



CERTIFIED ENERGY COMPANY



ENERGETICKÝ AUDIT 2021

ENERGETICKÝ AUDIT

spoločnosti **Stredná priemyselná škola, Bzinská 11, Nové
Mesto nad Váhom- Internát**

Reg. č. EA0211012ET

*Povinnosť v zmysle ZÁKONA č. 321/2014 Z.z. o energetickej
efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov
Vypracovaný v zmysle VYHLÁŠKY č. 179/2015 Z.z.*



Reg. No. 139/O-007



NÁZOV

ENERGETICKÝ AUDIT

Spracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky MH SR č. 179/2015 Z.z.

KLIENT

Trenčiansky samosprávny kraj

ADRESA KLIENTA

Trenčiansky samosprávny kraj
K dolnej stanici 7282/20A
911 01 Trenčín

DÁTUM

15.10.2021

SPRACOVATELIA

Ing. Peter Krajčí, MBA
Ing. Ján Mikoláš
Ing. Peter Hrabovský, PhD.
Ing. Tomáš Labant
Ing. Ivan Mančík

ODOVZDANÉ

15.10.2021

OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE.....	6
1.1	Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA).....	6
1.2	Údaje spracovateľa EA	7
1.3	Identifikácia predmetu EA	8
1.3.1	Majetkovoprávny vzťah objednávateľa EA.....	8
1.3.2	Identifikácia technických zariadení.....	8
1.4	Cieľ EA	8
1.5	Podklady pre spracovanie EA.....	8
2	POPIS SÚČASNÉHO STAVU.....	9
2.1	Základné údaje o predmete EA a popis objektov spoločnosti.....	9
2.1.1	Popis tepelno-technických vlastností objektov	9
2.2	Údaje o energetických vstupoch	10
2.2.1	Ročná výška energetických vstupov	10
2.3	Energetické zariadenia	11
2.3.1	Elektrina.....	11
2.3.2	Zemný plyn	12
2.3.3	Zdroje tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody	13
2.3.4	Príprava teplej vody.....	15
2.3.5	Vetracie zariadenia	16
2.3.6	Svetelné zdroje	17
3	VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU PREDMETU EA.....	18
3.1	Ročná energetická bilancia	18
3.1.1	Vyhodnotenie spotreby a nákladov na elektrinu.....	20
3.1.2	Vyhodnotenie spotreby a nákladov na zemný plyn.....	23
3.2	Vyhodnotenie osvetlenia.....	28
3.2.1	Požiadavky na intenzitu osvetlenia.....	28
3.2.2	Vyhodnotenie intenzity osvetlenia	28
3.2.3	Spotreba elektriny na osvetlenie	38
3.3	Vyhodnotenie spotreby tepla na prípravu teplej vody	38
3.4	Vyhodnotenie tepelno-technických vlastností budov	38
4	NÁVRHY OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE SPOTREBY	40
4.1	Variant 1 Realizácia ETICS budovy vrátane výmeny otvorových konštrukcií.....	40
4.2	Variant 2 Inštalácia termostatických ventilov, hlavíc na vykurovacích telesách a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy	42
4.3	Variant 3 Výmena svetelných zdrojov a svietidiel za nové s technológiou LED	44
4.4	Variant 4 Inštalácia fotovoltaickej elektrárne 12kWp na streche budov pre vlastnú spotrebu elektriny ako lokálny zdroj	45
5	EKONOMICKÉ VYHODNOTENIE	48
5.1	Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu	49
6	ODPORÚČANIE OPTIMÁLNEHO VARIANTU SÚBORU OPATRENÍ.....	51

6.1	Metodika a kritéria hodnotenia	51
6.1.1	Ekonomické kritérium.....	51
6.1.2	Environmentálne kritérium.....	51
6.1.3	Technické kritérium	51
6.1.4	Prevádzkové kritérium.....	51
6.1.5	Legislatívne kritérium	51
6.1.6	Úžitkové kritérium	51
6.2	Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu	52
7	ENVIRONMENTÁLNE VYHODNOTENIE ODPORÚČANÝCH VARIANTOV.....	57
8	SÚHRNNÝ INFORMAČNÝ LIST	59
9	SÚBOR ÚDAJOV PRE MONITOROVACÍ SYSTÉM.....	60
10	PRÍLOHY.....	64
10.1	Ekonomické hodnotenie.....	64
10.1.1	Ekonomické hodnotenie Variant 1 - Realizácia ETICS budovy vrátane výmeny otvorových konštrukcií	64
10.1.2	Ekonomické hodnotenie Variant 2 - Inštalácia termostatických ventilov, hlavíc na vykurovacích telesách a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy.....	65
10.1.3	Ekonomické hodnotenie Variant 3 - Výmena svetelných zdrojov a sietídiel za nové s technológiou LED.....	66
10.1.4	Ekonomické hodnotenie odporúčaného variantu súboru opatrení	67
10.2	Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov	68
10.3	Kópia potvrdenia o účasti na aktualizácii príprave energetických audítorov	69
10.4	Odborná spôsobilosť	70
10.5	Odvzdávací a preberací protokol	73

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

A_i	Plocha
CF	Ročné prínosy
ČOM	Číslo odberného miesta
EA	Energetický audit
EIC	Energetický identifikačný kód
ETICS	Vonkajší tepelnoizolačný kontaktný zatepľovací systém
EÚ	Európska únia
EZ	Elektrické zariadenia
GES	Garantovaná energetická služba
HUP	Hlavný uzáver plynu
IRR	Vnútorne výnosové percento
NN	Nízke napätie
NPV	Čistá súčasná hodnota
OM	Odberné miesto
OST	Odovzdávacia stanica tepla
OZE	Obnoviteľné zdroje energie
PHM	Pohonné hmoty
PI	Ukazovateľ ziskovosti
PPFD	Fotosyntetická fotónová hustota
RK	Rezervovaná kapacita
RTD	Regulátor tlakovej diferencie
SD	Spotrebná daň
SEAP	Akčný plán pre udržateľnú energiu
T_{CP}	Teplota chromatickosti
TI	Tepelná izolácia
TS	Termostatická hlavica
T_s	Jednoduchá doba návratnosti
T_{sd}	Reálna doba návratnosti
TV	Teplá voda
TZL	Tuhé znečisťujúce látky
T_z	Doba životnosti zariadenia
U_i	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou
ÚK	Ústredné vykurovanie
VZT	Vzduchotechnika

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

1.1 Údaje o objednávateľovi energetického auditu (EA)

Názov spoločnosti/Obchodné meno	Trenčiansky samosprávny kraj
IČO	36126624
DIČ	2021613275
Sídlo	K dolnej stanici 7282/20A 911 01 Trenčín
Kontaktná osoba	Ing. Jaroslav Baška
Mobil	+421 32 6555 911
E-mail	predseda@tsk.sk
Identifikácia objednávky	zmluva zo dňa 13.8.2021

Prevádzka energetického auditu

Názov spoločnosti/Obchodné meno	Stredná priemyselná škola
IČO	00161403
DIČ	2021091215
IČ DPH	SK2021091215
Sídlo	Bzinská 11 915 01 Nové Mesto nad Váhom
Adresa prevádzky	Školský internát pri SPŠ Nové Mesto nad Váhom Bzinská 11 915 01 Nové Mesto nad Váhom

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

1.2 Údaje spracovateľa EA

Identifikačné údaje spoločnosti vykonávajúcej EA

Názov spoločnosti/Obchodné meno	EnergyTech, s.r.o.
IČO	44 772 645
DIČ	20 22 82 7400
Sídlo	Vysokoškolákov 8556/33B 010 08 Žilina
Meno zodpovedných zástupcov	Ing. Peter Krajčí, MBA Ing. Ján Mikoláš
Telefón	+421 917 855 805
E-mail	projekty@energytech.sk

Identifikačné údaje energetického audítora

Meno, priezvisko, titul	Peter Krajčí, Ing., MBA
Dátum narodenia	9.04.1975
Trvalý pobyt	Rosina 459 013 22
Obchodné meno a adresa zamestnávateľa	EnergyTech s.r.o.
Číslo rozhodnutia MH	2037/2010-3400

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 7
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

1.3 Identifikácia predmetu EA

Predmetom energetického auditu (EA) je posúdenie energetickej efektívnosti a hospodárnosti zariadení a budovy Školského internátu pri Strednej priemyselnej škole na adrese Bzinská 11, 915 01 Nové Mesto nad Váhom. EA je spracovaný v zmysle ustanovení zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.

1.3.1 Majetkovoprávny vzťah objednávateľa EA

Trenčiansky samosprávny kraj je vlastníkom a Stredná priemyselná škola, Bzinská 11, Nové Mesto nad Váhom je správcom technických zariadení a budov, ktoré sú predmetom EA.

1.3.2 Identifikácia technických zariadení

Všetky údaje o technických zariadeniach sú uvedené v kapitolách Energetické zariadenia a vyhodnotenie technologických zariadení a spotrebičov energie.

1.4 Cieľ EA

Cieľom energetického auditu je zhodnotenie energetickej a ekonomickej efektívnosti pri spotrebe energií.

1.5 Podklady pre spracovanie EA

Podklady poskytnuté zadávateľom:

- Fakturačné údaje, nákup energie za obdobie 2018 až 2021

Doplňujúce údaje získané vlastnou obhliadkou spracovateľa

- Fotodokumentácia
- Meranie parametrov osvetlenia v objektoch, typ meradla Sekonic C-7000

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 8
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

2 POPIS SÚČASNÉHO STAVU

Predmetom hodnotenia EA sú energetické zariadenia, rozvody energie a energetická náročnosť budovy. Vlastníkom budovy je spoločnosť Trenčiansky samosprávny kraj, ktorý vystupuje na liste vlastníctva ako jediný vlastník.

2.1 Základné údaje o predmete EA a popis objektov spoločnosti

Budova Internátu sa nachádza na pozemku s parcelným číslom 1047/25 s výmerou 13 189 m². Samotná budova Internátu je 508 m². Budova Internátu je súčasťou Strednej priemyselnej školy a slúži na kolektívne ubytovanie, stravovanie a spravidla aj výchovu študentov.



Obr. 1 Auditovaný objekt



Obr. 2 - situačný plán s označením parcelných čísiel

2.1.1 Popis tepelno-technických vlastností objektov

Pre popis obalových konštrukcií bola použitá technická dokumentácia a vlastná obhliadka objektu. V nasledujúcich statiach sú popísané tepelno-technické vlastnosti jednotlivých stavebných konštrukcií vykurovaných objektov, ktoré sú vyhodnotené v kapitole 3.4.

Budova Internátu sa nachádza v areáli Strednej priemyselnej školy na ulici Bzinská 11 v Novom Meste nad Váhom. Budova je vežovitého tvaru a skladá sa z ôsmich nadzemných podlaží. Objekt je čiastočne podpivničený, zastrešený jednoplášťovou plochou strechou. Nosné vodorovné a zvislé konštrukcie tvorí železobetónový montovaný skelet. Obvodový plášť sa skladá z betónových panelov o hrúbke 250 mm. Otvorové konštrukcie sú drevené, pričom na ôsmom poschodí a na sociálnych zariadeniach sú otvorové, plastové konštrukcie s izolačným dvojsklom.

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul. Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 9
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET



Obr. 3 Pohľady na budovu

2.2 Údaje o energetických vstupoch

2.2.1 Ročná výška energetických vstupov

V nasledujúcej kapitole sú spracované ročné bilancie vstupov energií na základe obdobia 2018 až 2020. Vyhodnotenie spotreby a nákladov na energiu sa nachádza v kapitole 3.1. Nákup ZP je vyhodnotený z fakturačných údajov SPP Distribúcia, kde prepočítaný obsah energie ZP z Nm³ vychádza zo spaľovacieho tepla.

Tab. 1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch spol. priemer za 3 roky

Palivo/forma energie/ energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť	Obsah energie MWh	Ročné náklady €
Elektrina	MWh	356,391	-	356,391	50 945,23
Teplo	MWh	2 316,802	-	2 316,802	84 249,03
Energetické vstupy celkom		-		2 673,194	135 194,27
Zmena stavu zásob		-		-	-
Celková spotreba energie		-		2 673,194	135 194,27

Vypracoval:
EnergyTech, s.r.o.
ul. Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina

ISO 9001:2015 Quality management system
ISO 50001:2018 Energy management system
ISO 14001:2015 Environmental management system

ISO/IEC 27001:2013 Information management system
OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system

Strana: 10

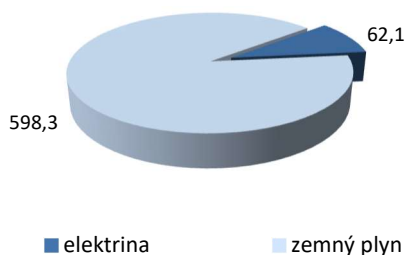
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

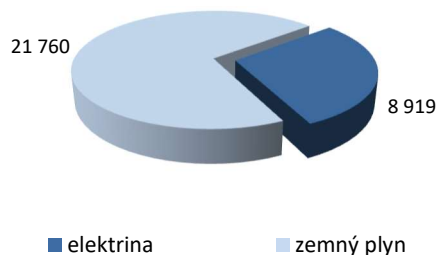
Tab. 2 Štruktúra údajov o energetických vstupoch priradených budove Internátu priemer za 3 roky

Palivo/forma energie/energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť	Obsah energie MWh	Ročné náklady €
Elektrina	MWh	62,127	-	62,127	8 918,96
Teplo	MWh	598,333	-	598,333	21 760,25
Celková vlastná spotreba energie		-		660,460	30 679,22

Rozdelenie spotreby energie v MWh/rok

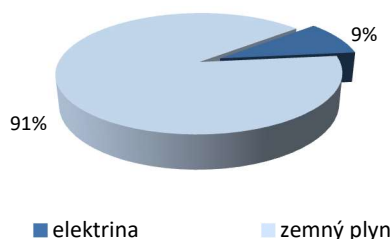


Rozdelenie nákladov na energiu v €/rok

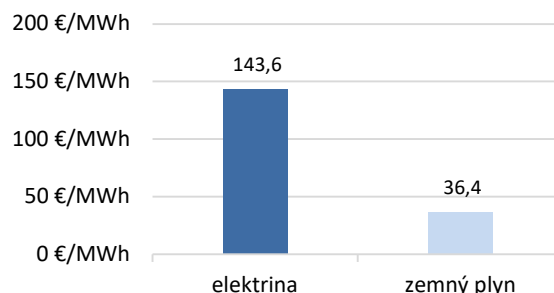


Graf 1 Rozdelenie spotreby a nákladov na energiu

Percentuálne rozdelenie spotreby energie



Priemerná jednotková cena energie



Graf 2 Percentuálne rozdelenie spotreby energie a vyhodnotenie priemernej ceny

Vyhodnotenie spotreby a nákladov na energiu sa nachádza v kapitole 3.1.

2.3 Energetické zariadenia

2.3.1 Elektrina

Dodávateľom elektriny pre prevádzku je spoločnosť Magna energia, a.s. Napojenie elektriny do objektu je riešené NN prípojkou z verejnej distribučnej sústavy nízkeho napätia z distribučného vedenia ZSD káblovým vedením.

Vedenie je ukončené v poistkových skriniach s označením s príslušným označením hlavnej poistkovej skrine nízkonapäťovým káblovým vedením príslušnej dimenzie s istením na poistkových spodkoch. Z pripojovacej poistkovej skrine je napojený objekt cez hlavný elektromerový rozvádzač s hlavným ističom 3x200A. Od hlavného ističa je rozvod elektriny vedený káblovými rozvodmi na podružné rozvádzače. Ako fakturačný elektromer je evidovaný EM č. 3943867.

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškóľákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 11
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Nízkonapäťové rozvádzače sú vyzbrojené, vzduchom izolovanými istiacimi prvkami ovládanými ručne. Nízkonapäťové rozvádzače sú prevádzkované bez trvalej obsluhy. Elektrina sa primárne využíva v tepelnom čerpadle, zásuvkových, svetelných rozvodoch a spotrebičoch v budove Internátu.

Uvedený elektrický nízkonapäťový rozvod spoločne s podružnými rozvádzačmi je prevádzkovaný v zmysle a rozsahu platnej legislatívy podľa zákona č. 124/2006 Z.z. vyhlášky MPSVaR č.508/2009 Z.z., kde je povinnosť prevádzkovateľa vykonávať na elektrickom zariadení pravidelné prehliadky, kontroly, údržbu a predpísané odborné prehliadky a odborné skúšky.

Tab. 3 Parametre odberných miest – elektrina

EIC kód	ČOM	Číslo EM	Veľkosť ističa	Odpovedajúca hodnota RK, MRK	Priem. spotreba
24ZZS6103196000R	583644	3943867	3x200A	132kW	356,39 MWh/rok

Medzi významné elektrické spotrebiče boli zaradené tepelné čerpadlá vzduch-voda (viď tabuľka nižšie).

Tab. 4 Technické parametre významných spotrebičov elektriny

Zariadenie	Výrobca	Typ	Počet	Elektrický príkon	Rok inštalácie
			ks	kW	
Tepelné čerpadlá	MasterTherm	EM75Z	3	7,5	~2018

2.3.2 Zemný plyn

Dodávateľom plynu je spoločnosť A. En. Slovensko s.r.o. Napojenie rozvodu zemného plynu (ďalej ZP) je cez regulačnú stanicu zemného plynu 100/20kPa. Hlavné fakturačné meranie spotreby zemného plynu je umiestnené v regulačnej stanici plynu o tlaku 100kPa s prepočítavačom ELCOR-94. Rozvod ZP je vedený oceľovým rozvodom do kotolne, kde majú plynové kotle predradený regulátor tlaku na príslušné doregulovanie tlaku plynu. Z centrálnej kotolne je vyvedený samostatný rozvod tepla na vykurovanie a rozvod teplej vody pre budovu Internátu. Plynové potrubie je oceľové, zvarované DN20-DN100.

Tab. 5 Parametre odberného miesta – zemný plyn

Dodávateľ ZP	Označenie (POD)	Fakturačný plynomer	Sadzba	DMM	Referenčná spotreba ZP
A. En. Slovensko s.r.o.	SKSPDIS000430021444	178013008904	T10	2 100m ³	514,84 MWh/rok

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET



Obr. 4 Regulačná stanica plynu – fakturačný plynomer, regulátor tlaku plynu

Medzi významné plynové spotrebiče boli zaradené kondenzačné kotle Viessmann Vitocrossal 300 CRU s výkonom 2x800kW.

2.3.3 Zdroje tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody

Vykurovanie objektu budovy Internátu je zabezpečené z centrálnej plynovej kotolne nachádzajúcej sa v areáli Strednej priemyselnej školy. Plynová kotolňa slúži na ohrev teplej vody. Zdrojom tepla sú 2 stacionárne kondenzačné plynové kotle Viessmann Vitocrossal 300 CRU s výkonom 2x800kW, tri tepelné čerpadlá typu vzduch-voda typu split výrobca MasterTherm Easy master EM75Z s výkonom 3x30,3kW/ks. Príkon tepelného čerpadla je 7,5kW/ks Sezónna energetická účinnosť vykurovania je (55°C) 2,92. Chladivo je použité R407C.



Obr. 5 Stacionárny kondenzačný plynový kotol Viessmann Vitocrossal 30 CRU

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 13
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET



Obr. 6 Vnútorná a vonkajšia jednotka tepelného čerpadlá typu vzduch-voda MasterTherm EM75Z

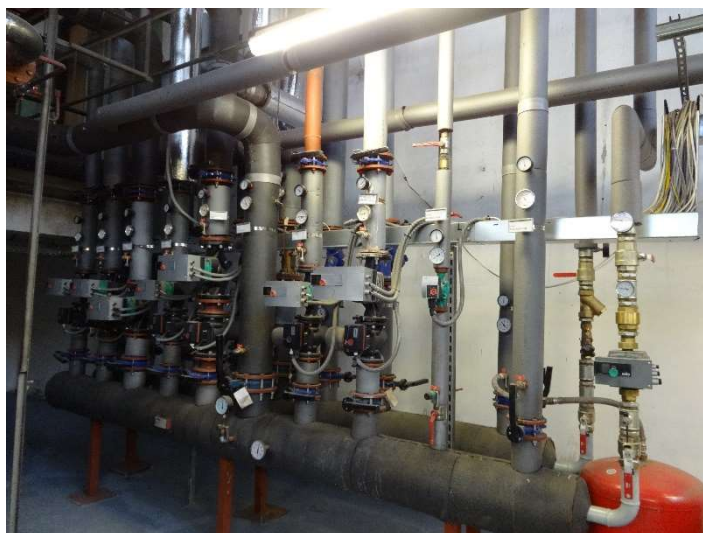


Obr. 7 Vonkajší snímač teploty vzduchu pre riadiaci systém kontroly zdrojov tepla centrálnej kotolne

Teplovodné rozvody sú oceľové DN15 až DN100 s hrúbkou izolácie prispôsobenej priemeru potrubia, ktorá sa nenachádza po celej dĺžke vykurovacieho rozvodu. Teplovodné rozvody sú napojené na rozdeľovač a zberač vykurovacej vody, prostredníctvom ktorých je teplo distribuované pomocou rozvodov do jednotlivých odberných miest. Teplo z teplovodného vykurovacieho okruhu je distribuované do priestorov prostredníctvom oceľových rebrovaných vykurovacích telies. Regulácia teploty vykurovacej vody je zabezpečená v regulačnom uzle. Tepelné výkony vykurovacích telies nie sú regulované termostatickými hlaviciami.

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 14
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET



Obr. 8 Rozdeľovač a zbiera vykurovacej vody

Tab. 6 Základné parametre vykurovacieho systému objektov

Počet vykurovacích telies (ks)		Spôsob napojenia na teplo	Vyhodenie vykurovacích telies
S termostatickou hlavickou	bez termostatickej hlavici		
0	310	regulačný uzol	Oceľové rebrované



Obr. 9 Vykurovacie teleso – oceľové rebrované vykurovacie teleso

2.3.4 Príprava teplej vody

Teplá voda je zabezpečovaná z centrálnej kotolne v akumuláčnom zásobníku teplej vody Ivar Eurot VS1 o celkovom objeme 5000 litrov. Teplá voda je ohrievaná z hlavného rozdeľovača vlastnou vykurovacou vetvou. Pre ohrev teplej vody je pripojená solárna sústava, ktorá zabezpečuje predohrev teplej vody pred vstupom do akumuláčného zásobníka. Solárny systém sa skladá zo zásobníka predhrievanej vody o objeme 1500 litrov, dvoch polí solárnych panelov o počte 22 kusov, čerpadlovej skupiny pre prenos tepla so solárnych panelov do zásobníka predhrievanej vody.

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul. Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 15
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET



Obr. 10 Vľavo akumulčný zásobník teplej vody, vpravo solárny zásobník predhrievanej vody



Obr. 11 Vpravo dve polia solárnych panelov, vpravo čerpadlová skupina solárneho systému.

2.3.5 Vetracie zariadenia

Vetracie zariadenia zabezpečujú výmenu vzduchu v priestoroch sociálnych zariadení. Sú to lokálne jednotky, ktoré sa nachádzajú v priestoroch sociálnych zariadení namontované v okennej výplni. Vetracie zariadenia nedosahujú významný elektrický príkon.

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 16
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET



Obr. 12 Ventilátory využívané najmä pre vzduchu z priestorov sociálnych zariadení

2.3.6 Svetelné zdroje

Osvetlenie priestorov je riadené systémom zapni/vypni podľa potreby. Osvetlenie priestorov je prevažne zabezpečené klasickými žiarovkami s celkovým príkonom 19,44kW, v menšej miere sú zastúpené lineárne žiarivky 10,15kW. Technické parametre svietidiel sa nachádzajú v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 7 Technické parametre svietidiel

Typ svietidiel	Počet	Elektrický príkon	Celkový príkon	
	ks	W/ks	kW	kW
Lineárne žiarivky 2x36W	141	72	10,152	29,592
Klasické žiarovky	486	40	19,44	



Obr. 13 Osvetľovacia sústava je zložená z lineárnych žiariviek a klasických žiaroviek

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 17
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

3 VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU PREDMETU EA

3.1 Ročná energetická bilancia

Ročná energetická bilancia súčasného stavu premeny energie je popísaná v nasledujúcej tabuľke na základe vyhodnocovacieho obdobia 2018 až 2020.

Tab. 8 Základná ročná bilancia premeny energie priemer za 3 roky

Riadok	Ukazovateľ	Jednotka	Hodnota
1	Inštalovaný elektrický výkon celkom	MW	0
2	Inštalovaný tepelný výkon	MW	1,690
3	Dosiahnuteľný elektrický výkon celkom	MW	-
4	Pohotový elektrický výkon celkom	MW	-
5	Výroba elektriny	MWh	0
6	Predaj vyrobenej elektriny	MWh	-
7	Vlastná spotreba elektriny	MWh	356,39
8	Spotreba energie na výrobu elektriny	MWh	0
9	Výroba využiteľného tepla	MWh	2 249,02
10	Predaj vyrobeného využiteľného tepla	MWh	0
11	Spotreba energie na výrobu využiteľného tepla	MWh	2 349,13
12	Spotreba energie celkom	MWh	2 349,13
13	Ročná energetická účinnosť zdroja	%	95,7
14	Ročná energetická účinnosť výroby elektriny		-
15	Ročná energetická účinnosť výroby tepla		95,7
16	Špecifická spotreba tepla na výrobu elektriny	MWh/MWh	-
17	Špecifická spotreba tepla na výrobu využiteľného tepla	MWh/MWh	1,045
18	Ročné využitie inštalovaného elektrického výkonu	h/r	-
19	Ročné využitie dosiahnuteľného elektrického výkonu	h/r	-
20	Ročné využitie pohotového elektrického výkonu	h/r	-
21	Ročné využitie inštalovaného tepelného výkonu	h/r	1 330,78

POZN. Energetický vstup je priradený spotrebičom kotolne, ostatné spotrebiče napojené z rozvodu plynu sú zanedbané (nie sú predmetom tohto EA). Na vyhodnotenie v tabuľke vplývajú len v menšej miere (napr. spotrebiče kuchyne).

POZN. Ročná energetická účinnosť tepelných zdrojov bola stanovená v zmysle zákona 321/2014 Z.z. §2.

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Tab. ý Základná ročná bilancia spotreby energie – 1. časť

Riadok	Ukazovateľ	Forma energie	MWh/r	tisíc eur/rok
1	Energetické vstupy	elektrina	356,391	50,95
		zemný plyn	2 316,802	84,25
2	Zmena stavu zásob	-	-	-
3	Spotreba energie	celkom	2 673,194	135,19
4	Predaj energie iným subjektom	-	-	-
5	Konečná spotreba energie	elektrina	356,391	50,95
		zemný plyn	2 316,802	84,25
6	Straty v zdroji a rozvodoch	elektrina	1,782	0,25
		zemný plyn	248,361	9,03
7	Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody	*elektrina	32,327	4,62
		zemný plyn	2 068,441	75,22
8	Spotreba energie na technologické a výrobné procesy	elektrina	322,282	46,07

* Priradená spotreba elektriny na výrobu tepla v TČ vzduch – voda bez započítania strát v rozvodoch (tie sú zahrnuté v riadku č. 6).

Tab. 9 Základná ročná bilancia spotreby energie – 2. časť

Riadok	Ukazovateľ	Forma energie	MWh/r	tisíc eur/rok
1	Nákup paliva/energie/energetického média	elektrina	356,39	50,95
		zemný plyn	2 316,80	84,25
2	Zmena stavu zásob	-	-	-
3	Predaj energie bez premeny na inú formu energie	-	-	-
4	Energia na vstupe do procesu premeny	elektrina	32,33	4,62
		zemný plyn	2 316,80	84,25
5	Energia na výstupe z procesu premeny	teplo	2 249,02	82,97
6	Straty energie pri premene	zemný plyn	162,18	5,90
7	Vlastná spotreba energie pri premene	-	-	-
8	Energia na vstupe do distribúcie	-	-	-
9	Energia na výstupe z distribúcie	-	-	-
10	Straty energie pri distribúcii	-	-	-
11	Vlastná spotreba energie pri distribúcii	-	-	-
12	Predaj energie po premene a distribúcii	-	-	-
13	Vlastná prevádzková spotreba mimo procesu premeny a distribúcie	elektrina	324,06	46,32
		teplo	2 249,02	82,97

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

3.1.1 Vyhodnotenie spotreby a nákladov na elektrinu

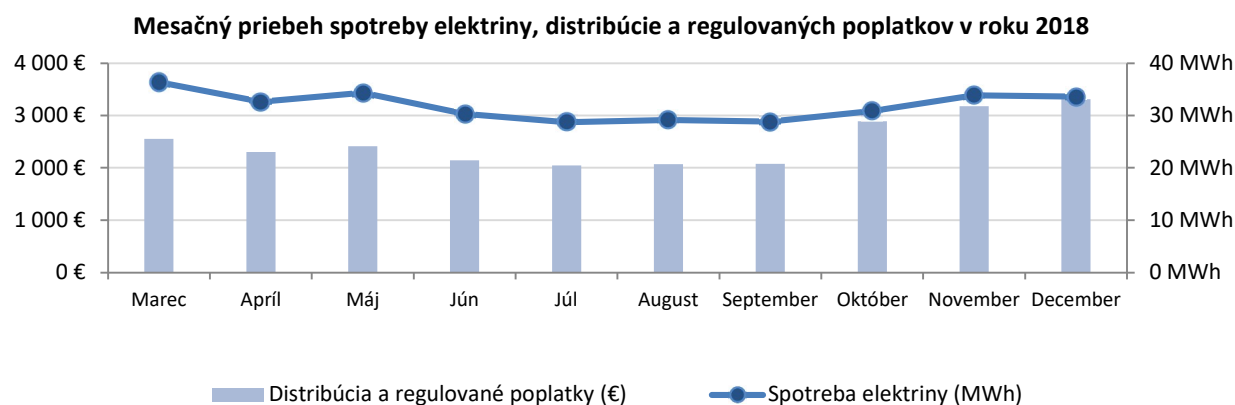
V nasledovných tabuľkách sú spracované údaje o spotrebe elektriny rozdelené na jednotlivé mesiace a roky podľa fakturačného obdobia, z čoho je možné vyhodnotiť energetickú náročnosť areálu počas daného obdobia. Z uvedených údajov bude vyhodnotený aj obchodno-technický kritérium nákupu elektriny, či sa dodržiavajú zmluvné podmienky a nedochádza k neefektívnemu nákupu energií v zmysle dodržiavania rezervovanej kapacity a zvýšených poplatkov za dodávku jalovej energie v indukčnej alebo kapacitnej zložke.

Dodávateľom elektriny je spoločnosť MAGNA ENERGIA a.s. Vlastná spotreba elektriny objektu Internátu bola priradená na základe podružného merania budovy, tzn. vo vlastnej spotrebe elektriny nie je zahrnutý odber elektriny tepelnými čerpadlami vzduch-voda, ktoré sa taktiež podieľajú na vykurovaní budovy Internátu a príprave teplej vody.

Tab. 10 Bilancia spotreby a nákladov na elektrinu v období 2018

Obdobie	Spotreba elektriny	Priemerná cena	Dodávka elektriny	Distribúcia a regulované poplatky	Poplatok za nedodržanie účinníka	Poplatok za prekročenie RK	Cena celkom	
	MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh	€	€	€	€ s DPH
Január	65,770	116,36	45,90	70,46	0	0	7 653,26	9 183,91
Február								
Marec	36,398	116,05	45,90	70,15	0	0	4 224,14	5 068,97
Apríl	32,644	116,39	45,90	70,49	0	0	3 799,37	4 559,24
Máj	34,318	116,23	45,90	70,33	0	0	3 988,78	4 786,54
Jún	30,296	116,64	45,90	70,74	0	0	3 533,69	4 240,43
Júl	28,768	116,88	45,90	70,98	0	0	3 362,53	4 035,04
August	29,174	116,83	45,90	70,93	0	0	3 408,49	4 090,19
September	28,856	117,83	45,90	71,93	4,95	0	3 400,15	4 080,18
Október	30,874	139,44	45,90	93,54	5,44	674,51	4 305,18	5 166,22
November	33,836	139,75	45,90	93,85	0,96	764,79	4 728,64	5 674,37
December	33,636	144,42	45,90	98,52	4,25	913,49	4 857,85	5 829,42
ROK 2018 - vstup	384,570	122,90	45,90	77,00	15,60	2 352,79	47 262,08	56 714,51
Vlastná spotreba	61,800	122,90	45,90	77,00	-	-	-	7 594,97

POZN. Od 1.3.2018 začalo OM byť merané priebežovo. Z toho dôvodu sa od tohto obdobia vyhodnocuje dodržiavanie RK a MRK a po skúšobnej prevádzke dochádza k spočítaniu prekročenia. Taktiež dochádza k vyhodnocovaniu účinníka a jeho spočítaniu v prípade nedodržania zmluvných parametrov.

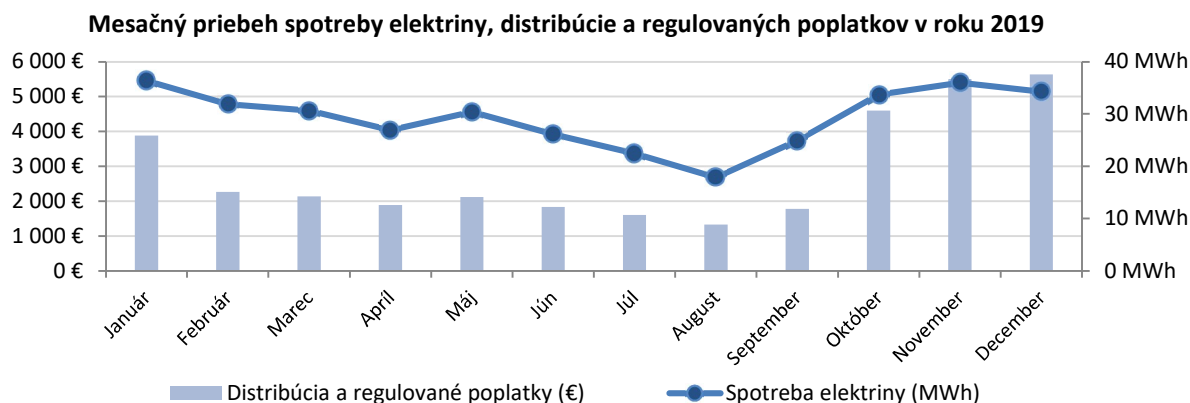


ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Graf 3 Mesačný priebeh spotreby elektriny, distribúcie a regulovaných poplatkov v roku 2018 – na vstupe

Tab. 11 Bilancia spotreby a nákladov na elektrinu v období 2019

Obdobie	Spotreba elektriny	Priemerná cena	Dodávka elektriny	Distribúcia a regulované poplatky	Poplatok za nedodržanie účinníka	Poplatok za prekročenie RK	Cena celkom	
	MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh	€	€	€	€ s DPH
Január	36,390	175,37	68,82	106,55	2,26	1 362,28	6 381,77	7 658,12
Február	31,890	139,69	68,82	70,87	1,13	43,82	4 454,83	5 345,80
Marec	30,622	138,65	68,82	69,83	7,17	0	4 245,89	5 095,07
Apríl	26,902	139,02	68,82	70,20	3,39	0	3 740,05	4 488,06
Máj	30,408	138,52	68,82	69,70	2,19	0	4 212,04	5 054,45
Jún	26,114	139,09	68,82	70,27	1,06	0	3 632,18	4 358,61
Júl	22,414	140,25	68,82	71,43	12,65	0	3 143,55	3 772,26
August	17,878	143,14	68,82	74,32	40,34	0	2 559,03	3 070,84
September	24,888	140,06	68,82	71,24	20,92	0	3 485,74	4 182,89
Október	33,700	205,22	68,82	136,40	1,33	2 260,51	6 916,01	8 299,21
November	35,986	221,62	68,82	152,80	3,32	3 009,36	7 975,38	9 570,46
December	34,254	233,19	68,82	164,37	2,39	3 256,32	7 987,65	9 585,18
ROK 2019	351,446	167,12	68,82	98,30	98,15	9 932,29	58 734,12	70 480,95



Graf 4 Mesačný priebeh spotreby elektriny, distribúcie a regulovaných poplatkov v roku 2019 – na vstupe

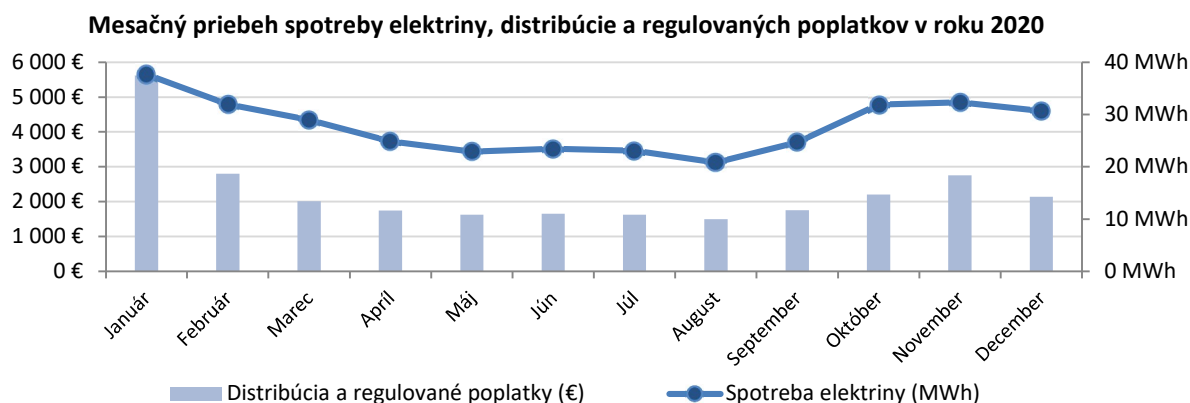
Tab. 12 Bilancia spotreby a nákladov na elektrinu v období 2020

Obdobie	Spotreba elektriny	Priemerná cena	Dodávka elektriny	Distribúcia a regulované poplatky	Poplatok za nedodržanie účinníka	Poplatok za prekročenie RK	Cena celkom	
	MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh	€	€	€	€ s DPH
Január	37,652	207,80	58,22	149,58	2,32	3 083,05	7 824,05	9 388,86
Február	31,926	146,01	58,22	87,79	8,60	601,47	4 661,49	5 593,79
Marec	28,940	127,80	58,22	69,58	5,44	0	3 698,54	4 438,25
Apríl	24,838	128,47	58,22	70,25	2,66	0	3 191,04	3 829,25
Máj	22,916	128,96	58,22	70,74	3,29	0	2 955,17	3 546,20
Jún	23,454	128,70	58,22	70,48	0,43	0	3 018,49	3 622,19
Júl	23,062	128,79	58,22	70,57	0,40	0	2 970,22	3 564,26
August	20,820	130,07	58,22	71,85	14,18	0	2 708,15	3 249,78

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

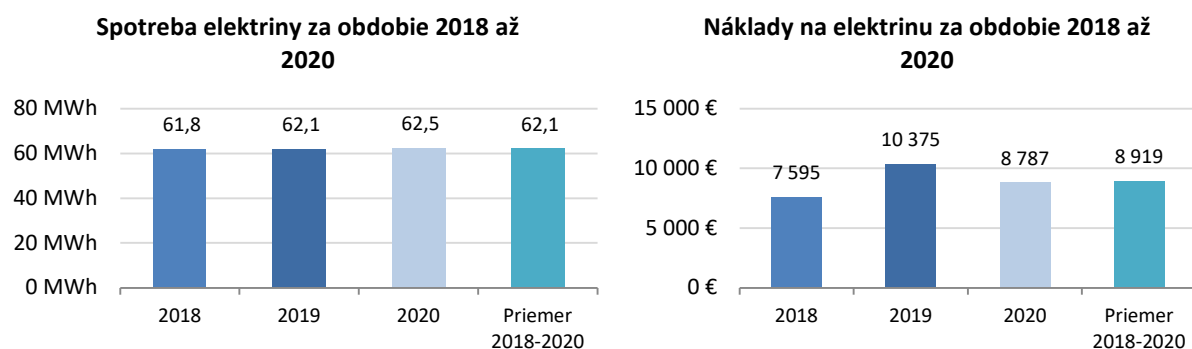
September	24,694	129,36	58,22	71,14	23,77	0	3 194,41	3 833,29
Október	31,900	127,31	58,22	69,09	3,92	0	4 061,25	4 873,50
November	32,312	143,43	58,22	85,21	2,66	523,80	4 634,48	5 561,38
December	30,644	127,99	58,22	69,77	19,42	0	3 922,21	4 706,65
ROK 2020	333,158	140,59	58,22	82,37	87,09	4 208,32	46 839,50	56 207,40

POZN. Od 1.3.2020 dochádza k účtovaniu veľkosti hlavného ističa 3x200A namiesto pôvodného 3x160A, čo má priamy vplyv na pokles poplatkov za prekročenie RK a MRK. Veľkosť hlavného ističa odpovedá RK 132kW, pričom priebehovo sa dosahuje odber elektriny vo vyhodnocovacom období do 144kW. Z toho dôvodu sa predpokladá aj naďalej prekračovanie RK avšak v zníženej miere na úrovni 1 500 Eur/rok podľa priebehov za rok 2019.

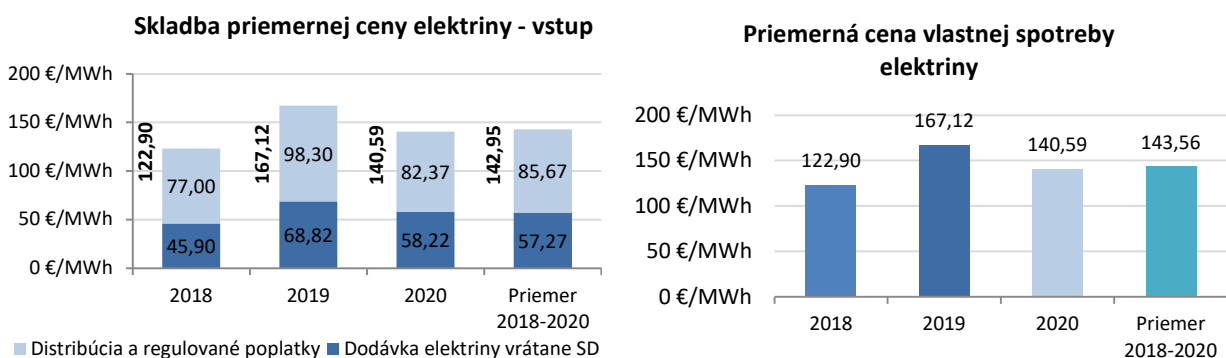


Graf 5 Mesačný priebeh spotreby elektriny, distribúcie a regulovaných poplatkov v roku 2020 – na vstupe

Medziročné porovnanie spotreby a nákladov na elektrinu je uvedené graficky nasledovne pre vlastnú spotrebu elektriny budovy Internátu:



Graf 6 Ročné spotreby a náklady na elektrinu za obdobie 2018 až 2020



ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Graf 7 Porovnanie skladby priemernej ceny elektriny a vlastná priemerná cena elektriny budovy internátu za obdobie 2018 až 2020

Priemerná cena elektriny priradená budove internátu dosiahla hodnotu 143,56 €/MWh, t.j. 172,27 € s DPH/MWh v období 2018 až 2020. Na výšku priemernej ceny výrazne vplyva dohodnutá cena komodity a výška nákladov spojených s prekročením RK a MRK.

3.1.2 Vyhodnotenie spotreby a nákladov na zemný plyn

V nasledovných tabuľkách sú spracované údaje o spotrebe ZP rozdelené na jednotlivé mesiace a roky, z čoho je možné vyhodnotiť energetickú náročnosť počas daného obdobia. Z uvedených údajov bude vyhodnotený aj obchodno-technické kritérium nákupu ZP, či sa dodržiavajú zmluvné podmienky a nedochádza k neefektívnemu nákupu energií v zmysle dodržiavania denného maximálneho množstva, ročného zmluvného množstva.

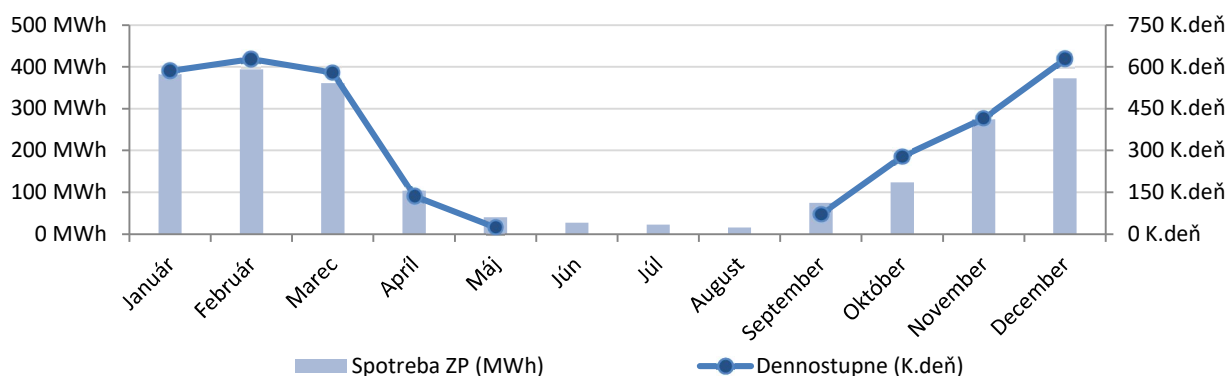
Súčasný dodávateľ zemného plynu je spoločnosť ZP A. En. Slovensko s.r.o.. Vlastná spotreba plynu priradená budove internátu bola vypočítaná na základe potreby tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody pre internát.

Tab. 13 Bilancia spotreby a nákladov na ZP v období 2018

Obdobie	Denno- stupne	Spotreba ZP	Spalné teplo	Spotreba ZP	Priem. cena	Dodávka vrátane SD	Distribúcia a preprava	Cena celkom	
	K.deň	tis.m ³	MWh/tis.m ³	MWh	€/MWh	€/MWh	tis.m ³	€	€ s DPH
Január	584,4	35,58	10,754	382,58	25,27	19,16	6,11	9 668,97	11 602,76
Február	626,8	36,67	10,746	394,06	25,16	19,16	6,00	9 914,01	11 896,81
Marec	578,9	33,65	10,728	360,96	25,51	19,16	6,35	9 207,13	11 048,56
Apríl	136,2	9,67	10,732	103,78	35,79	19,16	16,63	3 713,63	4 456,36
Máj	24,7	3,73	10,739	40,09	58,70	19,16	39,54	2 353,34	2 824,01
Jún	-	2,52	10,783	27,23	76,34	19,16	57,18	2 078,55	2 494,26
Júl	-	2,15	10,767	23,18	85,94	19,16	66,78	1 992,08	2 390,50
August	-	1,50	10,722	16,05	114,62	19,16	95,46	1 839,83	2 207,80
September	71,2	6,99	10,744	75,09	41,30	19,16	22,14	3 100,91	3 721,09
Október	278,7	11,55	10,739	124,05	33,43	19,16	14,27	4 146,60	4 975,92
November	415,1	25,57	10,734	274,48	26,81	19,16	7,65	7 359,77	8 831,72
December	628,4	34,70	10,736	372,51	25,38	19,16	6,22	9 453,73	11 344,48
Rok 2018 – vstup	3 344,4	204,28	10,740	2 194,05	29,55	19,16	10,39	64 828,55	77 794,27
Vlastná spotreba	3 344,4	-	-	562,00	29,55	19,16	10,39	16 605,70	19 926,84

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Mesačný priebeh spotreby zemného plynu a dennostupňov v roku 2018



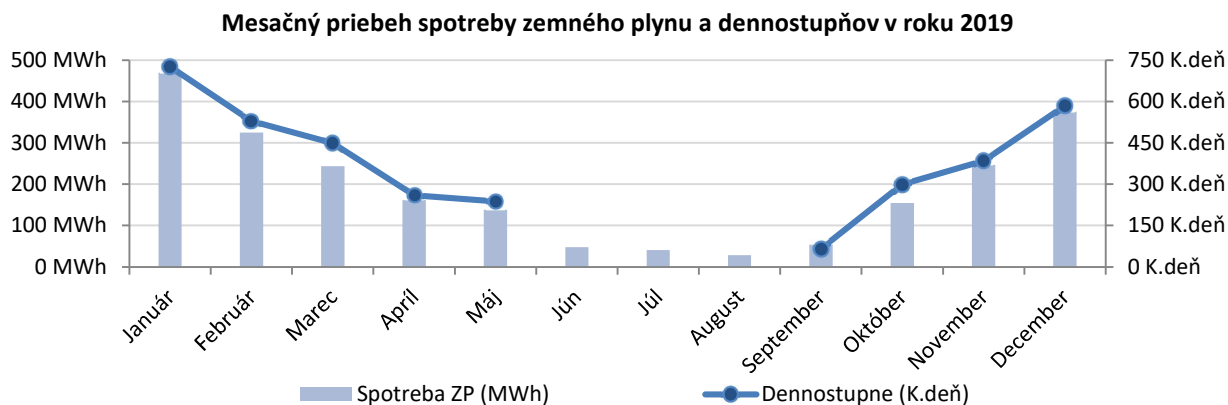
Graf 8 Mesačný priebeh spotreby zemného plynu a dennostupňov v roku 2018 – na vstupe

Spotreba ZP v roku 2018 je závislá od vonkajších klimatických podmienok (sezónnosť zima/leto) ako je znázornené v grafe (závislosť spotreby ZP od dennostupňov) Počet dennostupňov je uvedený pre lokalitu meteorologickej stanice v Žiline s priemernou udržiavanou vnútornou teplotou v interiéri 20°C. Využitie nespoplatneného pásma denného maximálneho množstva (DMM) odberu zemného plynu bolo na úrovni 83%, pričom DMM bolo dohodnuté na úrovni 2 100 m³/deň.

Tab. 14 Bilancia spotreby a nákladov na ZP v období 2019

Obdobie	Denno- stupne	Spotreba ZP	Spalné teplo	Spotreba ZP	Priem. cena	Dodávka vrátane SD	Distribúcia a preprava	Cena celkom	
	K.deň	tis.m ³	MWh/tis.m ³	MWh	€/MWh	€/MWh	tis.m ³	€	€ s DPH
Január	726,0	43,73	10,740	469,68	39,20	33,81	5,39	18 411,74	22 094,09
Február	528,6	30,23	10,740	324,70	40,62	33,81	6,81	13 190,43	15 828,52
Marec	449,3	22,63	10,743	243,15	42,17	33,81	8,36	10 253,27	12 303,92
Apríl	260,0	15,03	10,741	161,45	45,28	33,81	11,47	7 311,00	8 773,20
Máj	237,8	12,83	10,751	137,93	46,86	33,81	13,05	6 463,98	7 756,78
Jún	-	4,39	10,787	47,31	67,65	33,81	33,83	3 200,51	3 840,61
Júl	-	3,77	10,775	40,59	72,89	33,81	39,07	2 958,27	3 549,92
August	-	2,62	10,755	28,22	89,05	33,81	55,23	2 512,96	3 015,55
September	66,0	4,96	10,782	53,48	64,00	33,81	30,18	3 422,60	4 107,12
Október	298,8	14,37	10,756	154,56	45,70	33,81	11,88	7 063,07	8 475,68
November	384,7	22,91	10,755	246,37	42,09	33,81	8,27	10 369,19	12 443,03
December	584,7	34,88	10,752	375,02	40,00	33,81	6,19	15 002,55	18 003,06
Rok 2019 - vstup	3 535,9	212,35	10,748	2 282,45	43,88	33,81	10,07	100159,57	120191,48
Vlastná spotreba	3 535,9	-	-	587,00	43,88	33,81	10,07	25 758,98	30 910,78

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET



Graf 9 Mesačný priebeh spotreby zemného plynu a dennostupňov v roku 2019 – na vstupe

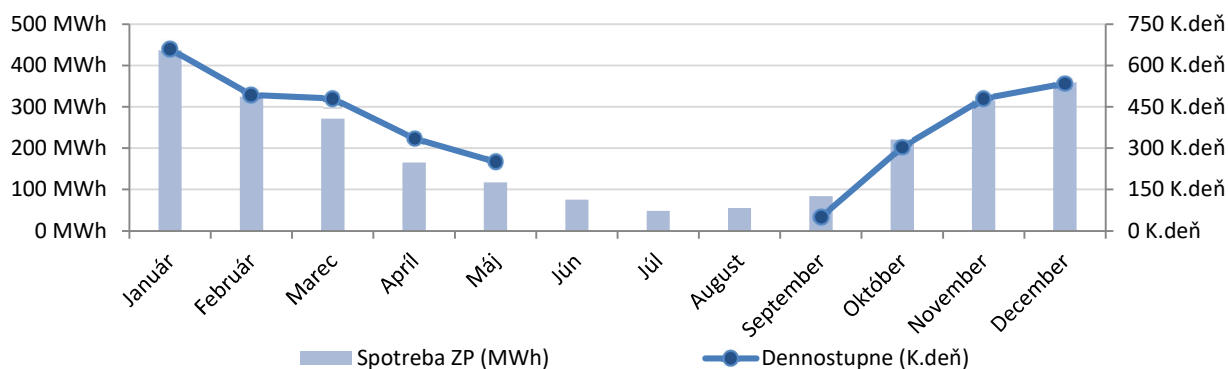
Spotreba ZP v roku 2019 je závislá od vonkajších klimatických podmienok (sezónnosť zima/leto) ako je znázornené v grafe (závislosť spotreby ZP od dennostupňov). Počet dennostupňov je uvedený pre lokalitu meteorologickej stanice v Žiline s priemernou udržiavanou vnútornou teplotou v interiéri 20°C. Využitie nespoplatneného pásma denného maximálneho množstva (DMM) odberu zemného plynu bolo na úrovni 80%, pričom DMM bolo dohodnuté na úrovni 2 100 m³/deň.

Tab. 15 Bilancia spotreby a nákladov na ZP v období 2020

Obdobie	Denno- stupne	Spotreba ZP	Spalné teplo	Spotreba ZP	Priem. cena	Dodávka vrátane SD	Distribúcia a preprava	Cena celkom	
	K.deň	tis.m ³	MWh/tis.m ³	MWh	€/MWh	€/MWh	tis.m ³	€	€ s DPH
Január	659,7	40,64	10,745	436,73	31,64	24,82	6,82	13 819,90	16 583,88
Február	493,4	30,16	10,766	324,73	32,83	24,82	8,01	10 659,30	12 791,16
Marec	480,7	25,17	10,788	271,49	33,73	24,82	8,91	9 156,96	10 988,35
Apríl	334,8	15,29	10,785	164,95	37,29	24,82	12,47	6 150,26	7 380,31
Máj	250,8	10,82	10,810	117,01	41,00	24,82	16,18	4 797,44	5 756,93
Jún	-	6,99	10,800	75,47	48,03	24,82	23,21	3 625,27	4 350,32
Júl	-	4,47	10,788	48,19	59,25	24,82	34,43	2 855,29	3 426,35
August	-	5,10	10,788	55,07	55,37	24,82	30,55	3 049,53	3 659,44
September	49,7	7,78	10,779	83,87	46,05	24,82	21,23	3 862,31	4 634,77
Október	303,2	20,56	10,768	221,35	34,98	24,82	10,16	7 741,88	9 290,26
November	480,3	29,33	10,765	315,69	32,96	24,82	8,14	10 404,13	12 484,96
December	534,3	33,38	10,766	359,36	32,38	24,82	7,56	11 636,71	13 964,05
Rok 2020 – vstup	3 586,9	229,69	10,770	2 473,91	35,47	24,82	10,65	87 758,98	105310,78
Vlastná spotreba	3 586,9	-	-	646,00	35,47	24,82	10,65	22 916,08	27 499,30

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

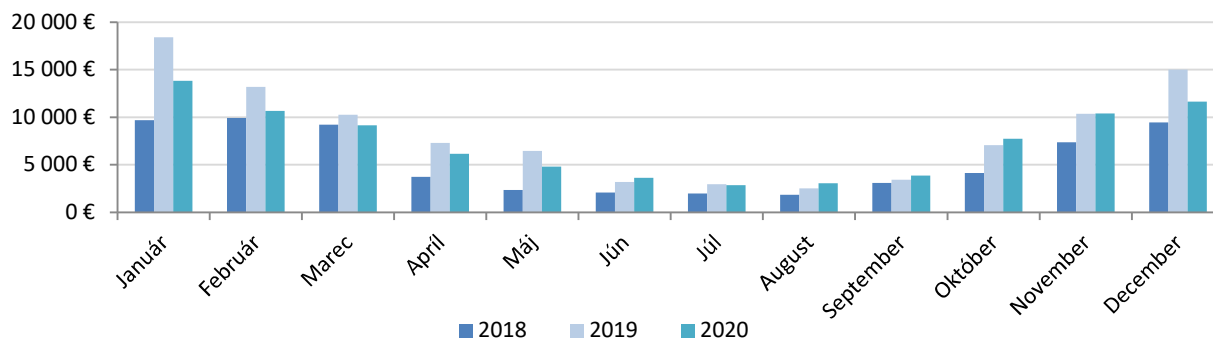
Mesačný priebeh spotreby zemného plynu a dennostupňov v roku 2020



Graf 10 Mesačný priebeh spotreby zemného plynu a dennostupňov v roku 2020 – na vstupe

Spotreba ZP v roku 2020 je závislá od vonkajších klimatických podmienok (sezónnosť zima/leto) ako je znázornené v grafe (závislosť spotreby ZP od dennostupňov). Počet dennostupňov je uvedený pre lokalitu meteorologickej stanice v Žiline s priemernou udržiavanou vnútornou teplotou v interiéri 20°C. Využitie nespoplatneného pásma denného maximálneho množstva (DMM) odberu zemného plynu nebolo posúdené z dôvodu neuvedenia údajov v poskytnutých častiach faktúr od dodávateľa ZP A. En. Slovensko s.r.o., pričom DMM bolo dohodnuté na úrovni 2 100 m³/deň. Údaje je možné vyhľadať na gas portáli, pričom vyhodnotenie nemusí byť predmetom energetického auditu. Odporúčame vykonávať takéto vyhodnotenie aj interne pre optimálne nastavenie hodnoty DMM, pričom podľa obdobia 2018 a 2019 bola vyhodnotená rezerva kapacity odberu na úrovni 17%.

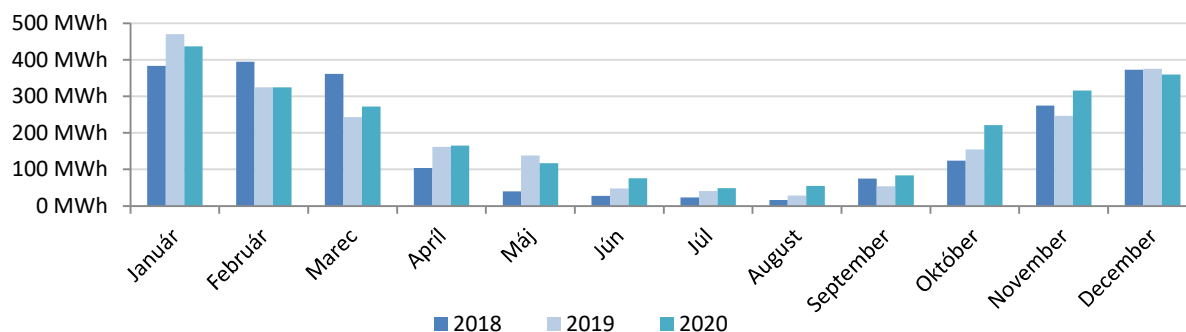
Mesačné náklady na ZP za obdobie 2018 až 2020



Graf 11 Mesačné náklady na zemný plyn za obdobie 2018 až 2020

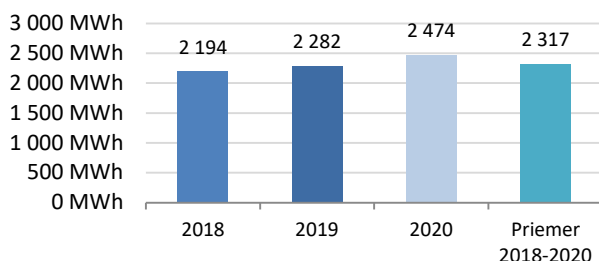
ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Spotreba ZP za obdobie 2018 až 2020

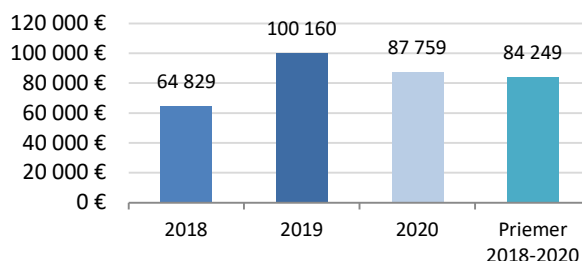


Graf 12 Mesačné spotreby zemného plynu za obdobie 2018 až 2020

Spotreba ZP za obdobie 2018 až 2020

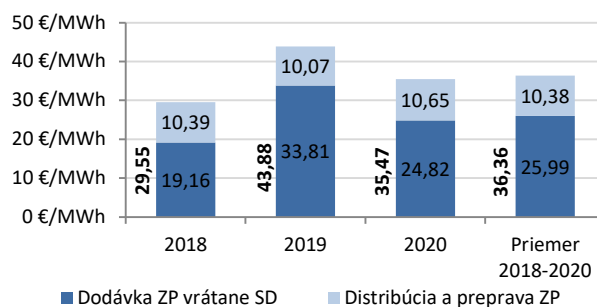


Náklady na ZP za obdobie 2018 až 2020



Graf 13 Spotreba a náklady na zemný plyn za obdobie 2018 až 2020

Skladba priemernej ceny ZP



Graf 14 Skladba priemernej ceny zemného plynu za obdobie 2018 až 2020

Priemerná cena za zemný plyn dosahuje v období 2018 až 2020 hodnotu 36,36 €/MWh, čo odpovedá 43,64 € s DPH/MWh. Výrazný vplyv na priemernú cenu plynu má dohodnutá cena komodity, ktorá sa odvíja od trhu v danom čase zazmluvnenia. Na základe vyhodnotenia využitia DMM v období 2018 až 2019, ktoré je možné považovať za referenčné, bola vyhodnotená rezerva DMM na úrovni 300 m³, čo odpovedá ročnej úspore nákladov 2 344 € bez DPH/rok.

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul. Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 27
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

3.2 Vyhodnotenie osvetlenia

3.2.1 Požiadavky na intenzitu osvetlenia

Z hľadiska ochrany zdravia a bezpečnosti pri práci je dôležité vytvoriť na pracoviskách optimálne svetelné podmienky, ktoré zohľadňujú druh a zrakovú náročnosť vykonávanej práce. Na zabezpečenie zrakové pohody zamestnancov a na predchádzanie zrakové únavy sú zamestnávateľia povinní zabezpečovať na pracoviskách svetelné podmienky technickými a organizačnými opatreniami.

Podľa normy STN EN 12464-1 je stanovená minimálna intenzita osvetlenia, ktorá je uvedená v nasledujúcej tabuľke. Nedostatočná intenzita osvetlenia spôsobuje zrakovú únavu, ktorá môže zapríčiniť pálenie očí, bolesti hlavy a zápal spojiviek.

Tab. 16 Minimálne hodnoty intenzity osvetlenia vnútorných priestorov podľa STN EN 12464-1

Typ miestnosti, úlohy alebo činnosti	Normovaná hodnota intenzity osvetlenia E_m (lx)	Index podania farieb R_a
Školské budovy		
Vstupné haly	200	80
Komunikačné priestory, chodby	100	80
Schodiská	150	80
Študentské spoločné miestnosti a miestnosti na zhromažďovanie	200	80
Miestnosti učiteľov	300	80
Knižnice: police na knihy	200	80
Knižnice: police na čítanie	500	80

3.2.2 Vyhodnotenie intenzity osvetlenia

Pri vyhodnotení meraní osvetlenia vo výrobných priestoroch boli zistené čiastočne vyhovujúce intenzity osvetlenia spĺňajúce normu STN EN 12464-1. Meranie sa uskutočnilo počas dňa 27.8.2021, tzn. počas prevádzkového času objektu.

Tab. 17 Vyhodnotenie intenzity osvetlenia jednotlivých meraní

Merací bod	Umiestnenie	Intenzita osvetlenia	Normovaná hodnota	Vyhodnotenie
		lx	lx	
1	Merací bod č.1	144	200	Nevyhovuje
2	Merací bod č.2	465	200	Vyhovuje
3	Merací bod č.3	50	200	Nevyhovuje
4	Merací bod č.4	78,6	200	Nevyhovuje
5	Merací bod č.5	47,2	200	Nevyhovuje
6	Merací bod č.6	101	200	Nevyhovuje
7	Merací bod č.7	69,0	200	Nevyhovuje
8	Merací bod č.8	40,3	200	Nevyhovuje
9	Merací bod č.9	463	200	Vyhovuje

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Merací bod 1

Lokalizácia:

Poznámka: meranie mohlo byť ovplyvnené slnečným žiarením.

Názov	Jednotka	Hodnota
Pozorovací uhol	°	2
Index podania farieb Ra	-	67,9
Teplota chromatickosti T_{cp}	K	3510
Intenzita osvetlenia	lx	144
Normou požadovaná intenzita osvetlenia	lx	200
Vyhodnotenie	-	nevyhovuje
Vrcholová vlnová dĺžka	nm	580
Dominantná vlnová dĺžka	nm	578
Súradnicová čistota	%	47,04
Fotosyntetická fotónová hustota PPFD	$\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$	1,9

DIAGRAM CIE1931

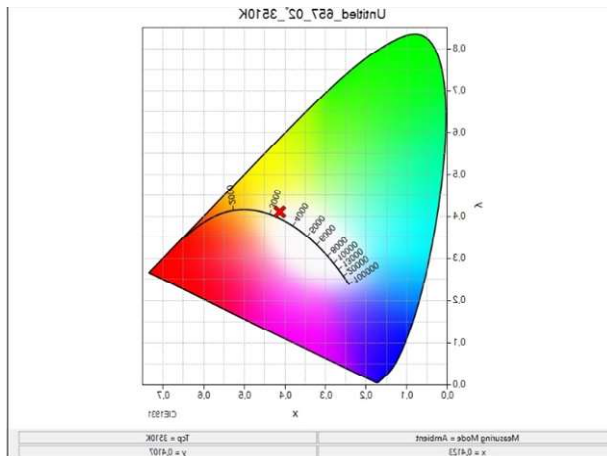
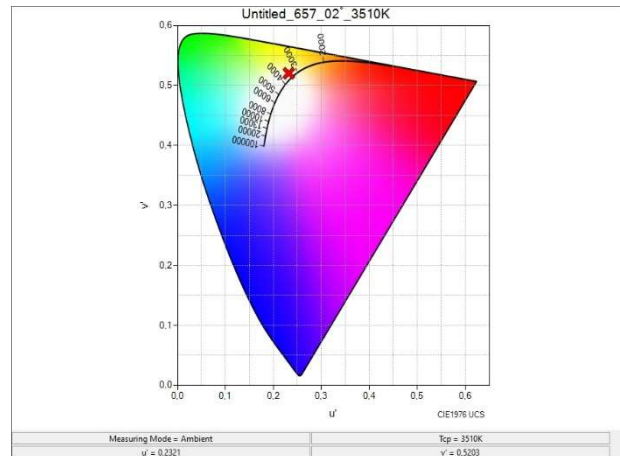
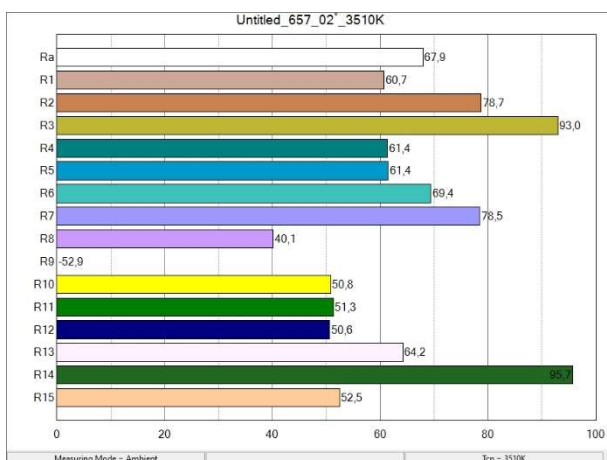


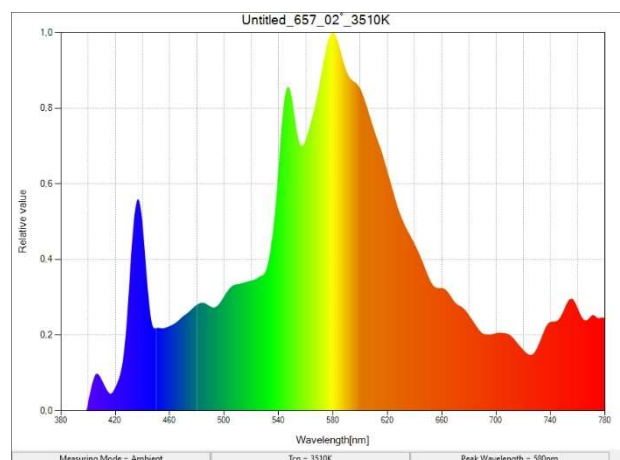
DIAGRAM CIE1976



VYKRESŤOVANIE FARIEB



SPEKTRÁLNA DISTRIBÚCIA



ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Merací bod 2

Lokalizácia:

Poznámka: meranie mohlo byť ovplyvnené slnečným žiarením.

Názov	Jednotka	Hodnota
Pozorovací uhol	°	2
Index podania farieb Ra	-	97,9
Teplota chromatickosti T_{cp}	K	5972
Intenzita osvetlenia	lx	465
Normou požadovaná intenzita osvetlenia	lx	200
Vyhodnotenie	-	vyhovuje
Vrcholová vlnová dĺžka	nm	535
Dominantná vlnová dĺžka	nm	508
Súradnicová čistota	%	3,61
Fotosyntetická fotónová hustota PPFD	$\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	8,1

DIAGRAM CIE1931

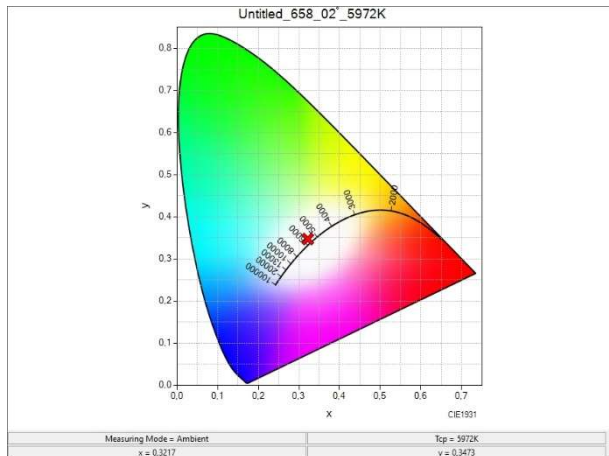
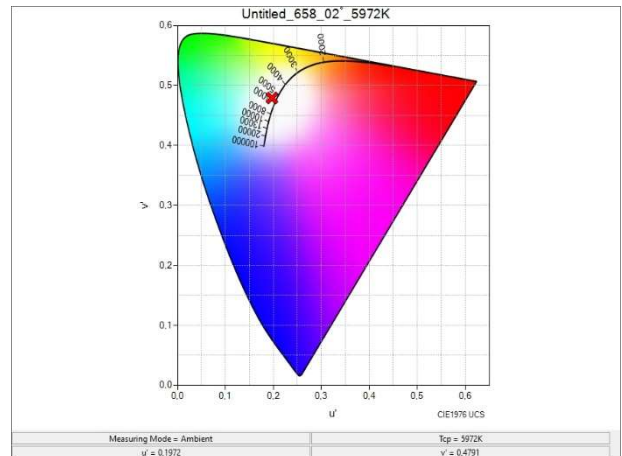
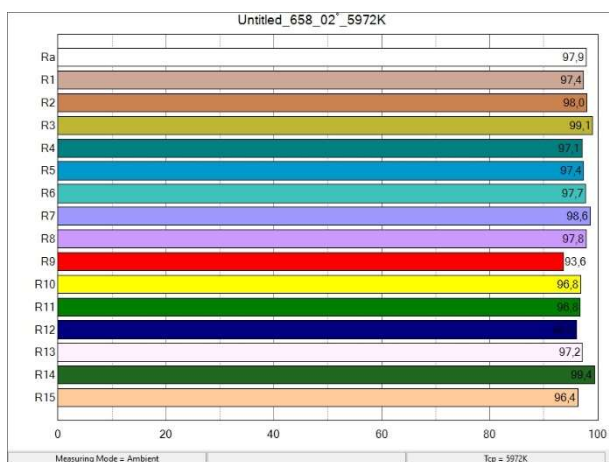


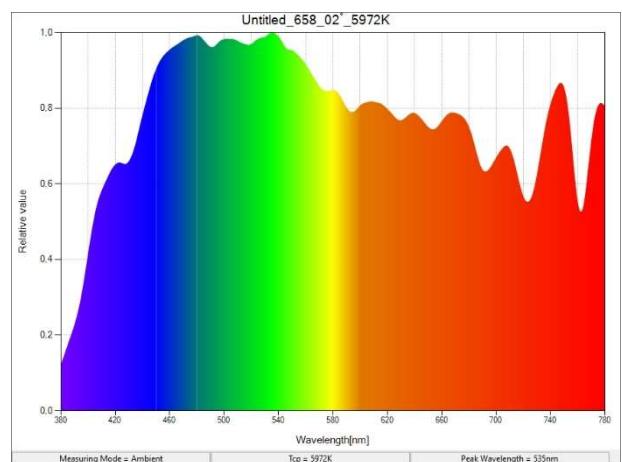
DIAGRAM CIE1976



VYKRESĽOVANIE FARIEB



SPEKTRÁLNA DISTRIBÚCIA



Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 30
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

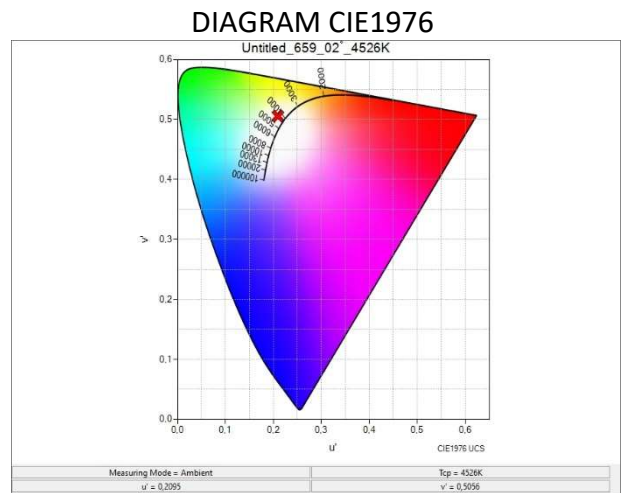
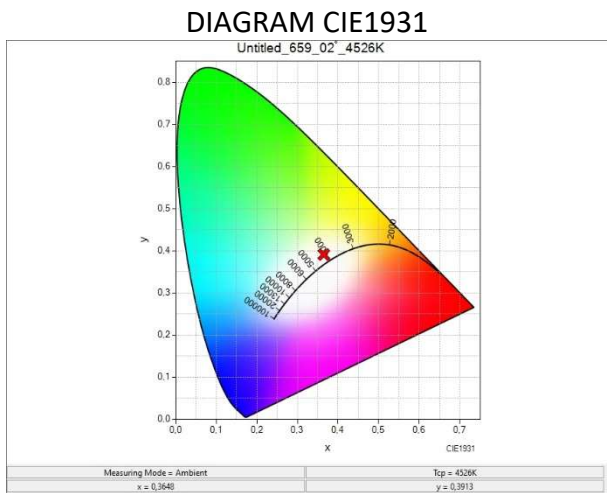
ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Merací bod 3

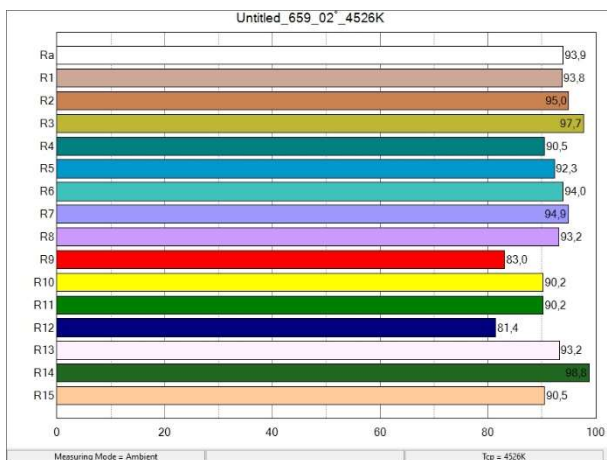
Lokalizácia:

Poznámka: meranie mohlo byť ovplyvnené slnečným žiarením.

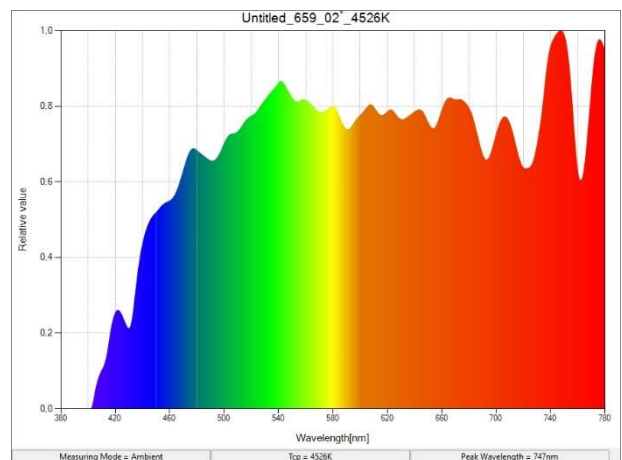
Názov	Jednotka	Hodnota
Pozorovací uhol	°	2
Index podania farieb Ra	-	93,9
Teplota chromatickosti T_{cp}	K	4526
Intenzita osvetlenia	lx	50,0
Normou požadovaná intenzita osvetlenia	lx	200
Vyhodnotenie	-	nevyhovuje
Vrcholová vlnová dĺžka	nm	747
Dominantná vlnová dĺžka	nm	571
Súradnicová čistota	%	26,93
Fotosyntetická fotónová hustota PPFD	$\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	0,8



VYKRESĽOVANIE FARIEB



SPEKTRÁLNA DISTRIBÚCIA



Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškôľákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 31
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Merací bod 4

Lokalizácia:

Poznámka: meranie mohlo byť ovplyvnené slnečným žiarením.

Názov	Jednotka	Hodnota
Pozorovací uhol	°	2
Index podania farieb Ra	-	97,7
Teplota chromatickosti T_{cp}	K	4042
Intenzita osvetlenia	lx	78,6
Normou požadovaná intenzita osvetlenia	lx	200
Vyhodnotenie	-	nevyhovuje
Vrcholová vlnová dĺžka	nm	778
Dominantná vlnová dĺžka	nm	576
Súradnicová čistota	%	31,52
Fotosyntetická fotónová hustota PPFD	$\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	1,4

DIAGRAM CIE1931

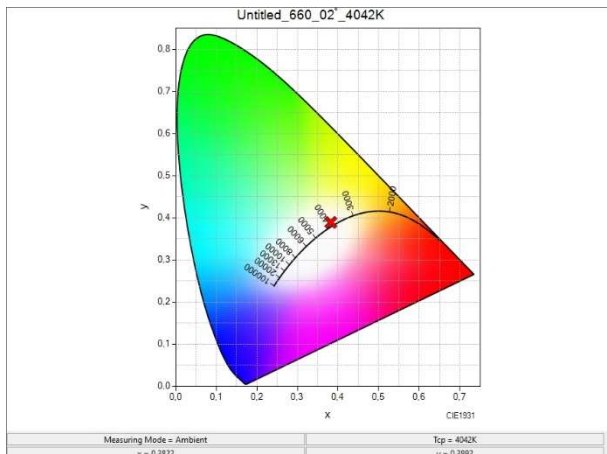
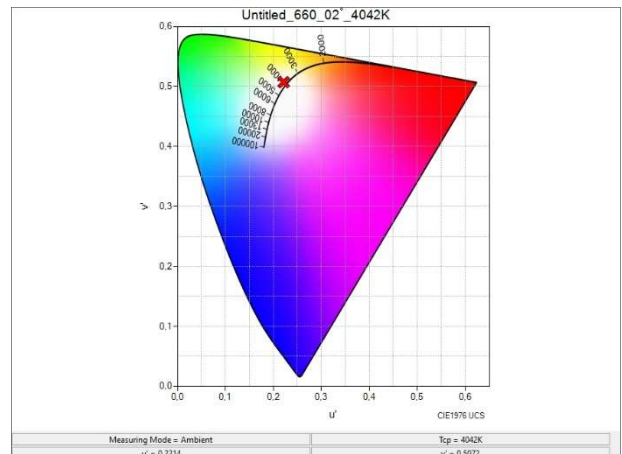
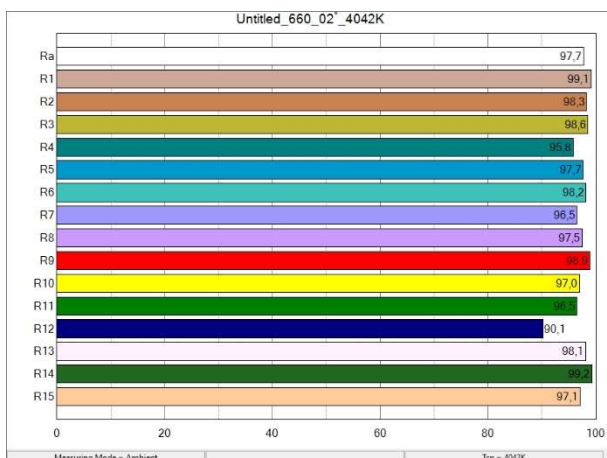


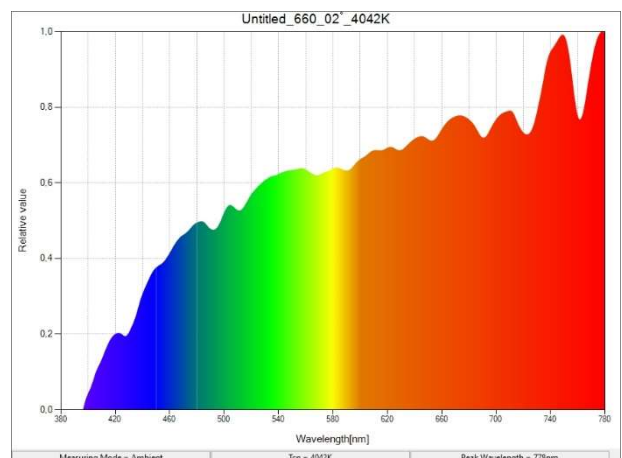
DIAGRAM CIE1976



VYKRESĽOVANIE FARIEB



SPEKTRÁLNA DISTRIBÚCIA



Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolačkov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 32
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Merací bod 5

Lokalizácia:

Poznámka: meranie mohlo byť ovplyvnené slnečným žiarením.

Názov	Jednotka	Hodnota
Pozorovací uhol	°	2
Index podania farieb Ra	-	93,6
Teplota chromatickosti T_{cp}	K	4933
Intenzita osvetlenia	lx	47,2
Normou požadovaná intenzita osvetlenia	lx	200
Vyhodnotenie	-	nevyhovuje
Vrcholová vlnová dĺžka	nm	777
Dominantná vlnová dĺžka	nm	566
Súradnicová čistota	%	20,00
Fotosyntetická fotónová hustota PPFD	$\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	0,8

DIAGRAM CIE1931

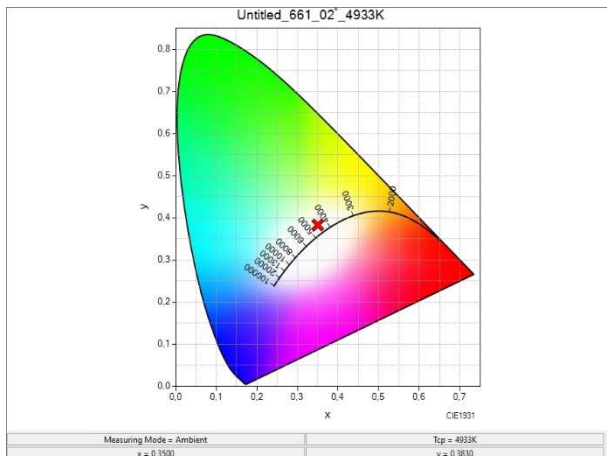
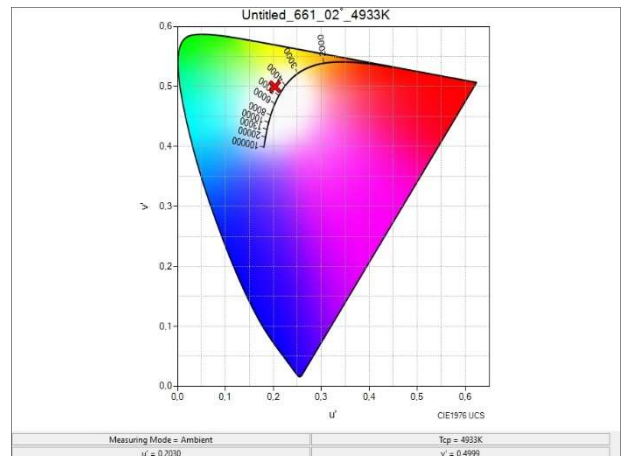
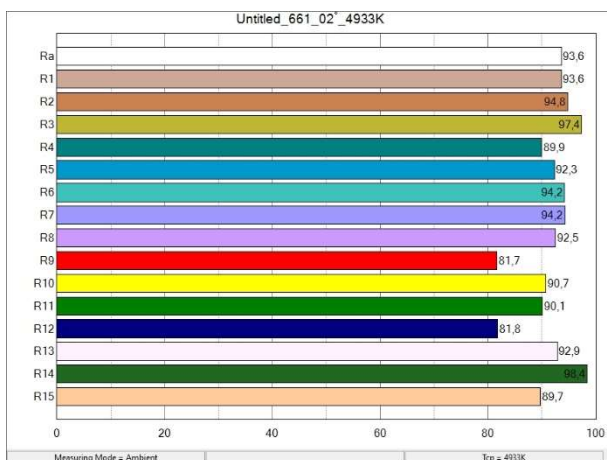


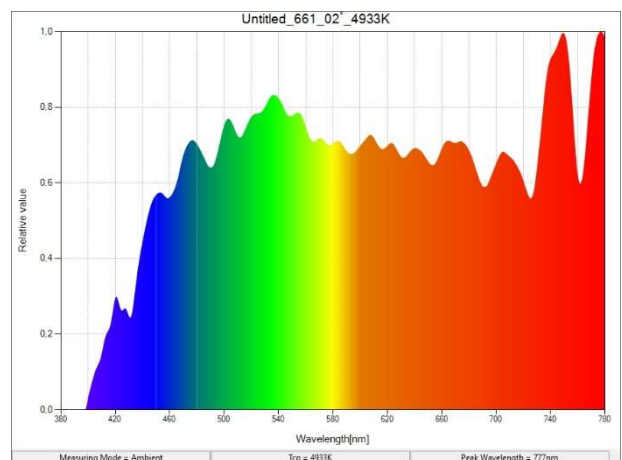
DIAGRAM CIE1976



VYKRESĽOVANIE FARIEB



SPEKTRÁLNA DISTRIBÚCIA



Vypracoval:
EnergyTech, s.r.o.
ul.Vysokoškolačkov 8556/33B, Žilina

ISO 9001:2015 Quality management system
ISO 50001:2018 Energy management system
ISO 14001:2015 Environmental management system

ISO/IEC 27001:2013 Information management system
OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system

Strana: 33

Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Merací bod 6

Lokalizácia:

Poznámka: meranie mohlo byť ovplyvnené slnečným žiarením.

Názov	Jednotka	Hodnota
Pozorovací uhol	°	2
Index podania farieb Ra	-	69,6
Teplota chromatickosti T_{cp}	K	3983
Intenzita osvetlenia	lx	101
Normou požadovaná intenzita osvetlenia	lx	200
Vyhodnotenie	-	nevyhovuje
Vrcholová vlnová dĺžka	nm	579
Dominantná vlnová dĺžka	nm	575
Súradnicová čistota	%	39,47
Fotosyntetická fotónová hustota PPFD	$\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	1,3

DIAGRAM CIE1931

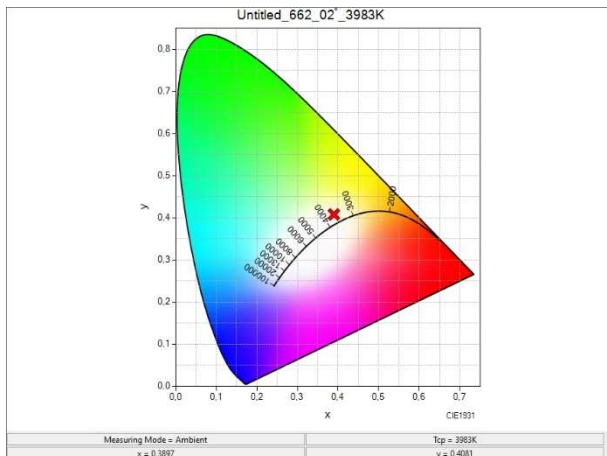
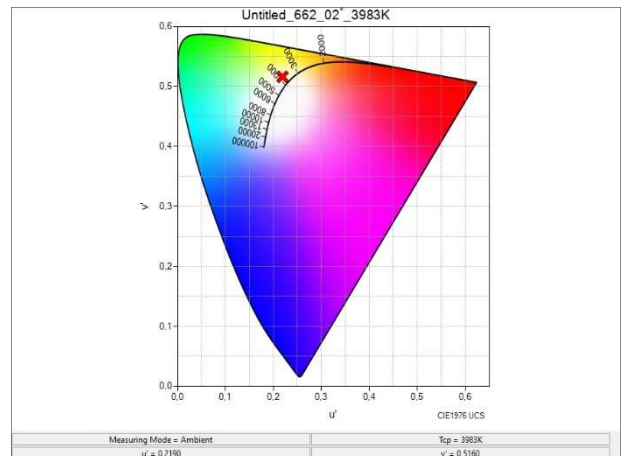
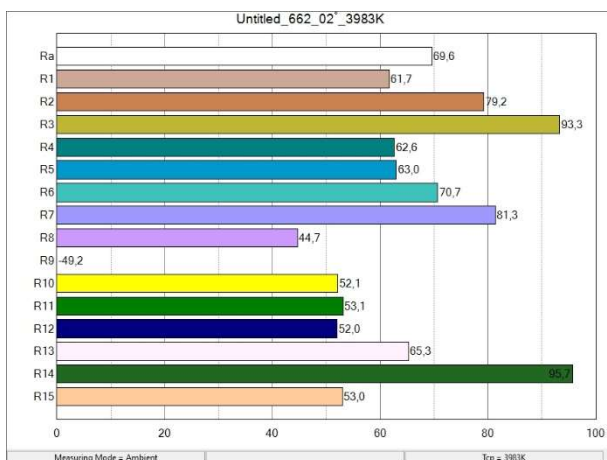


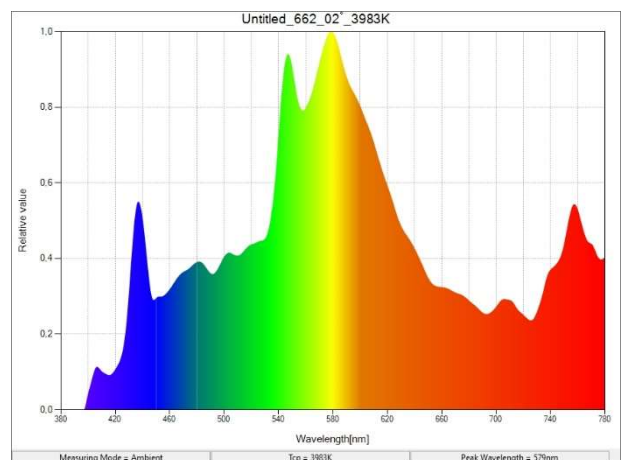
DIAGRAM CIE1976



VYKRESĽOVANIE FARIEB



SPEKTRÁLNA DISTRIBÚCIA



Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolských 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 34
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Merací bod 7

Lokalizácia:

Poznámka: meranie mohlo byť ovplyvnené slnečným žiarením.

Názov	Jednotka	Hodnota
Pozorovací uhol	°	2
Index podania farieb Ra	-	97,5
Teplota chromatickosti T_{cp}	K	5225
Intenzita osvetlenia	lx	69,0
Normou požadovaná intenzita osvetlenia	lx	200
Vyhodnotenie	-	nevyhovuje
Vrcholová vlnová dĺžka	nm	744
Dominantná vlnová dĺžka	nm	562
Súradnicová čistota	%	11,70
Fotosyntetická fotónová hustota PPFD	$\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	1,2

DIAGRAM CIE1931

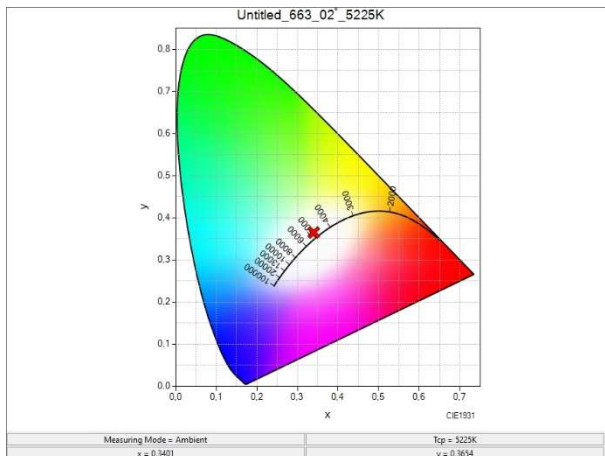
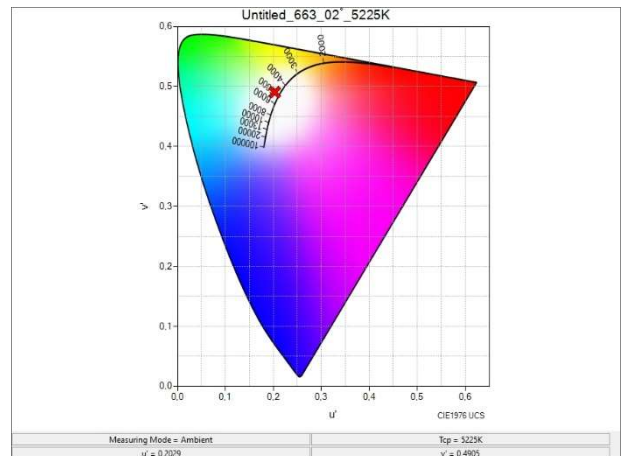
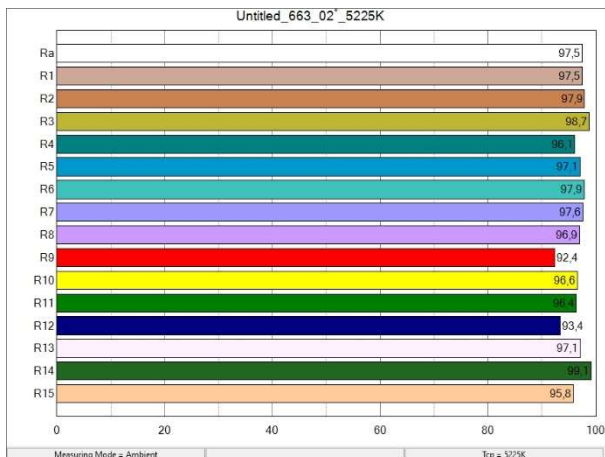


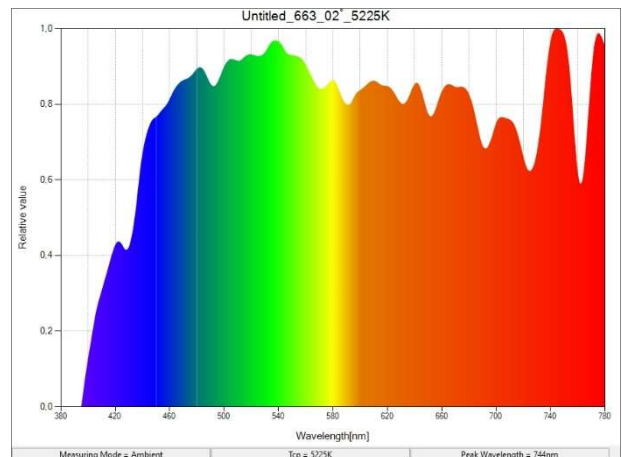
DIAGRAM CIE1976



VYKRESĽOVANIE FARIEB



SPEKTRÁLNA DISTRIBÚCIA



Vypracoval:
EnergyTech, s.r.o.
ul.Vysokoškolská 8556/33B, Žilina

ISO 9001:2015 Quality management system
ISO 50001:2018 Energy management system
ISO 14001:2015 Environmental management system

ISO/IEC 27001:2013 Information management system
OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system

Strana: 35

Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Merací bod 8

Lokalizácia:

Poznámka: meranie mohlo byť ovplyvnené slnečným žiarením.

Názov	Jednotka	Hodnota
Pozorovací uhol	°	2
Index podania farieb Ra	-	97,6
Teplota chromatickosti T_{cp}	K	2521
Intenzita osvetlenia	lx	40,3
Normou požadovaná intenzita osvetlenia	lx	200
Vyhodnotenie	-	nevyhovuje
Vrcholová vlnová dĺžka	nm	772
Dominantná vlnová dĺžka	nm	584
Súradnicová čistota	%	72,01
Fotosyntetická fotónová hustota PPFD	$\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$	0,8

DIAGRAM CIE1931

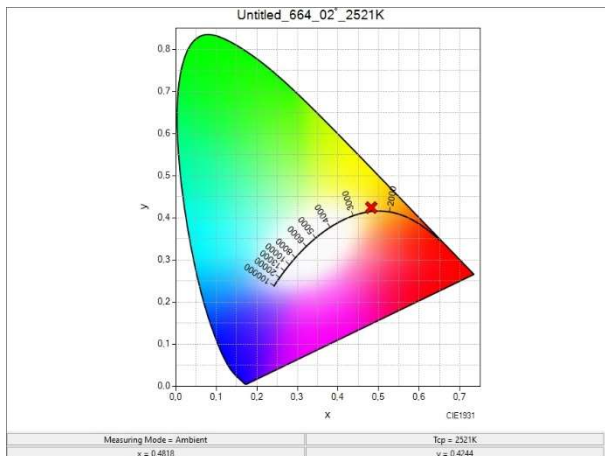
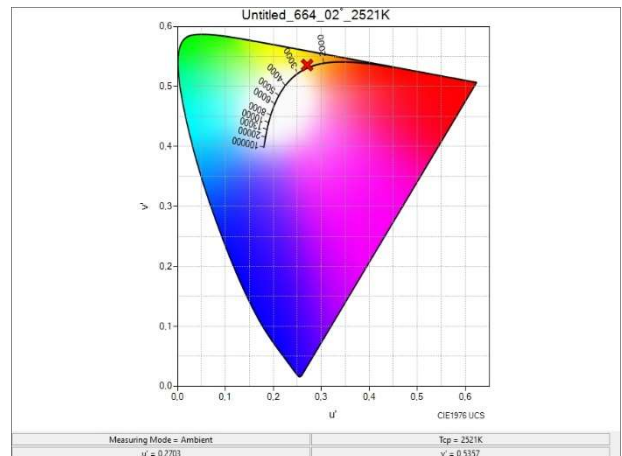
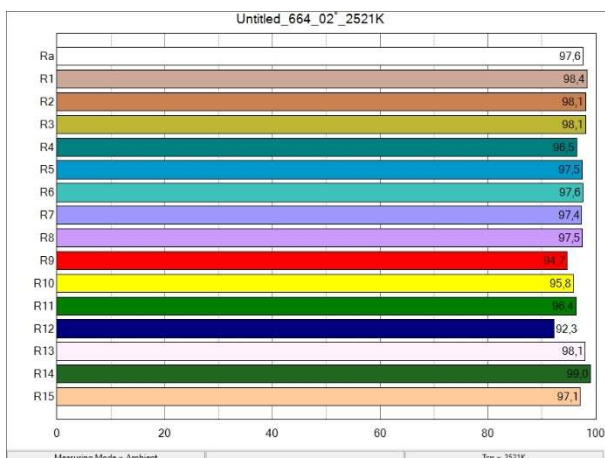


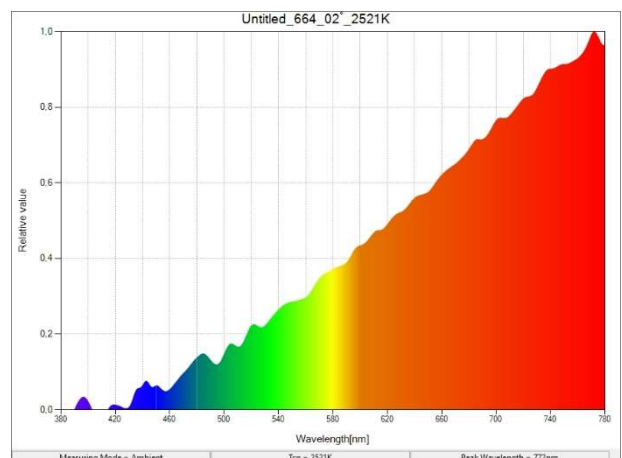
DIAGRAM CIE1976



VYKRESĽOVANIE FARIEB



SPEKTRÁLNA DISTRIBÚCIA



Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolská 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 36
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Merací bod 9

Lokalizácia:

Poznámka: meranie mohlo byť ovplyvnené slnečným žiarením.

Názov	Jednotka	Hodnota
Pozorovací uhol	°	2
Index podania farieb Ra	-	84,5
Teplota chromatickosti T_{cp}	K	2624
Intenzita osvetlenia	lx	463
Normou požadovaná intenzita osvetlenia	lx	200
Vyhodnotenie	-	vyhovuje
Vrcholová vlnová dĺžka	nm	612
Dominantná vlnová dĺžka	nm	585
Súradnicová čistota	%	62,74
Fotosyntetická fotónová hustota PPFD	$\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$	6,0

DIAGRAM CIE1931

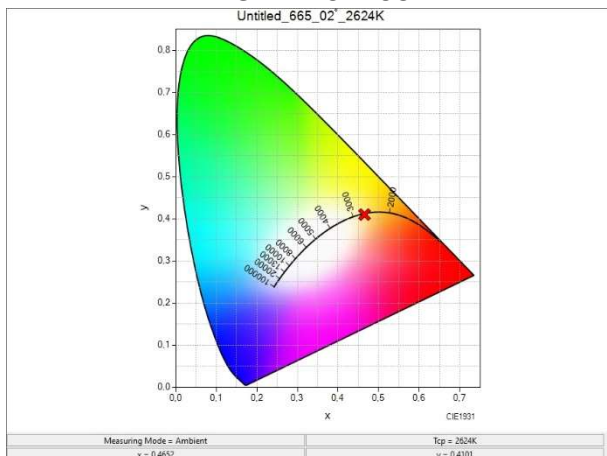
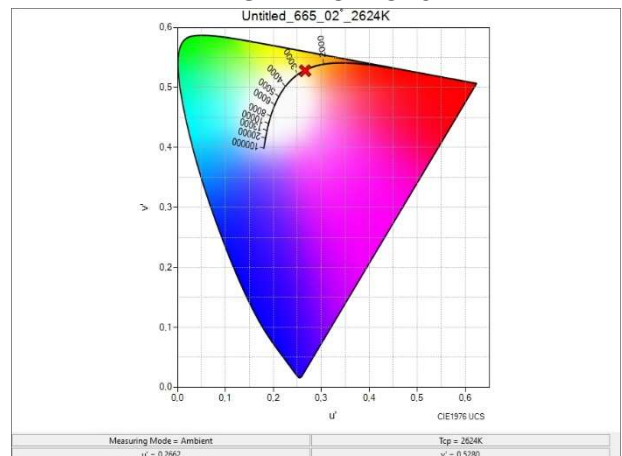
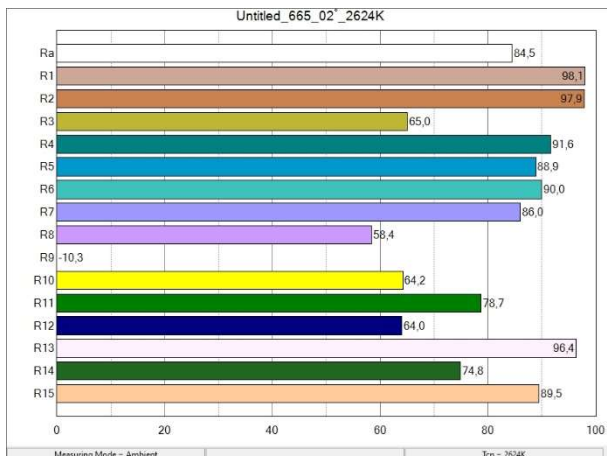


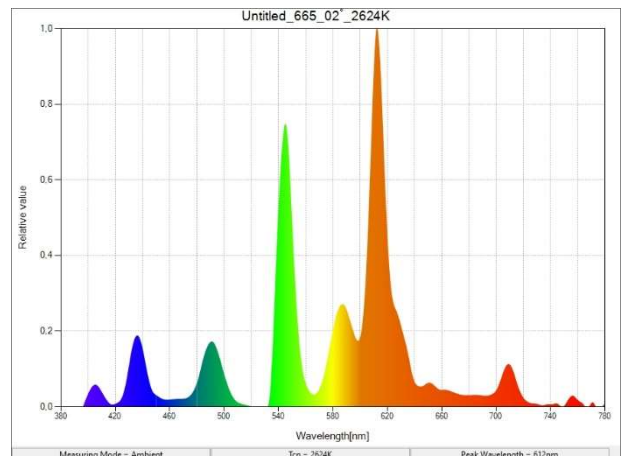
DIAGRAM CIE1976



VYKRESŤOVANIE FARIEB



SPEKTRÁLNA DISTRIBÚCIA



Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškôľákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 37
--	--	---	------------

Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

3.2.3 Spotreba elektriny na osvetlenie

Osvetlenie je riadené osvetlenia manuálne systémom zapni/vypni podľa potreby. Spotreby osvetlenia boli vypočítané na základe inštalovaného príkonu a prevádzkového času zariadení, ktorý nie je možné exaktne stanoviť. Využívanie osvetlenia je v každom priestore individuálne na základe potrieb priradených užívateľov.

Tab. 18 Inštalovaný príkon významných svietidiel a spotreba osvetlenia

Typ svietidiel	Celkový príkon	Doba prevádzky	Spotreba elektriny
	kW	hod/rok	MWh/rok
Lineárne žiarivky 2x36W	10,152	1 600	16,243
Klasické žiarovky	19,44	1 600	31,104
-	24,516	1 600	47,347

Celková spotreba elektriny na svetelné zdroje bola prepočítaná podľa predpokladaného prevádzkového času a inštalovaného príkonu svietidiel na úrovni 47,347 MWh/rok.

3.3 Vyhodnotenie spotreby tepla na prípravu teplej vody

Celková spotreba tepla na prípravu teplej vody bola vypočítaná v zmysle vyhlášky č. 364/2012 Z.z. cez podlahovú plochu budovy v celkovej hodnote 48,26 MWh/rok. Teplá voda sa využíva prevažne v sociálnych zariadeniach a v kuchynkách. Merná potreba tepla bola vypočítaná na úrovni 0,261 MWh/os.

3.4 Vyhodnotenie tepelno-technických vlastností budov

Merná potreba tepla stanovená podľa normy STN 73 0540 slúži na vzájomné porovnanie projektového riešenia budov zohľadnením vplyvu osadenia budovy vzhľadom na svetové strany a tepelno-technickej kvality stavebných konštrukcií. Nie je hodnotením skutočnej spotreby energie v konkrétnych podmienkach osadenia a spôsobu užívania budovy.

Faktor tvaru budov stanovený je podielom súčtu plôch konštrukcií teplo-výmenného obalu (plocha stavebných konštrukcií, ktorými sa uskutočňujú tepelné straty a tepelné zisky) a obostavaného priestoru v m³.

Budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla $Q_{H,nd}$ menšiu alebo rovnú normalizovanej (odporúčanej) hodnote mernej potreby tepla $Q_{H,nd,r1}$. Budovy, ktoré vyhovujú energetickej požiadavke, spĺňajú kritéria ultranízkoenergetickej budovy vzhľadom na potrebu tepla. Budovy, ktoré majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla $Q_{H,nd}$ menšiu alebo rovnú normalizovanej hodnote mernej potreby tepla $Q_{H,nd,N}$, spĺňajú kritérium nízkoenergetickej budovy vzhľadom na potrebu tepla.

Potreba tepla uvedená v tabuľkách nižšie bola prepočítaná počtom dennostupňov pre obec, kde sa posudzovaný objekt nachádza. Merná tepelná strata prechodom tepla bola stanovená zo súčiniteľov prechodu tepla U_i všetkých obalových konštrukcií budovy, ich plôch A_i určených z vonkajších rozmerov stavebných konštrukcií a zodpovedajúcich teplotných redukčných súčiniteľov b_i a vplyvu tepelných mostov.

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 38
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Tab. 19 Klimatické podmienky: Nové Mesto nad Váhom podľa normy STN EN ISO 13790/NA a STN 73 0540-3

Parameter	Hodnota	Jednotka
Nadmorská výška	180,0	m.n.m.
Vonkajšia výpočtová teplota	-11,0	°C
Vnútorná výpočtová teplota	20,0	°C
Vnútorná výpočtová teplota pre normalizované hodnotenie	20,0	°C
Priemerná ročná teplota pre vykurovacie obdobie IX až V	5,39	°C
Počet vykurovacích dní pre obdobie mesiacov IX až V	220	dní
Počet dennostupňov pre obec	3618	K.deň
Počet dennostupňov pre normalizované hodnotenie	3 104	K.deň

POZN.: Priemerná ročná teplota bola vypočítaná pre vykurovacie obdobie od 1.9. do 31.5. podľa STN EN ISO 13790/NA Príloha ND Tabuľka ND.1 – Klimatické údaje pre jednotlivé obce SR.

Tab. 20 Vyhodnotenie súčiniteľov prechodu tepla obalových konštrukcií Internát, Bzinská 11, Nové Mesto n. V. - súčasný stav

Konštrukcia	Plocha A_i m^2	Súčiniteľ prechodu tepla U_i W/($m^2 \cdot K$)	Normalizácia STN 73 0540-2 U_i W/($m^2 \cdot K$)	Hodnotenie
Obvodová stena 250 mm do ext.	508	0,553	0,22	Nevyhovuje
Otvorové konštrukcie	1459	2,70	1,00	Nevyhovuje
Strešná konštrukcia	508	1,756	0,10	Nevyhovuje

Tab. 21 Vyhodnotenie mernej potreby tepla objektu budovy Internátu podľa STN 73 0540-2

Parameter	Označenie	Jednotka	Hodnota
Faktor tvaru budovy	A_b/V_b	m^{-1}	0,383
Merná potreba tepla	$Q_{H,nd}$	kWh/($m^2 \cdot a$)	70,5
Odporúčaná normalizovaná potreba tepla	$Q_{H,nd,r1}$	kWh/($m^2 \cdot a$)	25,00
Cieľová normalizovaná potreba tepla	$Q_{H,nd,r2}$	kWh/($m^2 \cdot a$)	12,5
Hodnotenie	Nevyhovuje		

POZN.: Cieľová potreba tepla sú hodnoty, ktoré budú platné v budúcnosti. V súčasnosti je platná hodnota - normalizovaná potreba tepla.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že posudzovaný objekt nespĺňa energetickú požiadavku mernej potreby tepla ani normové požiadavky na súčinitele prechodu tepla konštrukciou. Vyhovujúci stav voči súčasne platnej norme je možné dosiahnuť znížením potreby tepla na vykurovanie. V budove možno dosiahnuť zníženie potreby tepla na vykurovanie najmä zmenou tepelno-technických vlastností jednotlivých stavebných konštrukcií, elimináciou tepelných mostov so zabezpečením splnenia hygienických požiadaviek a znížením tepelných strát nekontrolovanou výmenou vzduchu. Vyhodnotenie tepelno-technických vlastností, ktoré nespĺňa súčasne platnú normu, nie je postihnuteľné.

Tab. 22 Vyhodnotenie potreby tepla na vykurovanie

Parameter	Hodnota	Jednotka
Tepelná strata objektu pri 20°C	303,23	kW
Potreba tepla na vykurovanie za rok	340,041	MWh/rok
Merná potreba tepla na vykurovanie	70,5	kWh/($m^2 \cdot a$)

Tepelná strata tepelno-technicky posudzovaného objektu dosahuje 303,23kW pri vnútornej teplote 20°C. Normalizovaná merná potreba energie na vykurovanie prepočítaná dennostupňami pre administratívne budovy je 70,5kWh/($m^2 \cdot a$). Pre stanovenie skutočnej spotreby tepla na vykurovanie odporúčame inštalovať merače tepla pre vykurovacie vetvy pre budovu Internátu.

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolačkov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 39
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

4 NÁVRHY OPATRENÍ NA ZNÍŽENIE SPOTREBY

V nasledujúcich kapitolách sú uvedené jednotlivé varianty vedúce k energetickým a ekonomickým prínosom. Všetky údaje o prínosoch sú uvedené v ročnom vyjadrení. Navrhnuté varianty sú podrobené ekonomickej analýze a vyhodnotenú z hľadiska vplyvov na životné prostredie.

Pri navrhovaní opatrení boli uvažované aj opatrenia OZE (fotovoltaika a solárne panely). Avšak pri posudzovaní sú tieto opatrenia z hľadiska návratnosti neefektívne vzhľadom na skutočnosť že sa jedná o internát, kde cez letné obdobie, kedy je najvyššia výroba má objekt relatívne najnižší profil odberu elektriny, aj napriek tomu sme navrhli fotovoltaickú elektrárňu v navrhovanom variante č. 4.

Pri obhliadke bol jeden z inštalovaných kotlov demontovaný. Podľa informácií bol zanesený a prestal fungovať. Na základe tohto stavu navrhujeme zaradiť do okruhu vykurovania úpravňu vody, ktorá zabezpečí požadované parametre vody aby nedošlo k zanášaniam potrubí a kotlových telies. Týmto spôsobom dôjde k úspore nákladov na servisovanie a opravy kotlov.

Pri nákupe zemného plynu bola vyhodnotená rezerva nespoplatneného pásma DMM (+5%) v kapitole 3.1.2. Odporúčame znížiť hodnotu DMM o 300 m³, čo odpovedá ročnej úspore nákladov 2 344 € bez DPH/rok.

4.1 Variant 1 Realizácia ETICS budovy vrátane výmeny otvorových konštrukcií

Variant vychádza z nasledovných okrajových podmienok:

- Predpokladané investičné náklady **1 048 000 € bez DPH**
- Predpokladaná životnosť 25 rokov (významná rekonštrukcia budovy zahŕňajúca najmä zateplenie)

V existujúcej budove možno dosiahnuť zníženie potreby tepla na vykurovanie najmä zmenou tepelno-technických vlastností jednotlivých stavebných konštrukcií, elimináciou tepelných mostov so zabezpečením splnenia hygienických požiadaviek a znížením tepelných strát nekontrolovanou výmenou vzduchu. V uvedenom variante sú prevedené návrhy zlepšenia tepelno-technických vlastností konštrukcií, ktoré nevyhovujú požiadavkám STN. Tieto sú v návrhu zateplené resp. vymenené (okrem už vymenených otvorových konštrukcií) tak, aby súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou U, vyhovoval minimálne doporučeným hodnotám podľa normy STN.

Popis variantu

Variant uvažuje so zateplením tepelnou izoláciou hrúbky 90 mm na exteriérové obvodové steny budovy o rozlohe cca 4 200 m², so zateplením strešného plášťa plochej strechy tepelnou

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 40
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

izoláciou hrúbky 220 mm s uvažovanou plochou cca 508 m² a s výmenou pôvodných otvorových konštrukcií za plastové s tepelnoizolačným trojsklom s uvažovanou plochou 1 469 m².

POZN.: Do predpokladaných investičných nákladov variantu neboli zahrnuté náklady na klampiarske výrobky.

Vzhľadom na vysoké investičné náklady a následné minimálne zníženie energetickej náročnosti budov, variant neuvažuje s dodatočným zateplením podlahovej konštrukcie.

Prípadné zistené poruchy stavebných konštrukcií musia byť pred realizáciou dodatočnej tepelnej izolácie obvodového plášťa odstránené. Prevedenie tepelnej izolácie teplo-výmenných konštrukcií a technické riešenie výmeny otvorových konštrukcií budovy musí stanoviť projektová dokumentácia, ktorá musí byť spracovaná odborným projektantom, vrátane požiarnej bezpečnosti stavby, ešte pred vlastnou realizáciou na základe podrobného stavebného prieskumu.

Tab. 23 Minimálna hrúbka tepelnej izolácie pre splnenie podmienok podľa STN 73 054-02

Stavebná konštrukcia	Súčasný súčiniteľ tepla W/(m ² .K)	Odporúčaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla W/(m ² .K)	Minimálne hrúbka tepelnej izolácie v mm
Obvodová stena	0,553	0,22	100
Strecha	1,756	0,10	220

Tab. 24 Potreba energie na vykurovanie budovy pred a po realizácii zateplenia

Tepelná strata pred zateplením kW	Tepelná strata po zateplení kW	Potreba energie na vykurovanie pred zateplením MWh/rok	Potreba energie na vykurovanie po zateplení MWh/rok	Úspora %
303,23	144,44	340,041	91,852	73

Tab. 25 Vyhodnotenie súčiniteľov prechodu tepla obalových konštrukcií navrhovaného stavu

Konštrukcia	Plocha A _i m ²	Súčiniteľ prechodu tepla U _i W/(m ² .K)	Normalizácia STN 73 0540-2	Hodnotenie
Obvodová stena 300 mm do ext. + TI 150 mm	4 200	0,22	0,22	Vyhovuje
Otvorové konštrukcie nové	1 469	1,00	1,00	Vyhovuje
Strešná konštrukcia + TI 340 mm	508	0,15	0,15	Vyhovuje

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Tab. 26 Súhrn parametrov variantu 1

Parameter	Jednotka	Hodnota
Celkové investičné náklady	€	1 048 000
Úspora	%	73
Úspora zemného plynu (kondenzačné kotle)	MWh/rok	421,00
	€/MWh	36,54
	€/rok	15 382
	MWh/rok	4,23
Úspora elektriny (tepelné čerpadlá vzduch-voda)	€/MWh	129,20
	€/rok	546
Celkový potenciál úspor	€/rok	15 928

POZN.: Úspora energie bola prepočítaná percentuálne na základe teoretických výpočtov potreby energie na vykurovanie z priradenej vypočítanej priemernej spotreby, keďže odber tepla budovy Internátu nie je podružne meraný.

4.2 Variant 2 Inštalácia termostatických ventilov, hlavíc na vykurovacích telesách a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy

Variant vychádza z nasledovných okrajových podmienok:

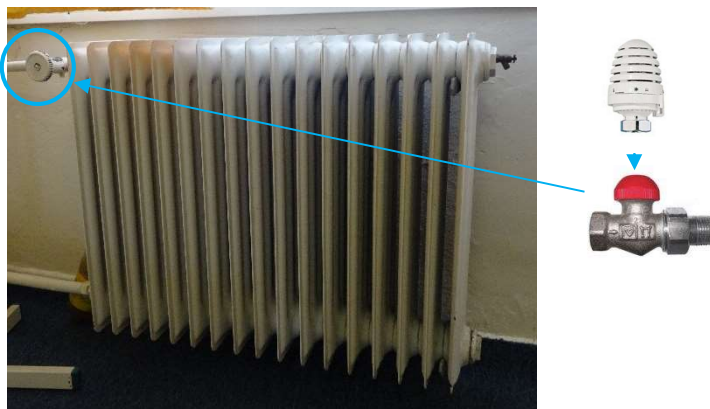
- Investičné náklady na inštaláciu zariadenia **40 000 € bez DPH**
- Predpokladaná životnosť 10 rokov

Súčasný stav:

V súčasnosti je budova vykurovaná vykurovacími telesami bez kvantitatívnej regulácie (riadením výkonu telesa obmedzením prietoku napájajúcej vykurovacej vody) v celkovom počte 253 kusov. Týmto spôsobom dochádza lokálne k prekurovaniu priestorov čo spôsobuje nárast spotreby tepla.

Návrh opatrenia:

Navrhujeme inštalovať termostatické ventily, termostatické hlavice a spätočkové ventily na uvažovaný počet 253 kusov vykurovacích telies v zmysle povinnosti zákona č. 321/2014 Z.z. §11 ods. 1 písm. b. Zároveň navrhujeme vykonať hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy. Pri lokálnej kvantitatívnej regulácii vykurovacích telies sa zabráni prekurovaniu čo prispeje k úspore tepla na vykurovanie a k rovnomernejšiemu priebehu teplôt vo vykurovaných priestoroch. Na každom vykurovacom telese bude možné podľa číselníka na hlavici nastaviť požadovanú teplotu v priestore, podľa ktorej bude riadený výkon telesa.



ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Obr. 14 Navrhované armatúry na jestvujúce vykurovacie telesá

Termostatická hlavica reaguje na zmenu okolitej teploty mimo pásma proporcionality zdvihom alebo zatlačením kužela ventilu, čím dochádza k regulácii prietoku do vykurovacieho okruhu a aj súčasnej regulácii výkonu tohto okruhu.

Hydraulické vyregulovanie v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. §11 ods. 1 písm. a. zabezpečí optimálne prúdenie vykurovacej vody v sústave ku všetkým vykurovacím telesám v dôsledku vyrovnania tlakových pomerov v rozdeľovacích uzloch. Aby vykurovacia voda prúdila ku všetkým vykurovacím telesám je potrebné zohľadniť tepelné straty miestností, teplotný spád vykurovacej sústavy, režim vykurovania a aktuálny stav vykurovacej sústavy. Na základe toho sa nastaví vhodné prietoky a tlakové pomery prostredníctvom regulačných ventilov a regulátorov tlakovej diferencie RTD na stúpačkách. Z princípu funkcie RTD podporuje vychladenie vykurovacej vody, čím znižuje nie len teplotu vo vratnej vetve rozvodov vykurovania, ale aj celkové prietochné množstvo vykurovacej vody. Regulátor diferenčného tlaku prispieva k znižovaniu tepelných strát na rozvodoch tepla.

Tab. 27 Vyhodnotenie potreby tepla na vykurovanie vplyvom realizovania variantu – súčasný stav

Tepelná strata pred zateplením kW	Potreba tepla na vykurovanie pred výmenou armatúry MWh/rok	Potreba tepla na vykurovanie po výmene armatúry MWh/rok
303,23	340,041	312,838

Tab. 28 Vyhodnotenie potreby tepla na vykurovanie vplyvom realizovania variantu – po realizovaní variantu 1

Tepelná strata po realizácii ETICS vrátane výmeny otvorových konštrukcií kW	Potreba tepla na vykurovanie pred výmenou armatúry MWh/rok	Potreba tepla na vykurovanie po výmene armatúry MWh/rok
144,44	91,852	84,504

Tab. 29 Súhrn parametrov variantu 2

Parameter	Jednotka	Hodnota
Celkové investičné náklady	€	40 000
Úspora nákladov na ZP	MWh/rok	46,14
	€/MWh	36,54
	€/rok	1 686

POZN. Úspora tepla vplyvom inštalácie kvantitatívnej regulácie výkonov vykurovacích telies nie je predikovateľná z dôvodu vplyvu súčasného a budúceho prevádzkovania vykurovania. Predpokladaná úspora tepla predpokladá všeobecný pokles teploty v priestoroch o 2-3°C.

POZN. Odporúčame zvážiť inštaláciu termostatických hlavíc so zabezpečením proti ukradnutiu napr. typ Herzcules.

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

4.3 Variant 3 Výmena svetelných zdrojov a svietidiel za nové s technológiou LED

Variant vychádza z nasledovných okrajových podmienok

- Investičné náklady na inštaláciu zariadenia **20 000€ bez DPH**
- Predpokladaná životnosť 10 rokov podľa vyhlášky č. 492/2004 Z.z.

Súčasný stav:

V súčasnosti sú na osvetlenie priestorov využívané lineárne žiarivkové svietidlá a klasické žiarovky. Súčasný osvetlenie na viacerých meraných bodoch nespĺňa normované hodnoty intenzity osvetlenia (viď kapitola 3.2). Popis súčasného stavu osvetľovacej sústavy sa nachádza v kapitole 2.3.6.

Návrh opatrenia:

Navrhujeme vymeniť lineárne žiarivkové svietidlá za celé nové svietidlá a klasické žiarovky navrhujeme vymeniť len žiarovku za LED v celkovom počte 627ks. Na schodiskách a vo vhodných priechodných priestoroch (časti chodieb a pod.) navrhujeme doplniť riadenie osvetlenia na základe pohybových senzorov. V súčasnosti sú LED svietidlá využívané pre ich vysokú účinnosť premeny elektriny na svetlo (využívanie polovodičového P-N prechodu). LED svietidlá disponujú dlhou životnosťou a prínosom je aj zníženie nárokov na servis, keďže nie je potrebné vymieňať svetelné zdroje v kratších intervaloch. Navrhované osvetlenie je popísané v nasledujúcej tabuľke. Predpokladá sa výmena osvetlenia kus za kus so zachovaním bodov napojenia pôvodného osvetlenia, tzn. bez zmeny elektroinštalácie. Prevádzkový čas nových svietidiel sa predpokladá zachovať.

Tab. 30 Navrhované LED svietidlá

Pôvodný typ svietidla	Navrhovaný typ svietidla	Elektrický príkon	Počet
		W/ks	ks
Žiarivkové trubice 2x36W	LED svietidlo 36W	72	141
Klasické žiarovky 40W	LED Žiarovka E27 8W	40	486
Celkom	-	-	627



Obr. 15 Navrhované LED svietidlo



Obr. 16 Navrhovaná LED Žiarovka

Tab. 31 Súhrn parametrov variantu 3

Parameter	Jednotka	Hodnota
Celkové investičné náklady	€	20 000
Celková hodnota úspor elektriny	MWh/rok	33,005
	€/MWh	129,20
	€/rok	4 264

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul. Vysokoškolačkov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 44
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

4.4 Variant 4 Inštalácia fotovoltaikej elektrárne 12kWp na streche budov pre vlastnú spotrebu elektriny ako lokálny zdroj

Variant vychádza z nasledovných okrajových podmienok:

- Investičné náklady na inštaláciu a montáž zariadenia **17 000 € bez DPH**
- Predpokladaná životnosť 10 rokov podľa vyhlášky č. 492/2004 Z.z.

Na zníženie energetickej náročnosti odberného miesta navrhujeme v areáli inštalovať na strechu budovy fotovoltaičnú elektráreň (FVE) ako lokálny zdroj. Vyrobená elektrina bude spotrebovaná priamo na odbernom mieste, a tým sa zníži požiadavka na dodávku elektriny.

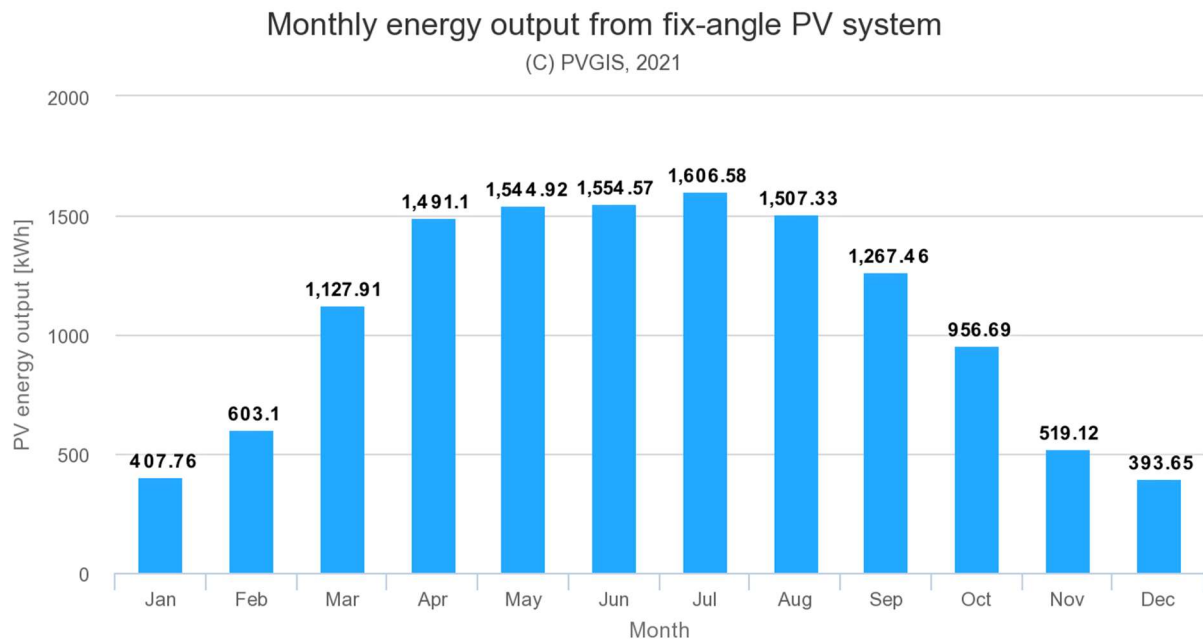
Pri posudzovaní výkonu fotovoltaikej elektrárne bola preskúmaná spotreba objektov, z čoho vychádza návrh FVE s maximálnym výkonom 12kWp. FVE bude mať inštalovanú plochu panelov 60 m². Predpokladá sa rozloženie na viacero striech. Predpokladaná záťaž na konštrukciu strechy bude 18,8 kg/m². Dodávateľ FVE garantuje záručnú dobu na mechanické časti 10 rokov, na materiál fotovoltaičného systému 15 rokov a na celé dielo 5 rokov. Garancia výrobcu min. 90% výkon nominálneho výkonu po dobu 10 rokov a 80% po dobu 25 rokov.

Predpoklad výroby elektriny na definovanom objekte bol vypočítaný podľa PVGIS estimates of solar electricity generation. Výstup z programu je nasledovný:

Tab. 32 Výstup z PVGIS pre FVE

Položka	Hodnota
Lokalita GPS	48.763, 17.831
Horizont:	Calculated
Databáza slnečného žiarenia:	PVGIS-SARAH
Technológia:	Crystalline silicon
Menovitý výkon FV systému: v kWp	12
Výsledky simulácie	
<u>Predpokladaná ročná výroba v kWh/rok:</u>	12 980.2
Merné ročné oslnenie v kWh/m ² :	1 402.74
Medziročná odchýlka v kWh:	740.06
Zmeny výkonu z dôvodu:	
Uhol dopadu v %:	-2.9
Spektrálne vplyvy v %:	1.42
Straty v dôsledku teploty a neoslnenia v %:	-8.95
Kombinované straty FV systému: v %	-22.89
<u>Využiteľná elektrina pre spotrebu areálu kWh/rok</u>	12 000

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET



Graf 15 Mesačný odhad výroby FVE pre lokalitu Púchov

Lokálnym zdrojom je zariadenie na výrobu elektriny z obnoviteľného zdroja energie, ktoré vyrába elektrinu na pokrytie spotreby odberného miesta identického s odovzdávacím miestom tohto zariadenia na výrobu elektriny, a ktorého celkový inštalovaný výkon je do 500kW vrátane, najviac však vo výške maximálnej rezervovanej kapacity takéhoto odberného miesta. Lokálny zdroj musí byť pripojený prostredníctvom odberného miesta totožného s odovzdávacím miestom lokálneho zdroja.

Inštalovaný výkon max. 500kW, resp. MRK odberného miesta. MRK odberného miesta nemôže byť počas prevádzky zdroja znížená pod hodnotu jeho inštalovaného výkonu.

Proces pripájania lokálneho zdroja:

1. Žiadosť o stanovisko k rezervovanej kapacite.
2. Stanovisko PDS k rezervovanej kapacite (platnosť 6 mesiacov od jeho vydania).
3. Splnenie obchodných a technických podmienok, uzatvorenie príslušných zmlúv.
4. Žiadosť o vykonanie funkčnej skúšky.
5. Vykonanie funkčnej skúšky, vyhotovenie protokolu o funkčnej skúške.
6. Odoslanie oznámenia o prevádzke lokálneho zdroja.

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 46
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Tab. 33 Súhrn parametrov variantu 4

Parameter	Jednotka	Hodnota
Celkové investičné náklady	€	17 000
Výroba elektriny pre vlastnú spotrebu areálu-reálne spotrebovateľná	MWh/rok	12,00
	€/rok	1 550
Navýšenie nákladov na vyrobenú elektrinu (G-komp., TSS a NjF)	€/rok	521
Náklady na servis a dozor nad FVE	€/rok	250
Celkový potenciál úspor	€/rok	780

Pozn.: Investičné náklady opatrenia môžu byť zmenené, v dôsledku rýchlych zmien cien na svetových trhoch s fotovoltaickými zariadeniami.

POZN.: Plánovaná spotreba elektriny pre vlastnú potrebu je nižšia od plánovanej celkovej výroby elektriny na FVE. Výška plánovanej spotreby elektriny z FVE je znížená z dôvodu prevádzkovej doby a využitia výkonu.

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

5 EKONOMICKÉ VYHODNOTENIE

Pre každý uvedený variant boli vypočítané ekonomické ukazovatele:

Jednoduchá doba návratnosti, doba splatenia investície

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

kde IN – investičné náklady,
 CF – ročné prínosy (cash flow, zmena peňažného toku po realizácii opatrení)

Reálna doba návratnosti, 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 po realizácii projektu),
 r – diskontný faktor
 $(1+r)^{-t}$ – odúročiteľ

Čistá súčasná hodnota (NPV)

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

kde T_z – doba životnosti zariadenia

Vnútné výnosové percento (IRR)

Hodnota IRR sa vypočíta z podmienky

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

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul. Vysokoškolačkov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 48
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

5.1 Východiskové podmienky pre ekonomickú analýzu

Pre ekonomické vyhodnotenie bolo hodnotené obdobie uvažované v súlade s technickou životnosťou investície podľa vyhlášky č. 327/2015 Z.z. a vyhlášky č. 492/2004 Z.z.. Varianty boli navrhnuté z dôvodu technického, prevádzkového a úžitkového prínosu. V ekonomickej analýze sme použili nasledovné podmienky:

- Diskontný faktor 5,58% (WACC – after Tax) bol určený pre odvetvie vzdelávania podľa štatistických hodnôt pre západnú Európu za rok 2020
- Technická životnosť:
 - variant 1 – 25 rokov,
 - variant 2, 3, 4 – 10 rokov,
 - súbor odporúčaných opatrení – 15 rokov.
- Odpisové obdobie podľa odpisových skupín v zmysle zákona 595/2003 Z.z. v znení neskorších predpisov:
 - variant 1 - odpisová skupina č.6 (odpisové obdobie 40 rokov),
 - variant 2, 3, 4 - odpisová skupina č.2 (odpisové obdobie 6 rokov).
- Priemerné ceny nákupu energie podľa roku 2021
 - priemerná cena zemného plynu 36,54 €/MWh (prepočítané celoročnou spotrebou ZP),
 - priemerná cena elektriny 129,20 €/MWh.

Pri výpočte jednoduchého doby návratnosti variantov boli použité celkové investičné náklady a náklady na energie. Ekonomická analýza navrhovaných variantov je uvedená v samostatnej prílohe energetického auditu.

Tab. 34 Výsledky ekonomického vyhodnotenia – 1. časť

P. č.	Názov opatrenia	Náklady	Ročné úspory					
			energia	náklady na en.	osobné náklady	náklady na opravy a údržbu	ostatné náklady	celkom
		€	MWh/rok	€/rok				
4.2.1	Realizácia ETICS budovy vrátane výmeny otvorových konštrukcií	1 048 000	425,224	15 928	0	0	0	15 928
4.2.2	Inštalácia termostatických ventilov, hlavíc na vykurovacích telesách a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy	40 000	46,137	1 686	0	0	0	1 686
4.2.3	Výmena svetelných zdrojov a svietidiel za nové s technológiou LED	20 000	33,005	4 264	0	0	0	4 264
4.2.4	Inštalácia FVE 12kWp na streche budov pre vlastnú spotrebu elektriny ako lokálny zdroj	17 000	0*	1 030	0	-250	0	780
¹⁾Celkom		1 108 000	470,686	21 677	0	-250	0	21 427

¹⁾Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnia synergické efekty jednotlivých navrhovaných opatrení. Výsledok nemusí byť jednoduchým súčtom úspor vplyvom realizácie jednotlivých opatrení v riadkoch 1 až 4.

* Inštaláciou FVE nedôjde k úspore elektriny ale k jej delokalizácii zdroja, tzn. zmení sa výrobca elektriny, čím dôjde k úspore primárneho energetického zdroja a úspore environmentálneho zaťaženia.

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 49
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Celková hodnota úspor je vo výške 470,686 MWh/rok. Úspora zohľadňuje výmenu vybraných svetelných zdrojov a svietidiel za nové s technológiou LED a inštaláciu termostatických ventilov a hlavíc na vykurovacích telesách a realizáciu ETICS budovy vrátane výmeny otvorových konštrukcií.

Inštalácia FVE nebola odporúčaná pre realizáciu, z toho dôvodu nie je predmetom ďalšieho ekonomického a environmentálneho hodnotenia. Inštaláciou FVE dôjde k návratnosti realizácie 23 rokov, čo je z hľadiska technickej životnosti (10 rokov) nevyhovujúci výsledok. Inštaláciou FVE dôjde k doplneniu nového zdroja, ktorý bude potrebné priebežne udržiavať, servisovať a pod., pričom zisk z inštalácie nie je návratný a nevytvára prídavný komfort užívateľa alebo iný citeľný prínos. Odporúčame realizáciu opatrení, ktoré upravujú jestvujúce vlastnosti technického zabezpečenia budov a tepelnotechnických konštrukcií stavby.

Tab. 35 Výsledky ekonomického vyhodnotenia odporúčaných opatrení– 2. časť

Ukazovateľ	Variant 1	Variant 2	Variant 3	Odporúčaný variant	Jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	1 048 000	40 000	16 000	1 104 000	€
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (– zníženie/+ zvýšenie)	17 496,04	1 685,73	4 264,38	22 215,57	€/rok
Zmena osobných nákladov, napríklad mzdy, poistné, ... (–/+)	0	0	0	0	€/rok
Zmena ostatných prevádzkových nákladov, napr. opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku, ... (–/+)	0	0	0	0	€/rok
Zmena iných samostatne uvádzaných nákladov, napr. emisie, odpady a iné (–/+)	-	-	-	-	€/rok
Zmena tržieb, napr. za teplo, elektrinu, využitie odpady, ... (–/+)	-	-	-	-	€/rok
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	-17 496,04	-1 685,73	-4 264,38	-22 215,57	€/rok
Doba hodnotenia	40	10	10	15	rok
Diskontný faktor	5,58	5,58	5,58	5,58	%
Jednoduchá doba návratnosti (Ts)	59,9	23,7	4,1	49,7	rok
Reálna doba návratnosti (Tsd)	>25	>10	4,8	>15	rok
Čistá súčasná hodnota (NPV)	-815 131	-28 279	11 899	-882 190	€
Vnútorne výnosové percento (IRR)	-5,8%	-0,2	19,8%	-12,2%	%
Daň z príjmov	0	0	-351	0	€/rok

Grafická a tabuľková časť ekonomického vyhodnotenia navrhovaných variantov je uvedená v samostatnej prílohe 10 energetického auditu.

Prevádzkové náklady uvedené v prílohe 10 znázorňujú rozdiel medzi prevádzkovými nákladmi pred realizáciou a po realizácii variantu. Pri realizácii navrhnutých opatrení sa predpokladá úspora prevádzkových nákladov, ktorá je však nepredikovateľná (napr. menej častá výmena svetelných zdrojov a pod.), z toho dôvodu nebola zahrnutá v ekonomických modeloch.

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

6 ODPORÚČANIE OPTIMÁLNEHO VARIANTU SÚBORU OPATRENÍ

6.1 Metodika a kritéria hodnotenia

Výber variantu je vykonaný pomocou nasledujúcich hodnotiacich kritérií:

6.1.1 Ekonomické kritérium

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

6.1.2 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).

6.1.3 Technické kritérium

Toto kritérium zohľadňuje technické a technologické možnosti využitia samotných návrhov pre dané opatrenia, samozrejme s prihliadnutím na životnosť navrhovaných technológií v daných variantoch.

6.1.4 Prevádzkové kritérium

Týmto kritériom sa zohľadňuje prevádzková náročnosť opatrenia na údržbu a prevádzku.

6.1.5 Legislatívne kritérium

Niektoré opatrenia sa nemusia obísť bez komplikácií v legislatívnej oblasti, predovšetkým pred ich realizáciou. Toto hľadisko tiež zohľadní náročnosť uspokojenia požiadaviek stavebného úradu alebo IPKZ pri integrovanom povolení v predrealizačnej fáze.

6.1.6 Úžitkové kritérium

Predpokladá sa, že zvolením vhodného variantu opatrenia pre úsporu energií dôjde k samotnému zhodnoteniu daného objektu alebo technologického celku.

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolská 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 51
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

6.2 Záver – zhrnutie výsledkov energetického auditu

Navrhnutý variant ako súbory energetických úvah bol analyzovaný a podrobený technicko-ekonomickému vyhodnoteniu.

Tab. 36 Porovnanie hlavných energeticko-ekonomických ukazovateľov navrhnutých variantov

Označenie variantov	Náklady	Úspora energie	Celková hodnota úspor	Jedn. doba návratnosti	Reálna doba návratnosti	IRR	NPV
	€	MWh/rok	€/rok	Roky	Roky	%	€
VARIANT 1	1 048 000	425,2	15 928	65,8	>25	-6,4%	-835 999
VARIANT 2	40 000	46,1	1 686	23,7	>10	-15,1%	-28 279
VARIANT 3	20 000	33,0	4 264	4,1	4,8	19,8%	11 899
VARIANT 4	17 000	0	780	21,8	-	-	-
Odporúčané varianty	1 108 000	470,7	20 648	53,7	>15	-12,9%	-901 845

Pozn. Variant č. 4 nebol odporúčaný k realizácii viď kapitola 5.1.

Ekonomické prínosy sú kalkulované na základe bilančných cien energií uvedených v EA. Výška investičných nákladov a ekonomické hodnotenie jednotlivých variantov vychádza z reálnych cien v dobe spracovania energetického auditu. Výsledky ekonomických výpočtov sú uvedené v prílohe 10.

Variant 1 uvažuje s realizáciou ETICS budovy vrátane výmeny vybraných otvorových konštrukcií. Tepelným izolovaním obvodového plášťa budovy a výmenou pôvodných okien za izolačné dôjde k úspore tepla na vykurovanie. Úspora vyplýva zo zníženia tepelných strát budovy.

Po realizácii Variantu 1 je jednoduchá ekonomická návratnosť 59,9 roka (vyhodnocovacie obdobie 25 rokov). Realizáciou variantu dôjde k zvýšeniu hodnoty stavby, zníženiu potreby energie v budove, zvýšeniu povrchovej teploty vnútorných stien, zníženiu energetickej náročnosti budovy na vykurovanie a zvýšeniu komfortu pre osoby v budove.

Variant odporúčame k realizácii formou využitia financovania zo štrukturálnych a investičných fondov EÚ. Opatrenie je realizovateľné s veľmi malou pravdepodobnosťou získania poskytovateľa GES spôsobom financovania poskytovateľom GES bez využitia Grantov (verejné národné zdroje, EÚ) alebo finančných nástrojov (verejné národné zdroje, EÚ).

Variant 2 uvažuje s termostatizáciou vykurovacích telies v priestoroch budovy, ktoré spadajú do vlastnej spotreby tepla prevádzky. Úspora vyplýva zo zníženia spotreby tepla v dôsledku využitia individuálnej regulácie teploty v priestoroch prostredníctvom termostatických hlavíc a optimálneho prúdenia vykurovacej vody v sústave ku všetkým vykurovacím telesám v dôsledku vyrovnania tlakových pomerov v rozdeľovacích uzloch.

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Po realizácii Variantu 2 je jednoduchá ekonomická návratnosť 23,7 roka, čo je z hľadiska technickej životnosti a ekonomických prínosov zariadenia nevyhovujúci výsledok. Na návratnosť investície realizáciou opatrenia má výrazný vplyv predikcia poklesu vnútornej teploty v priestoroch vplyvom riadenia výkonov vykurovacích telies. V tomto prípade nie je možné priamo garantovať výšku úspory energie pokiaľ neprebehne meranie teplôt vnútorného priestoru v budove počas vykurovacej sezóny a meranie spotreby tepla pre tento objekt. Je možné len predpokladať úsporu energie na základe výpočtov a východiskového stavu budovy. Odporúčame inštalovať podružné meranie spotreby tepla na rozdeľovači v kotolni pre vykurovací rozvod pre budovu Internátu (prívod Internát pravá strana a prívod Internát ľavá strana). Podružné meranie môže byť inštalované fixné trvalé alebo mobilné dočasné (napr. ultrazvukový prietokomer s meraním teplôt) kde je nutné vyhodnotiť aktuálny odber tepla voči energetickému vstupu (percentuálne priradenie spotreby tepla budovy Internátu ku energetickému vstupu kotolne v časovom úseku merania).

Realizáciou opatrenia dôjde k splneniu legislatívnej povinnosti v zmysle povinnosti zákona č. 321/2014 Z.z. §11 ods. 1 písm. a, b.

Variant odporúčame k realizácii formou využitia financovania zo štrukturálnych a investičných fondov EÚ. Opatrenie je realizovateľné s veľmi malou pravdepodobnosťou získania poskytovateľa GES spôsobom financovania poskytovateľom GES bez využitia Grantov (verejné národné zdroje, EÚ) alebo finančných nástrojov (verejné národné zdroje, EÚ).

Variant 3 uvažuje s výmenou pôvodných svetidiel za nové s technológiou LED. Úspora vyplýva zo zníženia spotreby elektriny vplyvom inštalácie účinnejších svetelných zdrojov.

Po realizácii Variantu 3 dosahuje jednoduchá ekonomická návratnosť 4,8 roka, čo je z hľadiska technickej životnosti a ekonomických prínosov zariadenia dobrý výsledok (vyhodnocovacie obdobie 10 rokov). Vzhľadom na zníženie potreby energie na osvetlenie, zvýšenie intenzity osvetlenia a zníženie energetickej náročnosti budovy na osvetlenie odporúčame variant k realizácii.

Variant odporúčame financovať prostredníctvom Garantovanej energetickej služby (GES). Opatrenie je realizovateľné s veľmi vysokou pravdepodobnosťou získania poskytovateľa GES

GES spočíva v tom, že finančné prostriedky potrebné na prípravu a realizáciu projektu zameraného na efektívnosť pri používaní energie zabezpečuje poskytovateľ GES. Spotrebiteľ energie (prijímateľ energetickej služby) ich potom splác postupne z dosiahnutých úspor nákladov na energiu. V praxi to znamená, že prijímateľ GES nemusí na realizáciu projektu vynakladať žiadne ďalšie finančné prostriedky. Na nákup energie, splátky investície a odmenu za službu počas obdobia trvania zmluvného vzťahu mu postačuje rovnaký objem financií ako by vynakladal na nákup energie bez realizácie projektu. Poskytovateľ GES znáša riziká v prípade, že realizáciou projektu sa nedosiahnu plánované – garantované úspory.

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 53
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Návrh výpočtu ročnej platby za GES uvažuje s dobou trvania zmluvy 8 rokov, čo je pri technickej životnosti zariadenia 10 rokov vyhovujúci stav s veľmi veľkou pravdepodobnosťou získania poskytovateľa GES. Pri GES je potrebné brať do úvahy aj úsporu servisných nákladov.

Výpočet <u>ročnej platby za GES</u> v prípade úplného financovania poskytovateľom GES prostredníctvom komerčného úveru			
Hodnoty na vyplnenie:			
Výška úveru [€]:	20 000	Odmena za služby pre poskytovateľa GES (percento z ročnej platby za GES):	10%
Úroková miera:	4,00%		
Trvanie zmluvy [roky]:	8		
Počet platieb za rok:	1		
Vypočítané hodnoty:			
Ročná splátka [€]:	2 970,56	Ročné platby za GES [€]:	3 268
Suma splátok za rok [€]:	2 970,56		
Celkovo splatené [€]:	23 765		

Pri trvaní zmluvy 8 rokov, úrokovej miery 4,0% a odmene za služby pre poskytovateľa GES 10% dosahujú ročné platby za GES 3 268 Eur.

Referenčné hodnoty spotreby energie budovy (viď kapitola 2.2.1) pred realizáciou navrhnutých opatrení (ovplyvnené energie realizáciou opatrenia):

Spotreba elektriny: 62,127 MWh/rok
Náklady na elektrinu: 8 027 Eur bez DPH/rok

Ovplyvňujúce faktory:

Individuálne užívanie osvetľovacej sústavy v priestoroch; pobyt osôb v priestoroch prevažne počas školského roka, tzn. premenlivý prevádzkový čas osvetlenia v jednotlivých sezónach roka; nie je meraná spotreba elektriny na vývodoch pre súčasné osvetlenie, čo vplýva na garanciu úspor; cena elektriny na trhu, ktorá má stúpajúci charakter pre rok 2022, čo vplýva na vyššiu úsporu elektriny; nárast ceny materiálov a dostupnosť tovaru.

Spotreba elektriny na osvetlenie bola vypočítaná v kapitole 3.2.3 na základe predpokladaného prevádzkového času osvetlenia v budove. Prevádzkový čas pre takýto typ budov sa predpokladal v zmysle vyhlášky č. 364/2012 Z.z. o hodnote 2 200 hod/rok pre každé svetidlo. Avšak z dôvodu nižšieho celkového odberu elektriny podľa podružného merania a nižšieho časového využitia osvetlenia počas roka (sezónnosť) bol znížený na úroveň 1600 hod/rok, t.j. 3/4 roka.

Iné opatrenia:

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolská 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 54
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Návrh neuvažuje so zmenou elektroinštalácie svietidiel. V prípade nevyhovujúceho umiestnenia svetelných zdrojov alebo porúch súčasnej elektroinštalácie môže byť požadovaná jej úprava aj pre spĺňanie požadovanej intenzity osvetlenia vo vnútorných priestoroch ako aj bezpečnosti pracoviska. Odporúčame vypracovať projektovú dokumentáciu, ktorá presne stanoví investičné náklady a technické riešenie navrhovaného opatrenia.

Minimálna hodnota úspory energie:

17,607 MWh/rok, čo odpovedá približne 30% energetického vstupu elektriny pre budovu.

Celkové investičné náklady neuvažujú so zmenou elektroinštalácie. Predpokladané investičné náklady je možné znížiť identifikáciou osvetľovacích telies, ktoré dosahujú individuálne najnižší prevádzkový čas (menej ako 400 hod/rok, t.j. pribl. menej ako 1 hod denne). Pomer investície a úspory dosahuje 4,69 roka; 605 Eur bez DPH/MWh elektriny.

Posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy			
Hodnoty na vyplnenie:			
		Spôsob financovania:	
Priemerné ročné náklady na energiu pred realizáciou projektu GES [€]	130 697	Investičné náklady poskytovateľa GES [€]	20 000
		Grant (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné úspory [€]	4 264	Grant (EÚ) [€]	0
Trvanie zmluvy [rokov]	8	FN (verejné národné zdroje) [€]	0
Ročné platby za GES [€]	3 268	FN (EÚ) [€]	0
Vypočítané hodnoty:			
Garantované úspory [%]	3%	Kapitálové výdavky [€]	20 000
Testy Eurostatu:			
1. Financovanie z verejných zdrojov [%]		→ 0,0%	
(s miernym dôrazom na štatistické posúdenie dôsledkov na výšku dlhu verejnej správy)			
2. Σ garantované úspory ≥ Σ platby za GES + nenávratné financovanie z verejných národných zdrojov (grant)		→ áno	

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 55
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Opatrenie je realizovateľné bez započítania do verejného dlhu pri trvaní zmluvy 8 rokov s veľmi veľkou pravdepodobnosťou získania poskytovateľa GES.

Z hľadiska energetických, ekonomických, prevádzkových a celkových environmentálnych prínosov odporúčame pre realizáciu navrhnuté varianty 1, 2 a 3.

Ročná bilancia spotreby energie stanovuje zmenu energetických tokov pri spotrebe energií (kapitola 3.1) s prepočítaním podľa súčasných cien energie (kapitola 5.1) po realizácii odporúčaného variantu opatrení, tzn. variantu 1, 2 a 3.

Tab. 37 Základná ročná bilancia spotreby energie pre súbor odporúčaných variantov

Riadok	Ukazovateľ	Forma energie	MWh/r	tisíc eur/rok
1	Energetické vstupy	elektrina	356,391	46,05
		zemný plyn	2 316,802	84,65
2	¹⁾ Zmena spotreby energie	elektrina	-37,230	-4,81
		zemný plyn	-433,456	-15,84
3	Konečná spotreba energie	elektrina	319,161	41,24
		zemný plyn	1 883,346	68,81
6	Straty v zdroji a rozvodoch	elektrina	1,596	0,21
		zemný plyn	196,947	7,20
7	Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody	elektrina	28,102	3,63
		zemný plyn	1 686,399	61,62
8	Spotreba energie na technologické a výrobné procesy	elektrina	289,463	37,40

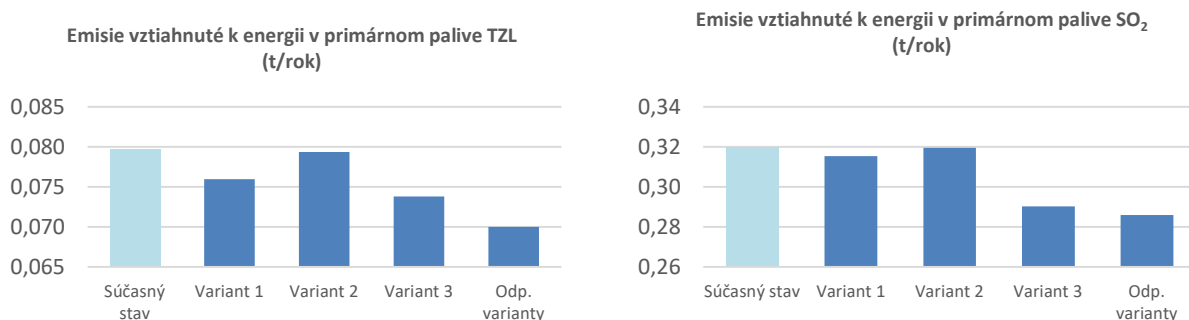
¹⁾Pri výpočte celkovej hodnoty úspor sa zohľadnili synergické efekty jednotlivých odporúčaných variantov. Výsledok nemusí byť jednoduchým súčtom úspor vplyvom realizácie jednotlivých variantov.

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum: 15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

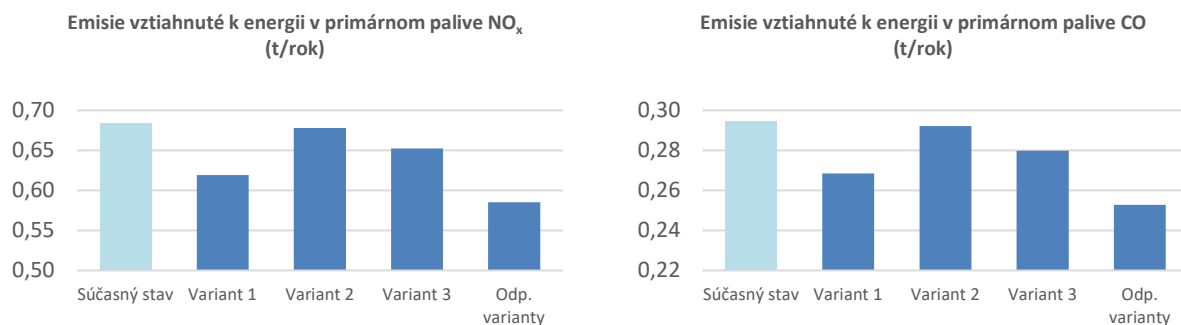
7 ENVIRONMENTÁLNE VYHODNOTENIE ODPORÚČANÝCH VARIANTOV

Vyhodnotenie je spracované pre emisie TZL, SO₂, NO_x, CO a CO₂. Pre výpočet množstva a úspor emisií podľa jednotlivých energetických nosičov boli použité transformačné a prepočítavacie faktory uvedené vo Vestníku Ministerstva životného prostredia SR, ročník XVI, čiastka 5/2008, časť III. bod 1. v znení doplnenia vo Vestníku Ministerstva životného prostredia SR, ročník XVII, čiastka 2/2009 časť III. bod 4. § 3, emisné faktory CO₂ boli prevzaté z OTN ŽP 2008:99.

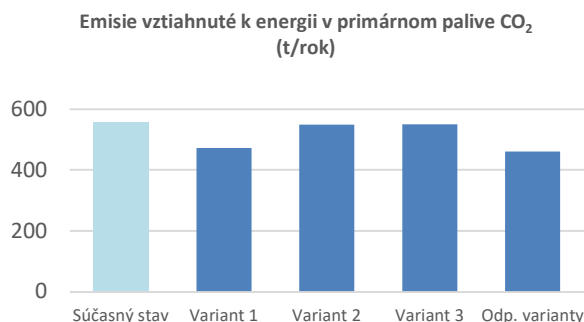
Emisný faktor CO₂ pre elektrinu bol určený podľa vnútroštátnych a európskych emisných faktorov pre spotrebovanú elektrinu (technická príloha k pokynom na vyplnenie vzoru SEAP). Pre výpočet emisií TZL, SO₂, NO_x a CO pre elektrinu boli použité doporučené emisné faktory pre energetický audit. Pre konkrétny prípad energetického auditu sú uvedené emisné faktory v tabuľkách v stĺpci „súčasný stav produkcie emisií“ na nasledujúcich stranách. Ekologické účinky posudzovaných variantov sú vyhodnotené porovnávaním emisií znečisťujúcich látok vo východiskovom stave po realizácii variantov ako súborov energeticky úsporných opatrení.



Graf 16 Emisie vztiahnuté k energii v primárnom palive TZL a SO₂



Graf 17 Emisie vztiahnuté k energii v primárnom palive NO_x a CO



Graf 18 Emisie vztiahnuté k energii v primárnom palive CO₂

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul. Vysokoškolská 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 57
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Tab. 38 Vyhodnotenie environmentálnych ukazovateľov odporúčaných variantov súboru opatrení

elektrina	Vlastná spotreba	Súčasný stav produkcie emisií		Po realizácii VARIANTU 1		Po realizácii VARIANTU 2		Po realizácii VARIANTU 3		Po realizácii súboru opatrení	
		356,391 MWh		352,166 MWh		356,391 MWh		323,386 MWh		319,161 MWh	
		stav rozdiel		stav rozdiel		stav rozdiel		stav rozdiel		stav rozdiel	
		kg/MWh	t	t	t	t	t	t	t	t	t
	TZL	0,178	0,0634	0,0627	0,0008	0,0634	0	0,0576	0,0059	0,0568	0,0066
	SO ₂	0,890	0,3172	0,3134	0,0038	0,3172	0	0,2878	0,0294	0,2841	0,0331
	NO _x	0,978	0,3486	0,3444	0,0041	0,3486	0	0,3163	0,0323	0,3121	0,0364
	CO	0,450	0,1604	0,1585	0,0019	0,1604	0	0,1455	0,0149	0,1436	0,0168
	CO ₂	252,0	89,8	88,7	1,065	89,8	0	81,5	8,317	80,4	9,382

zemný plyn	Vlastná spotreba	Súčasný stav produkcie emisií		Po realizácii VARIANTU 1		Po realizácii VARIANTU 2		Po realizácii VARIANTU 3		Po realizácii súboru opatrení	
		2 316,802 MWh		1 895,803 MWh		2 270,665 MWh		2 316,802 MWh		1 883,346 MWh	
		stav rozdiel		stav rozdiel		stav rozdiel		stav rozdiel		stav rozdiel	
		kg/MWh	t	t	t	t	t	t	t	t	t
	TZL	0,007	0,0162	0,0133	0,0029	0,0159	0,0003	0,0162	0	0,0132	0,0030
	SO ₂	0,001	0,0023	0,0019	0,0004	0,0023	0,0000	0,0023	0	0,0019	0,0004
	NO _x	0,145	0,3359	0,2749	0,0610	0,3292	0,0067	0,3359	0	0,2731	0,0629
	CO	0,058	0,1344	0,1100	0,0244	0,1317	0,0027	0,1344	0	0,1092	0,0251
	CO ₂	202,0	467,9	382,9	85,025	458,6	9,318	467,9	0	380,4	87,541

Celkom	Vlastná spotreba	Súčasný stav produkcie emisií		Po realizácii VARIANTU 1		Po realizácii VARIANTU 2		Po realizácii VARIANTU 3		Po realizácii súboru opatrení	
		t		stav rozdiel		stav rozdiel		stav rozdiel		stav rozdiel	
		t		t		t		t		t	
	TZL	0,0797		0,0760	0,0037	0,0793	0,0003	0,0738	0,0059	0,0700	0,0097
	SO ₂	0,3195		0,3153	0,0042	0,3195	0,0000	0,2901	0,0294	0,2859	0,0336
	NO _x	0,6845		0,6193	0,0652	0,6778	0,0067	0,6522	0,0323	0,5852	0,0993
	CO	0,2948		0,2684	0,0263	0,2921	0,0027	0,2799	0,0149	0,2529	0,0419
	CO ₂	557,7		471,62	86,0898	548,39	9,3178	549,39	8,3173	460,79	96,9228

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

8 SÚHRNNÝ INFORMAČNÝ LIST

Identifikačné údaje podniku

Názov spoločnosti/Obchodné meno	Stredná priemyselná škola
IČO	00161403
DIČ	2021091215
IČ DPH	SK2021091215
Sídlo	Bzinská 11 915 01 Nové Mesto nad Váhom

Identifikačné údaje energetického audítora

Meno, priezvisko, titul	Peter Krajčí, Ing., MBA
Trvalý pobyt	Rosina 459 Žilina 013 22

Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti

- Realizácia ETICS budovy vrátane výmeny otvorových konštrukcií
- Inštalácia termostatických ventilov, hlavíc na vykurovacích telesách a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy
- Výmena svetelných zdrojov a svietidiel za nové s technológiou LED
- Inštalácia fotovoltaickej elektrárne na streche budov pre vlastnú spotrebu elektriny ako lokálny zdroj

Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami

470,69 MWh/rok

Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení

1 125 tis.€

Iné údaje

Predmetom EA bola budova Školského internátu pri Strednej priemyselnej škole Nové Mesto nad Váhom na adrese Bzinská 11, 915 01 Nové Mesto nad Váhom

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 59
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

9 SÚBOR ÚDAJOV PRE MONITOROVACÍ SYSTÉM

Identifikačné údaje				
Obchodné meno:	Stredná priemyselná škola			
Ulica, číslo:	Bzinská 11	PSČ	915 01	Obec Nové Mesto nad Váhom
IČO:	00161403	DIČ	2021091215	
Zatriedenie podľa SK NACE				85321
Celkový potenciál úspor energie (MWh)				470,69
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie				
Stručný opis odporúčaného variantu súboru opatrení	realizácia ETICS budovy vrátane výmeny otvorových konštrukcií, inštalácia termostatických ventilov, hlavíc na vykurovacích telesách a hydraulické vyregulovanie vykurovacej sústavy, výmena svetelných zdrojov a svetidiel za nové s technológiou LED			
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)				0
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)				0
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)				1 108,00
Iné náklady (v tisícoch eur)				0
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)				1 108,00
Sumárne bilančné údaje				
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel	
Spotreba energie (MWh/r)	2 673,19	2 202,51	470,69	
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	130,70	110,05	20,65	
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia				
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel	
TZL (t/r)	0,0797	0,0700	0,0097	
SO ₂ (t/r)	0,3195	0,2859	0,0336	
NO _x (t/r)	0,6845	0,5852	0,0993	
CO (t/r)	0,2948	0,2529	0,0419	
CO ₂ (t/r)	557,71	460,79	96,923	
Ekonomické vyhodnotenie				
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	13,744	Doba hodnotenia (roky)	15	
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	53,7	Diskontná sadzba (%)	5,58%	
Reálna doba návratnosti (roky)	>15	NPV (tisíc eur)	-901,845	
		IRR (%)	-12,88%	
Energetický audítor	Ing. Peter Krajčí, rozhodnutie č. 2037/2010-3400, EnergyTech, s.r.o.			
Podpis		Dátum	15.10.2021	

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 60
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Zoznam obrázkov

Obr. 1 Auditovaný objekt	9
Obr. 2 - situačný plán s označením parcelných čísel	9
Obr. 3 Pohľady na budovu	10
Obr. 4 Regulačná stanica plynu – fakturačný plynomer, regulátor tlaku plynu.....	13
Obr. 5 Stacionárny kondenzačný plynový kotol Viessmann Vitocrossal 30 CRU	13
Obr. 6 Vnúťorná a vonkajšia jednotka tepelného čerpadla typu vzduch-voda MasterTherm EM75Z.....	14
Obr. 7 Vonkajší snímač teploty vzduchu pre riadiaci systém kontroly zdrojov tepla centrálnej kotolne.....	14
Obr. 8 Rozdeľovač a zbera vykurovacej vody.....	15
Obr. 9 Vykurovacie teleso – oceľové rebrované vykurovacie teleso	15
Obr. 10 Vľavo akumulčný zásobník teplej vody, vpravo solárny zásobník predhrievanej vody.....	16
Obr. 11 Vpravo dve polia solárnych panelov, vpravo čerpadlová skupina solárneho systému.	16
Obr. 12 Ventilátory využívané najmä pre vzduchu z priestorov sociálnych zariadení.....	17
Obr. 13 Osvetľovacia sústava je zložená z lineárnych žiatrieviek a klasických žiaroviek	17
Obr. 14 Navrhované armatúry na jestvujúce vykurovacie telesá	43
Obr. 15 Navrhované LED svietidlo.....	44
Obr. 16 Navrhovaná LED Žiarovka.....	44

Zoznam grafov

Graf 1 Rozdelenie spotreby a nákladov na energiu	11
Graf 2 Percentuálne rozdelenie spotreby energie a vyhodnotenie priemernej ceny	11
Graf 3 Mesačný priebeh spotreby elektriny, distribúcie a regulovaných poplatkov v roku 2018 – na vstupe	21
Graf 4 Mesačný priebeh spotreby elektriny, distribúcie a regulovaných poplatkov v roku 2019 – na vstupe	21
Graf 5 Mesačný priebeh spotreby elektriny, distribúcie a regulovaných poplatkov v roku 2020 – na vstupe	22
Graf 6 Ročné spotreby a náklady na elektrinu za obdobie 2018 až 2020.....	22
Graf 7 Porovnanie skladby priemernej ceny elektriny a vlastná priemerná cena elektriny budovy internátu za obdobie 2018 až 2020.....	23
Graf 8 Mesačný priebeh spotreby zemného plynu a dennostupňov v roku 2018 – na vstupe ..	24
Graf 9 Mesačný priebeh spotreby zemného plynu a dennostupňov v roku 2019 – na vstupe ..	25
Graf 10 Mesačný priebeh spotreby zemného plynu a dennostupňov v roku 2020 – na vstupe ..	26
Graf 11 Mesačné náklady na zemný plyn za obdobie 2018 až 2020	26
Graf 12 Mesačné spotreby zemného plynu za obdobie 2018 až 2020	27
Graf 13 Spotreba a náklady na zemný plyn za obdobie 2018 až 2020	27

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 61
Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.			

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

Graf 14 Skladba priemernej ceny zemného plynu za obdobie 2018 až 2020	27
Graf 16 Mesačný odhad výroby FVE pre lokalitu Púchov	46
Graf 15 Emisie vzťahnuté k energii v primárnom palive TZL a SO ₂	57
Graf 16 Emisie vzťahnuté k energii v primárnom palive NO _x a CO	57
Graf 17 Emisie vzťahnuté k energii v primárnom palive CO ₂	57

Zoznam tabuliek

Tab. 1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch spol. priemer za 3 roky.....	10
Tab. 2 Štruktúra údajov o energetických vstupoch priradených budove Internátu priemer za 3 roky.....	11
Tab. 3 Parametre odberných miest – elektrina.....	12
Tab. 4 Technické parametre významných spotrebičov elektriny.....	12
Tab. 5 Parametre odberného miesta – zemný plyn	12
Tab. 6 Základné parametre vykurovacieho systému objektov	15
Tab. 7 Technické parametre svietidiel	17
Tab. 8 Základná ročná bilancia premeny energie priemer za 3 roky	18
Tab. 9 Základná ročná bilancia spotreby energie – 2.časť	19
Tab. 10 Bilancia spotreby a nákladov na elektrinu v období 2018	20
Tab. 11 Bilancia spotreby a nákladov na elektrinu v období 2019	21
Tab. 12 Bilancia spotreby a nákladov na elektrinu v období 2020	21
Tab. 13 Bilancia spotreby a nákladov na ZP v období 2018	23
Tab. 14 Bilancia spotreby a nákladov na ZP v období 2019	24
Tab. 15 Bilancia spotreby a nákladov na ZP v období 2020	25
Tab. 16 Minimálne hodnoty intenzity osvetlenia vnútorných priestorov podľa STN EN 12464-1	28
Tab. 17 Vyhodnotenie intenzity osvetlenia jednotlivých meraní	28
Tab. 18 Inštalovaný príkon významných svietidiel a spotreba osvetlenia	38
Tab. 19 Klimatické podmienky: Nové Mesto nad Váhom podľa normy STN EN ISO 13790/NA a STN 73 0540-3	39
Tab. 20 Vyhodnotenie súčiniteľov prechodu tepla obalových konštrukcií Internát, Bzinská 11, Nové Mesto n. V. - súčasný stav.....	39
Tab. 21 Vyhodnotenie mernej potreby tepla objektu budovy Internátu podľa STN 73 0540-2.39	
Tab. 22 Vyhodnotenie potreby tepla na vykurovanie.....	39
Tab. 23 Minimálna hrúbka tepelnej izolácie pre splnenie podmienok podľa STN 73 054-02	41
Tab. 24 Potreba energie na vykurovanie budovy pred a po realizácii zateplenia	41
Tab. 25 Vyhodnotenie súčiniteľov prechodu tepla obalových konštrukcií navrhovaného stavu	41
Tab. 26 Súhrn parametrov variantu 1	42

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

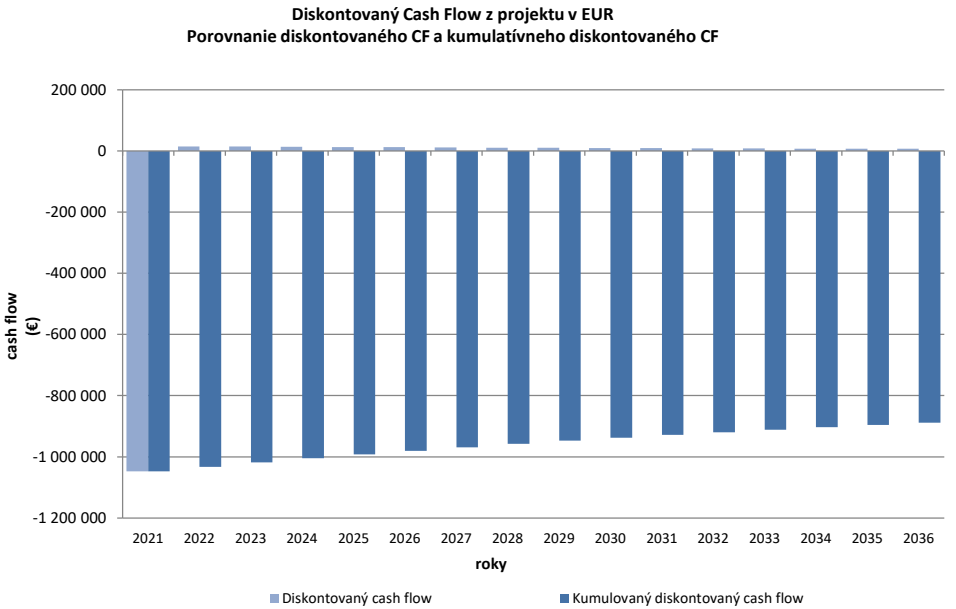
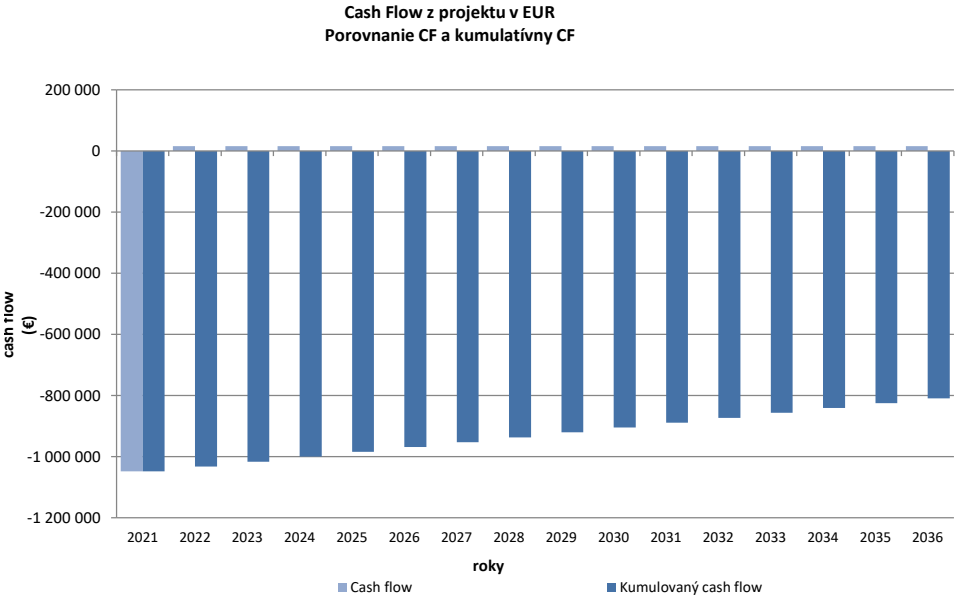
Tab. 27 Vyhodnotenie potreby tepla na vykurovanie vplyvom realizovania variantu – súčasný stav	43
Tab. 28 Vyhodnotenie potreby tepla na vykurovanie vplyvom realizovania variantu – po realizovaní variantu 1	43
Tab. 29 Súhrn parametrov variantu 2	43
Tab. 30 Navrhované LED svietidlá	44
Tab. 31 Súhrn parametrov variantu 3	44
Tab. 31 Výstup z PVGIS pre FVE.....	45
Tab. 32 Súhrn parametrov variantu 4	47
Tab. 32 Výsledky ekonomického vyhodnotenia – 1. časť	49
Tab. 33 Výsledky ekonomického vyhodnotenia odporúčaných opatrení– 2. časť	50
Tab. 34 Porovnanie hlavných energeticko-ekonomických ukazovateľov navrhnutých variantov	52
Tab. 35 Základná ročná bilancia spotreby energie pre súbor odporúčaných variantov.....	56
Tab. 36 Vyhodnotenie environmentálnych ukazovateľov odporúčaných variantov súboru opatrení	58

10.1.1 Ekonomické hodnotenie Variant 1 - Realizácia ETICS budovy vrátane výmeny otvorových konštrukcií

Parameter - voliteľný	Jednotka	Suma
Investičné náklady (výdavky)	EUR	1 048 000
Diskontná sadzba	%	5,58%
Doba posudzovania	Rokov	25

Ekonomické vyhodnotenie projektu	Jednotka	Suma
Jednoduchá doba návratnosti	Rokov	65,8
Reálna doba návratnosti	Rokov	>25
Čistá súčasná hodnota projektu (NPV)	EUR	-835 999
Vnútorná výnosová miera projektu (IRR)	%	-6,4%
Ukazovateľ ziskovosti (PI)	%	20,2%

Prehľad Cash Flow	Jednotka	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Výnosy	EUR		15 928	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928
Prevádzkové náklady	EUR		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odpisy (účtovné = daňové)	EUR		-26 200	-26 200	-26 200	-26 200	-26 200	-26 200	-26 200	-26 200	-26 200	-26 200	-26 200	-26 200	-26 200	-26 200	-26 200
Daň z príjmu	EUR		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cash flow	EUR	-1 048 000	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928	15 928
Kumulovaný cash flow	EUR	-1 048 000	-1 032 072	-1 016 144	-1 000 216	-984 287	-968 359	-952 431	-936 503	-920 575	-904 647	-888 718	-872 790	-856 862	-840 934	-825 006	-809 078
Diskontovaný cash flow	EUR	-1 048 000	15 086	14 289	13 534	12 819	12 141	11 499	10 892	10 316	9 771	9 254	8 765	8 302	7 863	7 448	7 054
Kumulovaný diskontovaný cash flow	EUR	-1 048 000	-1 032 914	-1 018 625	-1 005 091	-992 272	-980 131	-968 632	-957 740	-947 424	-937 653	-928 399	-919 634	-911 332	-903 468	-896 021	-888 966



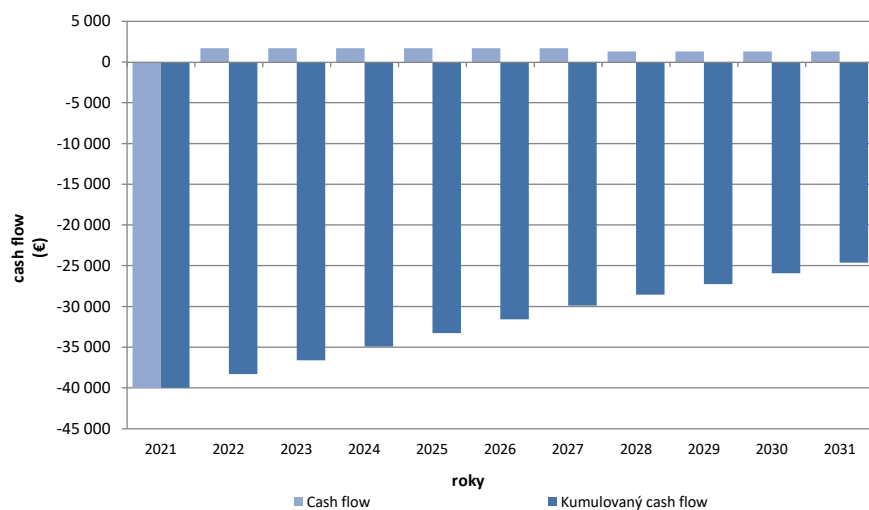
10.1.2 Ekonomické hodnotenie Variant 2 - Inštalácia termostatických ventilov a hlavíc na vykurovacích telesách

Parameter - voliteľný	Jednotka	Suma
Investičné náklady (výdavky)	EUR	40 000
Diskontná sadzba	%	5,6%
Doba posudzovania	Rokov	10

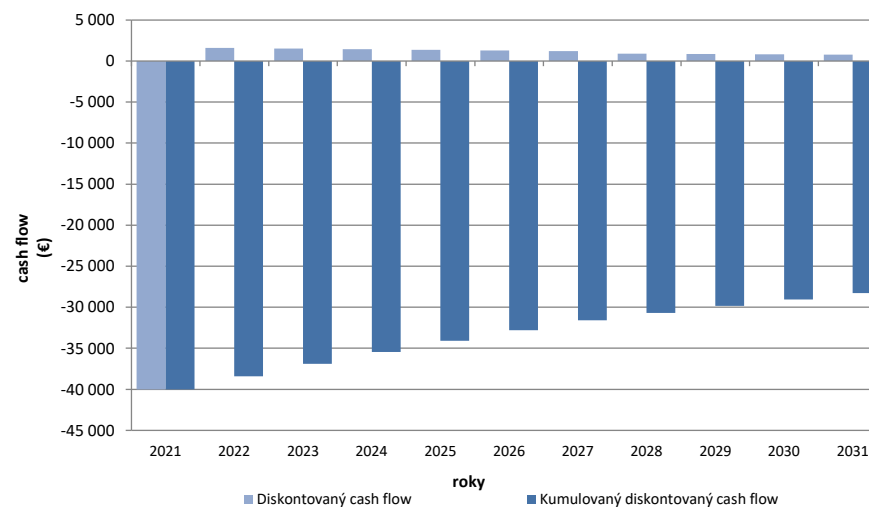
Ekonomické vyhodnotenie projektu	Jednotka	Suma
Jednoduchá doba návratnosti	Rokov	23,7
Reálna doba návratnosti	Rokov	>10
Čistá súčasná hodnota projektu (NPV)	EUR	-28 279
Vnútoraná výnosová miera projektu (IRR)	%	-15,1%
Ukazovateľ ziskovosti (PI)	%	29,3%

Prehľad Cash Flow	Jednotka	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Výnosy	EUR		1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686
Prevádzkové náklady	EUR		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odpisy (účtovné = daňové)	EUR		-6 667	-6 667	-6 667	-6 667	-6 667	-6 667	0	0	0	0
Daň z príjmu	EUR		0	0	0	0	0	0	-371	-371	-371	-371
Cash flow	EUR	-40 000	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	1 686	1 315	1 315	1 315	1 315
Kumulovaný cash flow	EUR	-40 000	-38 314	-36 629	-34 943	-33 257	-31 571	-29 886	-28 571	-27 256	-25 941	-24 626
Diskontovaný cash flow	EUR	-40 000	1 597	1 512	1 432	1 357	1 285	1 217	899	852	807	764
Kumulovaný diskontovaný cash flow	EUR	-40 000	-38 403	-36 891	-35 459	-34 102	-32 817	-31 600	-30 701	-29 850	-29 043	-28 279

Cash Flow z projektu v EUR
Porovnanie CF a kumulatívny CF



Diskontovaný Cash Flow z projektu v EUR
Porovnanie diskontovaného CF a kumulatívneho diskontovaného CF



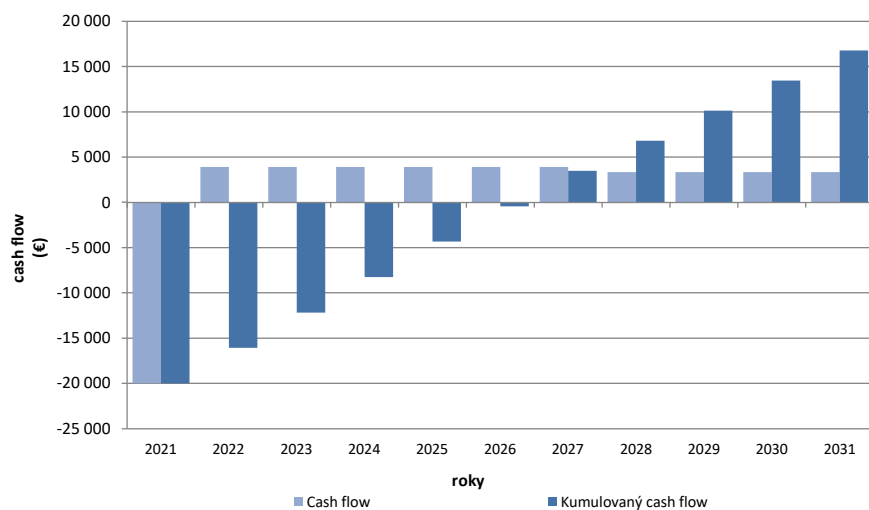
10.1.3 Ekonomické hodnotenie Variant 3 - Výmena vybraných svetelných zdrojov a svietidiel za nové s technológiou LED

Parameter - voliteľný	Jednotka	Suma
Investičné náklady (výdavky)	EUR	20 000
Diskontná sadzba	%	5,6%
Doba posudzovania	Rokov	10

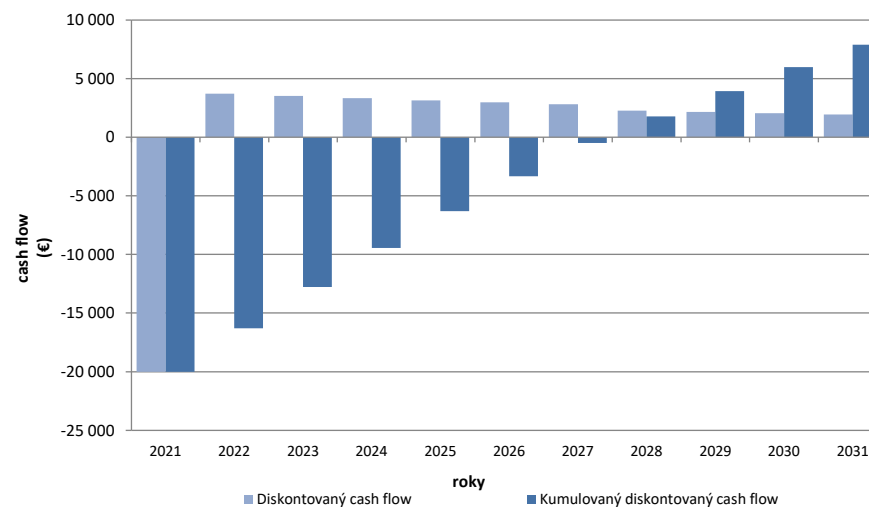
Ekonomické vyhodnotenie projektu	Jednotka	Suma
Jednoduchá doba návratnosti	Rokov	5,1
Reálna doba návratnosti	Rokov	6,2
Čistá súčasná hodnota projektu (NPV)	EUR	7 899
Vnútrotná výnosová miera projektu (IRR)	%	13,5%
Ukazovateľ ziskovosti (PI)	%	139,5%

Prehľad Cash Flow	Jednotka	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Výnosy	EUR		4 264	4 264	4 264	4 264	4 264	4 264	4 264	4 264	4 264	4 264
Prevádzkové náklady	EUR		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odpisy (účtovné = daňové)	EUR		-2 667	-2 667	-2 667	-2 667	-2 667	-2 667	0	0	0	0
Daň z príjmu	EUR		-351	-351	-351	-351	-351	-351	-938	-938	-938	-938
Cash flow	EUR	-20 000	3 913	3 913	3 913	3 913	3 913	3 913	3 326	3 326	3 326	3 326
Kumulovaný cash flow	EUR	-20 000	-16 087	-12 174	-8 261	-4 348	-436	3 477	6 804	10 130	13 456	16 782
Diskontovaný cash flow	EUR	-20 000	3 706	3 510	3 325	3 149	2 983	2 825	2 274	2 154	2 040	1 933
Kumulovaný diskontovaný cash flow	EUR	-20 000	-16 294	-12 784	-9 459	-6 310	-3 327	-503	1 772	3 926	5 967	7 899

Cash Flow z projektu v EUR
Porovnanie CF a kumulatívny CF



Diskontovaný Cash Flow z projektu v EUR
Porovnanie diskontovaného CF a kumulatívneho diskontovaného CF



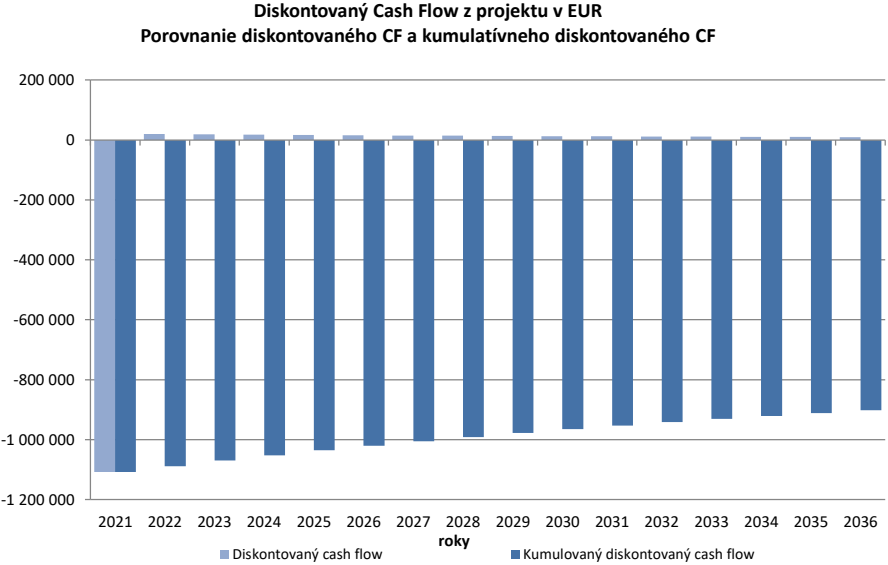
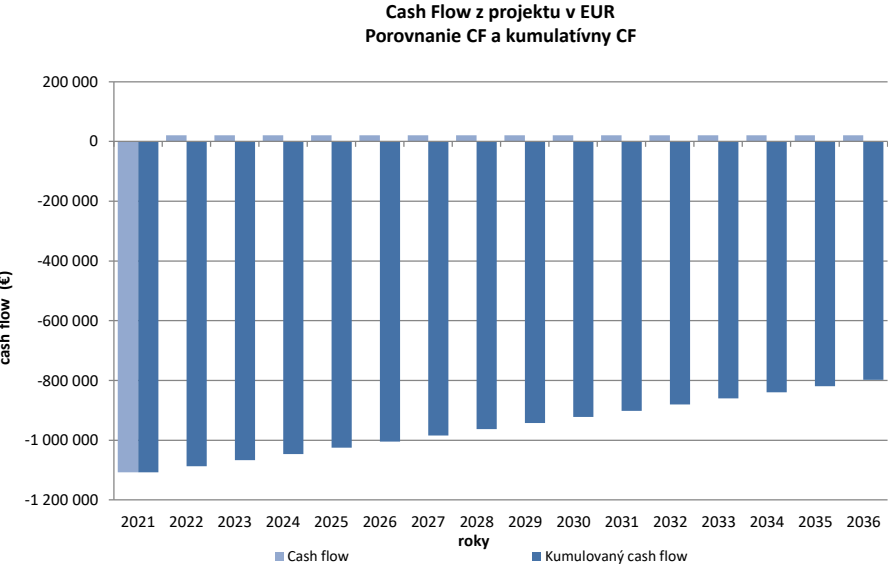
10.1.4 Ekonomické hodnotenie súboru odporúčaných variantov opatrení

Zoznam opatrení: Realizácia ETICS budovy vrátane výmeny otvorových konštrukcií, inštalácia termostatických ventilov a hlavíc na vykurovacích telesách a výmena svetelných zdrojov a svietidiel za nové s technológiou LED

Parameter - voliteľný	Jednotka	Suma
Investičné náklady (výdavky)	EUR	1 108 000
Diskontná sadzba	%	5,58%
Doba posudzovania	Rokov	15

Ekonomické vyhodnotenie projektu	Jednotka	Suma
Jednoduchá doba návratnosti	Rokov	53,7
Reálna doba návratnosti	Rokov	>15
Čistá súčasná hodnota projektu (NPV)	EUR	-901 845
Vnútorná výnosová miera projektu (IRR)	%	-12,9%
Ukazovateľ ziskovosti (PI)	%	18,6%

Prehľad Cash Flow	Jednotka	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Výnosy	EUR		20 648	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648
Prevádzkové náklady	EUR		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odpisy (účtovné = daňové)	EUR		-36 200	-36 200	-36 200	-36 200	-36 200	-36 200	-26 200	-26 200	-26 200	-26 200	-26 200	-26 200	-26 200	-26 200	-26 200
Daň z príjmu	EUR		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cash flow	EUR	-1 108 000	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648	20 648
Kumulovaný cash flow	EUR	-1 108 000	-1 087 352	-1 066 705	-1 046 057	-1 025 409	-1 004 762	-984 114	-963 466	-942 819	-922 171	-901 523	-880 875	-860 228	-839 580	-818 932	-798 285
Diskontovaný cash flow	EUR	-1 108 000	19 556	18 523	17 544	16 617	15 738	14 907	14 119	13 373	12 666	11 997	11 362	10 762	10 193	9 654	9 144
Kumulovaný diskontovaný cash flow	EUR	-1 108 000	-1 088 444	-1 069 921	-1 052 377	-1 035 760	-1 020 022	-1 005 115	-990 996	-977 623	-964 957	-952 961	-941 598	-930 837	-920 643	-910 989	-901 845



ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

10.2 Kópia dokladu o zapísaní do zoznamu energetických audítorov

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY MIEROVÁ 19, 827 15 BRATISLAVA

Sekcia energetiky

Číslo: 2037/2010-3400

Rozhodnutie

Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky podľa § 9 zákona č. 476/2008 Z. z. o efektívnosti pri používaní energie (zákon o energetickej efektívnosti) a o zmene a doplnení zákona č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 17/2007 Z. z., ďalej len „zákon č. 476/2008 Z. z.“ v spojitosti s § 46 a § 47 zákona č. 71/1967 Zb. o správnom konaní (Správny poriadok) v znení neskorších predpisov, ďalej len „Správny poriadok“ o žiadosti o zápis do zoznamu energetických audítorov podľa zákona č. 476/2008 Z. z. vydáva rozhodnutie, ktorým sa

zapisuje

podľa § 9 zákona č. 476/2008 Z. z. **Ing. Peter Krajčí**, bytom Družinská 459, 013 22 Rosina, do zoznamu energetických audítorov.

Odôvodnenie:

Dňa 15. 3. 2010 bola Ministerstvu hospodárstva SR doručená žiadosť podľa § 9 zákona č. 476/2008 Z. z. Po preskúmaní bola žiadosť vyhodnotená ako úplná na zapísanie do zoznamu energetických audítorov.

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

Poučenie:

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

V Bratislave 22. 3. 2010



Ing. Ján Petrovič
generálny riaditeľ sekcie energetiky

ENERGY tech	Názov dokumentu: Energetický audit	
Dátum:15.10.2021	Vypracovaný v zmysle zákona č. 321/2014 Z.z. a vyhlášky č. 179/2015 Z.z.	Reg. č.: EA0211012ET

10.3 Kópia potvrdenia o účasti na aktualizácii príprave energetických audítorov

SLOVENSKÁ REPUBLIKA
Slovenská inovačná a energetická agentúra

POTVRDENIE

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

Krajčí Peter
9.4.1975

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

V Bratislave, 8. 11. 2018

Vypracoval: EnergyTech, s.r.o. ul.Vysokoškolákov 8556/33B, Žilina	ISO 9001:2015 Quality management system ISO 50001:2018 Energy management system ISO 14001:2015 Environmental management system	ISO/IEC 27001:2013 Information management system OHSAS 18001:2007 Occupational health and safety management system	Strana: 69
--	--	---	------------

Energetický audit vypracovaný spoločnosťou EnergyTech, s.r.o. predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.

ODOVZDÁVACÍ A PREBERACÍ PROTOKOL ENERGETICKÝ AUDIT

V zmysle plnenia podľa ZoD zo dňa 13.8.2021

Objednávateľ:

Sídlo:
IČO:
DIČ:
Kontaktná osoba:
Mobil:
E-mail:

Trenčiansky samosprávny kraj

Trenčiansky samosprávny kraj, K dolnej stanici 7282/20A, 91101 Trenčín
36126624
2021613275
Július Macháček
032/6555402
julius.machacek@tsk.sk

Auditovaný Subjekt:

Adresa prevádzky:
IČO:
DIČ:
IČ DPH:

Školský internát pri SPŠ Nové Mesto nad Váhom

Bzinská 11, 915 01, Nové Mesto nad Váhom
00161403
2021091215
SK2021091215

Spracovateľ:

Sídlo:
IČO:
DIČ:
IČ DPH:
Bankové spojenie:
IBAN:
Tel.:
E-mail:

EnergyTech, s.r.o.

ul. Vysokoškolákov 8556/33B, 010 08, Žilina
44 772 645
2022827400
SK2022827400
Tatrabanka a.s. Žilina
SK55 1100 0000 0026 2978 9503
+421 917 855 805
projekty@energytech.sk

Autorské dielo:

1. Zmluvné strany potvrdzujú, že majú vedomosť o tom, že Energetický audit (v ďalšom aj „dielo“) vypracovaný spoločnosťou EnergyTech s.r.o. (v ďalšom aj „poskytovateľ“) predstavuje autorské dielo podľa zákona č. 618/2003 Z.z. a že poskytovateľ ako autor tohto diela má právo na ochranu svojho autorstva.
2. Poskytovateľ udeľuje objednávateľovi súhlas na používanie diela výlučne za týchto podmienok:
 - a) poskytovateľ udeľuje súhlas na používanie diela pre vlastné potreby objednávateľa,
 - b) poskytovateľ udeľuje objednávateľovi súhlas na vyhotovenie rozmnoženiny diela pre vlastné potreby objednávateľa,
 - c) objednávateľ nemá právo na rozširovanie diela predajom, inou formou prevodu vlastníckeho práva, nemá právo na verejné rozširovanie diela alebo jeho rozmnoženiny nájmom alebo vypožičaním, na spracovanie, preklad a adaptáciu diela, zaradenie diela do súborného diela, verejné vystavenie diela, verejné vykonanie diela, prenos diela bez predchádzajúceho písomného súhlasu poskytovateľa.

Poskytovateľ má právo na nedotknuteľnosť svojho diela, najmä na ochranu pred akoukoľvek nedovolenou zmenou alebo iným nedovoleným zásahom do svojho diela, autor má právo na autorský dohľad (autorskú korektúru) nad nakladaním so svojím dielom.

Predmet odovzdania/prebratia:

Energetický audit v zmysle zákona č. 321/2014 Z. z., dokumenty sú odovzdané v tlačenej aj elektronickej forme na nosiči CD vo formáte PDF. Objednávateľ sa zaväzuje za dodané dielo riadne zaplatiť v termíne podľa objednanej cenovej ponuky zo dňa 20.04.2021.

V....., dňa

Za objednávateľa:

V Žiline, dňa

Za spracovateľa:

Ing. Július Macháček

Referent odd. stratégie RR a implementácie projektov

Ing. Peter Krajčí, MBA

Konateľ spoločnosti, Energetický auditor