



Ing. František SULÍR – energetická certifikácia budov

ENERGETICKÝ AUDÍTOR

Dolný Smokovec 27, 059 81 VYSOKÉ Tatry

mobil: +421 902 597 490, E-mail: energotatry@gmail.com

ENERGETICKÝ AUDIT

BUDOV V KEŽMARKU

Podľa zákona č. 419/2020 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 321/2014 Z. z. o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov a vyhlášky č. 179/2015 Z. z. o energetickom audite

Objednávateľ:



Mesto Kežmarok

Hlavné námestie 1/1

060 01 Kežmarok

Budovy zahrnuté do energetického auditu:



1. MKS Starý Trh 46



2. Mestská športová hala



3. Futbalový štadión FŠ 1 Trhovište



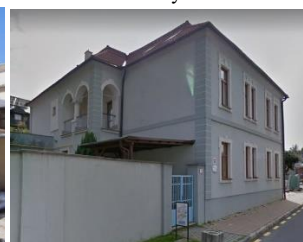
4. Futbalový štadión FŠ 2 Tvarožianska



5. HASIČSKÁ ZBROJNICA



6. Telocvičňa Grundschule



7. ZUŠ Kostolné námestie



8. DOS Baštová ulica Kežmarok



9. AB Spravbytherm Poľná



10. AB. NEMOCNICA KK.



11. POLIKLINIKA Kežmarok



12. Klub dôchodcov Martina Lanyiho Kežmarok



13. Škola umeleckého priemyslu Kežmarok



apríl 2022

Zapísaný v zozname energetických audítorov rozhodnutím Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 12902/2011 – 3200 zo dňa: 09.01.2012, aktualizácia odborná príprava 23.11.2021.

Zapísaný v živnostenskom registri Obv. úrad v Poprade, č.registra: 706 – 10361, IČO: 17119693,
DIČ: 1031959544; Bankové spojenie: OTP Banka Slovensko, a.s. IBAN SK96 5200 0000 0000 1067 3663

Obsah.

1.	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	3
2.	IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGETICKÉHO AUDITU	4
3.	POPIS SÚČASNÉHO STAVU PREDMETU ENERGETICKÉHO AUDITU	23
4.	ÚDAJE O NAKUPOVANÝCH PALIVÁCH A ENERGIACH	116
5.	ÚDAJE O OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOCH ENERGIE	123
6.	ÚDAJE O ZDROJOCH ENERGIE	123
7.	ÚDAJE O VÝZNAMNÝCH ZDROJOCH ENERGIE	123
8.	POPIS OPATRENÍ ENERGETICKÝCH ÚSPOR	123
9.	NÁVRH OPATRENÍ na zvýšenie energetickej efektívnosti	124
10.	OPATRENIA energetických úspor spolu	162
10.1.	Environmentálne hodnotenie spotrebiteľa energie	162
11.	Výpočet úspory primárnych energetických zdrojov	170
12.	ZÁVER	173
	PRÍLOHY	174

**Energetický audit je duševným vlastníctvom spracovateľa –
Ing. František SULÍR energetický audítor a je nepripustné robiť akékoľvek korekcie, úpravy
vypočítaných hodnôt, alebo výpočtov bez upovedomenia spracovateľa.**



1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

1.1. Objednávateľ:

Obchodné meno: Mesto Kežmarok
Sídlo: Kežmarok
Ulica, popisné číslo: Hlavné námestie č. 1
Štatutárny zástupca : PhDr. Mgr. Ján Ferenčák
PSČ, mesto: 060 01 Kežmarok
IČO: 00326283
DIČ: 2020697184
Bankové spojenie: UniCredit Bank Czech Republic and Slovakia, a.s., pobočka zahraničnej banky
IBAN: SK07 111 0000 0066 0818 5127
e-mail: primator@gmail.com

1.2. Vykonávateľ:

Obchodné meno: **Ing. František SULÍR – energetická certifikácia budov, ENERGETICKÝ AUDÍTOR**
Sídlo: Dolný Smokovec, VYSOKÉ TATRY, okr. Poprad
Ulica, popisné číslo: Dolný Smokovec 27,
PSČ, mesto: 059 81 VYSOKÉ TATRY
IČO: 17 119693
DIČ: 1031959544
Bankové spojenie: ČSOB.
IBAN: SK85 7500 0000 0040 3006 2657
Štatutárny zástupca: Ing. František SULÍR
Registrácia: OÚ Poprad, OŽP Register číslo: 706-10361
Energetický audítor je zapísaný v zozname energetických audítorov MH SR, č. osvedčenia: 69/2012-3200, aktualizácia odborná príprava 8.11.2018.

Odborne spôsobilé osoby podľa § 6, Zákona č. 555/2005 z. z.

Odborne spôsobilá osoba pre miesto spotreby energie:

a) tepelná ochrana stavebných konštrukcií a budov - **Ing. Milada Babničová**

Ulica, popisné číslo: Partizánska 680/1,
PSČ, mesto: 058 01 Poprad
Identifikačné číslo: 0253 1 2009
Register: 01/2009/07753-2
Číslo zápisu: 740-24828

b) vykurovanie a príprava teplej vody - **Ing. František SULÍR**

Ulica, popisné číslo: Dolný Smokovec 27,
PSČ, mesto: 059 81 Vysoké Tatry
Identifikačné číslo: 0189 2 2008
Register: OŽP-1/2008/07855-2
Číslo zápisu: 706-10361



2. IDENTIFIKÁCIA PREDMETU ENERGETICKÉHO AUDITU:

2.1. Zoznam subjektov pod správou mesta Kežmarok ktoré sú predmetom energetického auditu

Zoznam jednotlivých budov				
Poradové číslo	Názov	Adresa	Poloha	Parcelné číslo
1	Mestské kultúrne stredisko	Starý trh 518/47, 060 01 Kežmarok	N 49.13960° E 20.43055°	KN-C 220
2	Mestská športová hala Vlada Jančeka	Nižná brána 2250/19, 060 01 Kežmarok	N 49.14270° E 20.42993°	KN-C1938/20
3	Futbalový štadión 1	Trhovište 860/4, 060 01 Kežmarok	N 49.13389° E 20.43152°	KN-C 2660/4
4	Futbalový štadión 2	Tvarožianska 990/3, 060 01 Kežmark	N 49.13155° E 20.43144°	KN-C 665/2
5	Hasičská zbrojnica	Kostolné námestie 462/43, 060 01 Kežmarok	N 49.13806° E 20.43022°	KN-C 318
6	ZŠ Grundschule – Objekt (telocvičňový trakt)	Hradné námestie 62/38, 060 01 Kežmarok,	N 49.13904° E 20.43388°	KN-C 450/1
7	ZUŠ Antona Cigera	Kostolné námestie 403/15, 060 01 Kežmarok	N 49.13747° E 20.42876°	KN-C 308
8	Zariadenie pre seniorov a Zariadenie opatrovateľskej služby	Baštová 1588/8, 060 01 Kežmarok	N 49.13492° E 20.42846°	KN-C 26/2
9	Spravbytherm s.r.o., Objekt AB Spravbethermu s.r.o,	Poľná 1494/2, 060 01 Kežmarok	N 49.14345° E 20.42620°	KN-C 2228/7
10	A.B. Nemocnica Dr. Vojtecha Alexandra v Kežmarku	Huncovská 1027/34, 060 01 Kežmarok	N 49.13142° E 20.42085°	KN-C1298
11	Mesto Kežmarok, budova polikliniky	Hviezdoslavova 253/27, 060 01 Kežmarok	N 49.13255° E 20.42776°	KN-C 1093
12	Klub dôchodcov	Martina Lányiho 1444/3, 060 01 Kežmarok	N 49.13443° E 20.42645°	KN-C 1545
13	Škola umeleckého priemyslu Kežmarok	Slavkovská 1779/17, 060 01 Kežmarok	N 49.13669° E 20.42188°	KN-C 1692/2



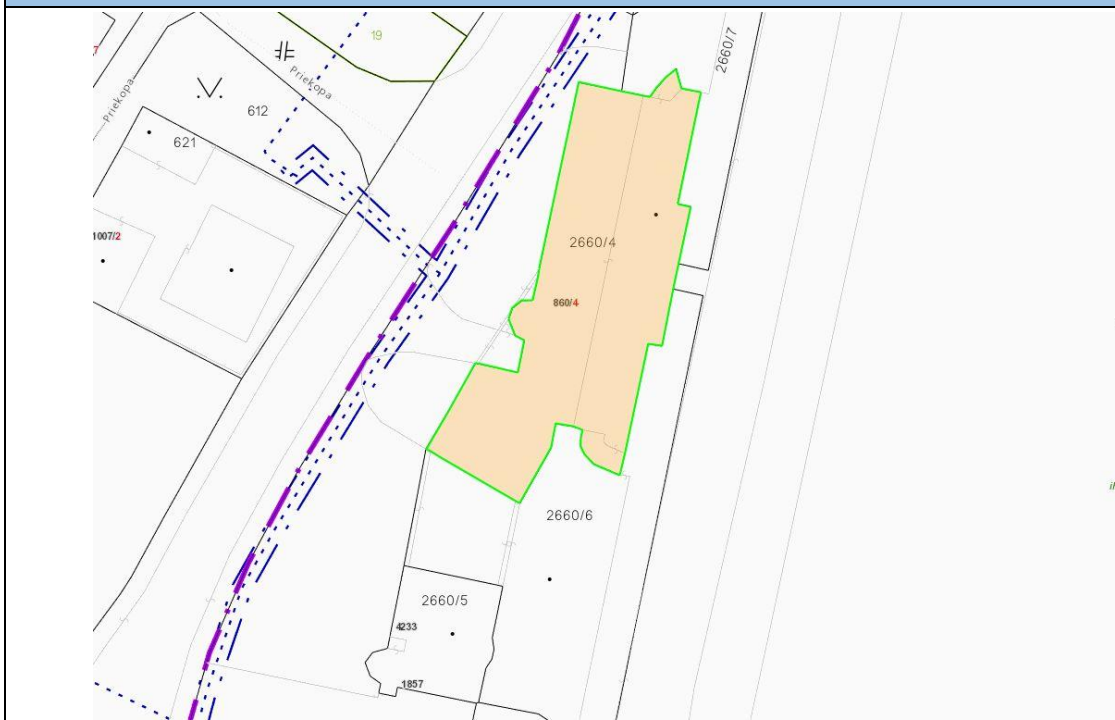
1. Mestské kultúrne stredisko	
Budova	Foto
Názov budovy: Mestské kultúrne stredisko Ulica, číslo: Starý trh 518/46 Obec: KEŽMAROK PSČ: 060 01 Parcelné číslo: KN-C 220 Katastrálne územie: Kežmarok GPS: N 49.13960° E 20.43055°	
Situácia	
	

2. Mestská športová hala Vlada Jančeka	
Budova	Foto
Názov budovy: Mestská športová hala Vlada Jančeka Ulica, číslo: Nižná brána 2250/19 Obec: KEŽMAROK PSČ: 060 01 Parcelné číslo: KN-C1938/20 Katastrálne územie: Kežmarok GPS: N 49.14270° E 20.42993°	
Situácia	
	

3. Futbalový štadión 1

Budova	Foto
Názov budovy: Futbalový štadión 1 Ulica, číslo: Trhovište 860/4 Obec: KEŽMAROK PSČ: 060 01 Parcelné číslo: KN-C 2660/4 Katastrálne územie: Kežmarok GPS: N 49.13389° E 20.43152°	

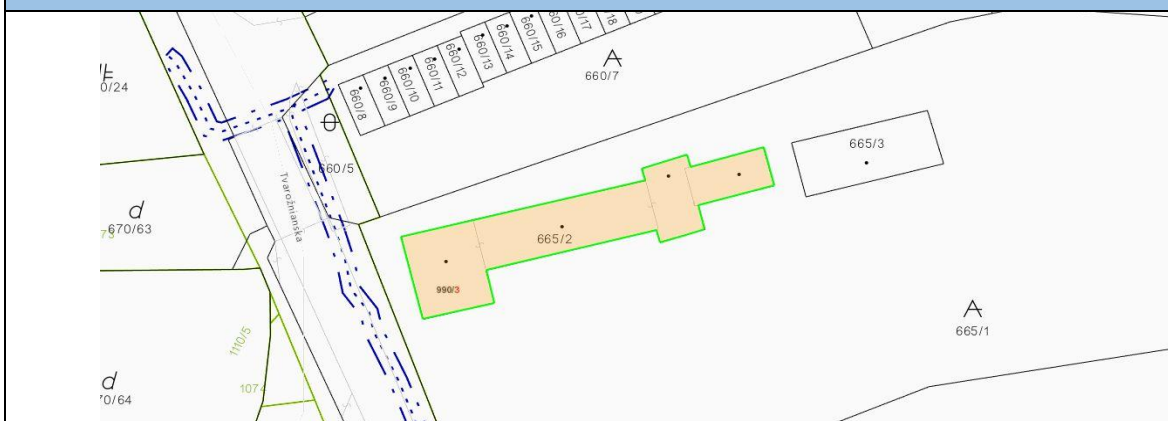
Situácia



4. Futbalový štadión 2

Budova	Foto
Názov budovy: Futbalový štadión 2 Ulica, číslo: Tvarožianska 990/3 Obec: KEŽMAROK PSČ: 060 01 Parcelné číslo: KN-C 665/2 Katastrálne územie: Kežmarok GPS: N 49.13155° E 20.43144°	

Situácia



5. Hasičská zbrojnica

Budova	Foto
Názov budovy: Hasičská zbrojnica Ulica, číslo: Kostolné námestie 462/43 Obec: KEŽMAROK PSČ: 060 01 Parcelné číslo: KN-C 318 Katastrálne územie: Kežmarok GPS: N 49.13806° E 20.43022°	

Situácia



6. Základná škola – GRUNDSCHULE – telocvičňa

Budova	Foto
Názov budovy: Základná škola – GRUNDSCHULE - telocvičňa Ulica, číslo: Hradné námestie 38 Obec: KEŽMAROK PSČ: 060 01 Parcelné číslo: 450 / 1 Katastrálne územie: Kežmarok	

Situácia



7. ZUŠ Antona Cigera

Budova	Foto
Názov budovy: ZUŠ Antona Cigera Ulica, číslo: Kostolné námestie 403/15 Obec: KEŽMAROK PSČ: 060 01 Parcelné číslo: KN-C 308 Katastrálne územie: Kežmarok GPS: N 49.13747° E 20.42876	
Situácia	
	

8. Zariadenie pre seniorov a Zariadenie opatrovateľskej služby

Budova	Foto
Názov budovy: Zariadenie pre seniorov a Zariadenie opatrovateľskej služby DOS Ulica, číslo: Baštová 1588/8 Obec: KEŽMAROK PSČ: 060 01 Parcelné číslo: KN-C 26/2 Katastrálne územie: Kežmarok GPS: N 49.13492° E 20.42846°	
Situácia	
	



9. Spravbytherm s.r.o.

Budova	Foto
Názov budovy: Spravbytherm s.r.o., Objekt AB Spravbythermu s.r.o Ulica, číslo: Poľná 1494/2 Obec: KEŽMAROK PSČ: 060 01 Parcelné číslo: KN-C 2228/7 Katastrálne územie: Kežmarok GPS: N 49.14345° E 20.42620°	

Situácia



10. Administratívna budova Nemocnica Dr. Vojtecha Alexandra v Kežmarku

Budova	Foto
Názov budovy: A.B. Nemocnica Dr. Vojtecha Alexandra v Kežmarku Ulica, číslo: Huncovská 1027/34 Obec: KEŽMAROK PSČ: 060 01 Parcelné číslo: KN-C 1298 Katastrálne územie: Kežmarok GPS: N 49.13142° E 20.42085°	

Situácia



11. Mesto Kežmarok, budova polikliniky

Budova	Foto
Názov budovy: Mesto Kežmarok, budova polikliniky Ulica, číslo: Hviezdoslavova 253/27 Obec: KEŽMAROK PSČ: 060 01 Parcelné číslo: KN-C 1093 Katastrálne územie: Kežmarok GPS: N 49.13255° E 20.42776°	

Situácia



12. Klub dôchodcov

Budova	Foto
Názov budovy: Klub dôchodcov Ulica, číslo: Martina Lányiho 1444/3 Obec: KEŽMAROK PSČ: 060 01 Parcelné číslo: KN-C 1545 Katastrálne územie: Kežmarok GPS: N 49.13443° E 20.42645°	

Situácia



13. Škola umeleckého priemyslu Kežmarok

Budova	Foto
Názov budovy: Škola umeleckého priemyslu Kežmarok Ulica, číslo: Slavkovská 1779/17 Obec: KEŽMAROK PSČ: 060 01 Parcelné číslo: KN-C 1692/2 Katastrálne územie: Kežmarok GPS: N 49.13669° E 20.42188°	

Situácia



2.2. POHĽADY NA OBJEKTY – súčasný stav:



1. MESTSKÉ KULTÚRNE STREDISKO



2. Mestská ŠPORTOVÁ HALA VLADA JANČEKA



3. FUTBALOVÝ ŠTADIÓN 1



4. FUTBALOVÝ ŠTADIÓN 2



5. HASIČSKÁ ZBROJNICA



6. GRUNDSCHULE TELOCVIČNÁ



7. ZUŠ ANTONA CIKERA



8. ZARIADENIE PORE SENIOROV DOS





9. Administratívna budova SPRAVBYTREM S.R.O.



10. Administratívna budova NEMOCNICA VOJTECHA ALEXANDRA



11. MESTO KEŽMAROK BUDOVA POLIKLINIKY



12. KLUB DÔCHODCOV



13. ŠKOLA UMELECKÉHO PRIEMYSLU

2.3. ÚVOD

Správa z energetického auditu je spracovaná podľa zákona č. 419/2020 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.321/2014 Z.z., o energetickej efektívnosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov a vyhlášky č. 179/2015 Z.z. o energetickom audite. Spracovateľ energetický audítor, ktorý je zapísaný v zozname energetických audítorov rozhodnutím Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 12902/2011 – 3200 zo dňa: 09.01.2012. Odborná aktualizácia príprava 23.11.2021.

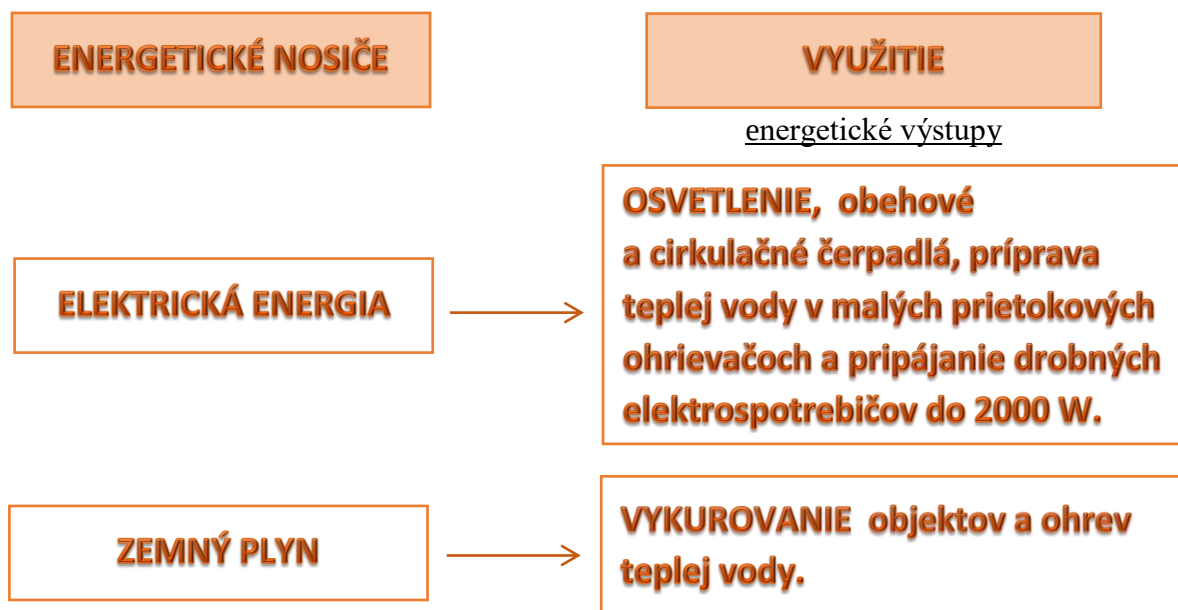
Elaborát je spracovaný v rozsahu a podľa doporučeného obsahu s cieľom zlepšiť energetickú efektívnosť a zvýšiť energetickú hospodárnosť v auditovaných subjektoch podľa vyššie uvedeného zoznamu v Meste Kežmarok.

Jeho úlohou je splniť jedno z kritérií na prípadne čerpanie finančných prostriedkov z európskych štrukturálnych fondov, OP kvalita životného prostredia kód výzvy "OPKZP-PO4-SC431-2021-68 - Zníženie energetickej náročnosti verejných budov".

2.4. Údaje o energetických vstupoch a výstupoch.

V hodnotených budovách, ktorých vlastníkom je mesto KEŽMAROK, sa v súčasnosti využívajú len primárne energetické zdroje: **PEZ elektrická energia a PEZ zemný plyn – energetické vstupy.** Tieto PEZ sa používajú ako energetické nosiče pre jednotlivé miesta spotreby energie v hodnotených budovách nasledovne:

V posudzovaných budovách sa využívajú energetické nosiče takto:



2.4.1. Údaje o spotrebe energii v rokoch 2019, 2020, 2021.

PRIEMER SPOTREBY ENERGII v rokoch 2019 ÷ 2021.

1.MKS Starý Trh 46, Kežmarok

Teplo a teplá voda je dodávané z plynovej kotolne v budove.

PRIEMER: r. 2019 ÷ 2021		objekty: 1. budova Mestské kultúrne stredisko, Starý Trh 46 Kežmarok			
Palivo/forma energie/energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť . [kWh/m.j.]	Obsah energie . [MWh]	Ročné náklady . [EUR]
Elektrina	kWh	4 690	1	4,690	902,25
Teplo na vykurovanie	kWh	0		0,000	0,00
Teplo na prípravu teplej vody	kWh	0		0,000	0,00
Zemný plyn	m ³	19 170	10,20	195,531	12 168,07
Hnedé uhlie					
Čierne uhlie					
Koks					
Ťažký vykurovací olej					
Biomasa					
Ľahký vykurovací olej					
Nafta					
Iné energeticky využiteľné plyny					
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)					
Obnoviteľné zdroje v členení na .solárne, veterné, geotermálne a .iné					
Energetické vstupy celkom				200,221	13 070,33
Zmena stavu zásob					
Celková spotreba energie				200,221	13 070,33

2. MŠH Vlada Jančeka, Nižná Brána 2250/19, Kežmarok.

Teplo a teplá voda dodávané z plynovej kotolne v budove.

PRIEMER: r. 2019 ÷ 2021		objekty: 2. Mestská športová hala Vlada Jančeka, Nižná Brána 2250/19, Kežmarok			
Palivo/forma energie/energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť . [kWh/m.j.]	Obsah energie . [MWh]	Ročné náklady . [EUR]
Elektrina	kWh	27 974	1	27,974	5 381,25
Teplo na vykurovanie	kWh	0		0,000	0,00
Teplo na prípravu teplej vody	kWh	0		0,000	0,00
Zemný plyn	m ³	30 562	10,20	311,732	19 399,44
Hnedé uhlie					
Čierne uhlie					
Koks					
Ťažký vykurovací olej					
Biomasa					
Ľahký vykurovací olej					
Nafta					
Iné energeticky využiteľné plyny					
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)					
Obnoviteľné zdroje v členení na .solárne, veterné, geotermálne a .iné					
Energetické vstupy celkom				339,707	24 780,70
Zmena stavu zásob					
Celková spotreba energie				339,707	24 780,70



3. FŠ 1, Trhovište 860/4, Kežmarok Teplo a teplá voda je dodávané z plynovej kotolne v objekte.

PRIEMER: r. 2019 ÷ 2021		objekty: 3. budovy Futbalový štadión 1, Trhovište 860/4, Kežmarok			
Palivo/forma energie/energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť . [kWh/m.j.]	Obsah energie . [MWh]	Ročné náklady . [EUR]
Elektrina	kWh	5 090	1	5,090	979,13
Teplo na vykurovanie	kWh	0		0,000	0,00
Teplo na prípravu teplej vody	kWh	0		0,000	0,00
Zemný plyn	m ³	16 465	10,20	167,940	10 451,06
Hnedé uhlie					
Čierne uhlie					
Koks					
Ťažký vykurovací olej					
Biomasa					
Ľahký vykurovací olej					
Nafta					
Iné energeticky využiteľné plyny					
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)					
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné					
Energetické vstupy celkom				173,030	11 430,20
Zmena stavu zásob					
Celková spotreba energie				173,030	11 430,20

4. FŠ 1, Tvarožniarská 3, Kežmarok Teplo – lokálne vykurovanie, teplá voda – malé elektrické prietokové ohrievače na umývadlách v objekte.

PRIEMER: r. 2019 ÷ 2021		objekty: 4. budovy Futbalový štadión 2, Tvarožniarska 990/3 Kežmarok			
Palivo/forma energie/energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť . [kWh/m.j.]	Obsah energie . [MWh]	Ročné náklady . [EUR]
Elektrina	kWh	1 827	1	1,827	351,38
Teplo na vykurovanie	kWh	0		0,000	0,00
Teplo na prípravu teplej vody	kWh	0		0,000	0,00
Zemný plyn	m ³	601	10,20	6,134	381,70
Hnedé uhlie					
Čierne uhlie					
Koks					
Ťažký vykurovací olej					
Biomasa					
Ľahký vykurovací olej					
Nafta					
Iné energeticky využiteľné plyny					
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)					
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné					
Energetické vstupy celkom				7,960	733,09
Zmena stavu zásob					
Celková spotreba energie				7,960	733,09



5. Hasičská zbrojnica Kostolné námestie 43, Kežmarok Teplo a teplá voda je dodávané z plynovej kotolne v objekte.

PRÍMER: r. 2019 ÷ 2021		objekty: 5.objekt Hasičská zbrojnica, Kostolné námestie 462/43 Kežmarok			
Palivo/forma energie/energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť [kWh/m.j.]	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [EUR]
Elektrina	kWh	920	1	0,920	386,15
Teplo na vykurovanie	kWh	0		0,000	0,00
Teplo na prípravu teplej vody	kWh	0		0,000	0,00
Zemný plyn	m ³	8 032	10,20	81,926	2 718,82
Hnedé uhlie					
Čierne uhlie					
Koks					
Ťažký vykurovací olej					
Biomasa					
Ľahký vykurovací olej					
Nafta					
Iné energeticky využiteľné plyny					
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)					
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné					
Energetické vstupy celkom				82,846	3 104,96
Zmena stavu zásob					
Celková spotreba energie				82,846	3 104,96

6. TELOCVIČŇA-ZŠ Grundschule Hradné námestie 38, **Kežmarok**, Teplo a teplá voda je dodávané z plynovej kotolne pri objekte. (Plynová kotolňa pre objekt ZŠ Gundschule).

PRÍMER: r. 2019 ÷ 2021		objekty: 6. objekt TELOCVIČŇA - ZŠ Grundschule Hradné námestie 38, Kežmarok			
Palivo/forma energie/energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť [kWh/m.j.]	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [EUR]
Elektrina	kWh	8 664	1	8,664	1 666,58
Teplo na vykurovanie	kWh	0		0,000	0,00
Teplo na prípravu teplej vody	kWh	0		0,000	0,00
Zemný plyn	m ³	11 601	10,20	118,334	7 364,03
Hnedé uhlie					
Čierne uhlie					
Koks					
Ťažký vykurovací olej					
Biomasa					
Ľahký vykurovací olej					
Nafta					
Iné energeticky využiteľné plyny					
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)					
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné					
Energetické vstupy celkom				126,997	9 030,61
Zmena stavu zásob					
Celková spotreba energie				126,997	9 030,61



7. objekt ZUŠ Antona Cigera Kostolné námestie 15, Kežmarok

Teplo a teplá voda je dodávané z plynových kotlov (2 ks.) v budove

PRIEMER: r. 2019 ÷ 2021		objekty: 7. objekt ZUŠ Antona Cigera na p. č. KN-C 308, Kostolné námestie 403/15, Kežmarok			
Palivo/forma energie/energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť . [kWh/m.j.]	Obsah energie . [MWh]	Ročné náklady . [EUR]
Elektrina	kWh	3 681	1	3,681	708,09
Teplo na vykurovanie	kWh	0		0,000	0,00
Teplo na prípravu teplej vody	kWh	0		0,000	0,00
Zemný plyn	m ³	6 141	10,20	59,613	3 897,83
Hnedé uhlie					
Čierne uhlie					
Koks					
Ťažký vykurovací olej					
Biomasa					
Ľahký vykurovací olej					
Nafta					
Iné energeticky využiteľné plyny					
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)					
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné					
Energetické vstupy celkom				63,294	4 605,92
Zmena stavu zásob					
Celková spotreba energie				63,294	4 605,92

8. objekt Zariadenie pre seniorov DOS, Baštová 8, Kežmarok

Teplo a teplá voda je dodávané z plynovej kotolne v budove.

PRIEMER: r. 2019 ÷ 2021		objekty: 8. objekt Zariadenie pre seniorov DOS, Baštová 1588/8 Kežmarok (funguje ako bytový dom)			
Palivo/forma energie/energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť . [kWh/m.j.]	Obsah energie . [MWh]	Ročné náklady . [EUR]
Elektrina pre kotolňu	kWh	5 917	1	5,917	1 082,23
Spotrebované Teplo na vykurovanie	kWh	152 678		152,678	5 267,38
Spotrebované Teplo na prípravu teplej vody	kWh	69 028		69,028	2 381,45
Zemný plyn privedený do kotolne	m ³	21 736	10,20	221,707	0,00
Hnedé uhlie					
Čierne uhlie					
Koks					
Ťažký vykurovací olej					
Biomasa					
Ľahký vykurovací olej					
Nafta					
Iné energeticky využiteľné plyny					
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)					
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné					
Energetické vstupy celkom				227,623	8 731,06
Zmena stavu zásob					
Celková spotreba energie				227,623	8 731,06



9. Administratívna budova Spravbytherm s.r.o. Poľná 2, Kežmarok

Teplo a teplá voda je dodávané z plynovej kotolne v budove.

PRIEMER r. 2018 ÷ r. 2020		objekty: 9. objekt Administratívna budova Spravbytherm s.r.o. Poľná 2, Kežmarok			
Palivo/forma energie/energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť . [kWh/m.j.]	Obsah energie . [MWh]	Ročné náklady . [EUR]
Elektrina	kWh	11 498	1	11,498	2 104,02
Teplo					
Zemný plyn	m ³	10 504	10,74	112,816	7 046,38
Hnedé uhlie					
Čierne uhlie					
Koks					
iné tuhé fosilné palivá					
Ťažký vykurovací olej					
Biomasa					
Ľahký vykurovací olej					
Nafta					
Iné energeticky využiteľné plyny					
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)					
Obnoviteľné zdroje v členení na .solárne, veterné, geotermálne a .iné					
Energetické vstupy celkom				124,314	9 150,39
Zmena stavu zásob					
Celková spotreba energie				124,314	9 150,39

10. Administratívna budova Nemocnice Dr. Vojtecha Alexandra, Huncovská 42, Kežmarok

Teplo a teplá voda je dodávané z plynovej kotolne pri budove, ktorá slúži pre celý areál.

PRIEMER r. 2018 ÷ r. 2020		objekty: 10. objekt Administratívna budova Nemocnica Dr. Vojtecha Alexandra, Huncovská 42, Kežmarok			
Palivo/forma energie/energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť . [kWh/m.j.]	Obsah energie . [MWh]	Ročné náklady . [EUR]
Elektrina	kWh	14 398	1	14,398	2 653,00
Teplo					
Zemný plyn	m ³	16 106	10,74	164,284	10 261,00
Hnedé uhlie					
Čierne uhlie					
Koks					
iné tuhé fosilné palivá					
Ťažký vykurovací olej					
Biomasa					
Ľahký vykurovací olej					
Nafta					
Iné energeticky využiteľné plyny					
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)					
Obnoviteľné zdroje v členení na .solárne, veterné, geotermálne a .iné					
Energetické vstupy celkom				178,682	12 914,00
Zmena stavu zásob					
Celková spotreba energie				178,682	12 914,00



11. objekt POLIKLINIKA, Hviezdoslavova 27, Kežmarok

Teplo a teplá voda je dodávané z plynovej kotolne v budove.

PRIEMER: r. 2019 ÷ 2021		objekty: 11. objekt POLIKLINIKA, Hviezdoslavova 253/27, Kežmarok			
Palivo/forma energie/energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť . [kWh/m.j.]	Obsah energie . [MWh]	Ročné náklady . [EUR]
Elektrina	kWh	112 642	1	112,642	20 601,21
Spotrebované Teplo na vykurovanie	kWh	668 038		668,038	21 444,01
Spotrebované Teplo na prípravu teplej vody	kWh	254 157		254,157	8 768,41
Zemný plyn privedený do kotolne	m ³	90 411	10,20	922,194	0,00
Hnedé uhlie					
Čierne uhlie					
Koks					
Ťažký vykurovací olej					
Biomasa					
Ľahký vykurovací olej					
Nafta					
Iné energeticky využiteľné plyny					
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)					
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné					
Energetické vstupy celkom				1 034,836	50 813,62
Zmena stavu zásob					
Celková spotreba energie				1 034,836	50 813,62

12. objekt Klub dôchodcov, M. Lányiho 3, Kežmarok

Teplo a teplá voda je dodávané zo sídliskovej plynovej kotolne.

PRIEMER: r. 2019 ÷ 2021		objekty: 12. objekt Klub dôchodcov, M. Lányiho 3, Kežmarok			
Palivo/forma energie/energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť . [kWh/m.j.]	Obsah energie . [MWh]	Ročné náklady . [EUR]
Elektrina	kWh	592	1	0,592	113,82
Spotrebované Teplo na vykurovanie	kWh	18 836		18,836	1 757,20
Spotrebované Teplo na prípravu teplej vody	kWh	293		0,293	45,72
Zemný plyn privedený do kotolne	m ³	0	10,20	0,000	0,00
Hnedé uhlie					
Čierne uhlie					
Koks					
Ťažký vykurovací olej					
Biomasa					
Ľahký vykurovací olej					
Nafta					
Iné energeticky využiteľné plyny					
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)					
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné					
Energetické vstupy celkom				19,720	1 916,74
Zmena stavu zásob					
Celková spotreba energie				19,720	1 916,74



13. objekt ŠUP Škola umeleckého priemyslu, Slavkovská 17, Kežmarok.

Teplo a teplá voda je dodávané z plynovej kotolne v budove.

PRIEMER: r. 2019 ÷ 2021		objekty: 13. objekt ŠUP Škola umeleckého priemyslu Slavkovská 17, Kežmarok			
Palivo/forma energie/energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť [kWh/m.j.]	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [EUR]
Elektrina	kWh	12 493	1	12,493	2 276,67
Spotrebované Teplo na vykurovanie	kWh	145 325		145,325	0,00
Spotrebované Teplo na prípravu teplej vody	kWh	31 147		31,147	0,00
Zemný plyn privedený do kotolne	m ³	17 301	10,20	176,473	10 808,37
Hnedé uhlie					
Čierne uhlie					
Koks					
Ťažký vykurovací olej					
Biomasa					
Ľahký vykurovací olej					
Nafta					
Iné energeticky využiteľné plyny					
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)					
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné					
Energetické vstupy celkom				188,965	13 085,04
Zmena stavu zásob					
Celková spotreba energie				188,965	13 085,04

PRIEMER SPOTREBY ENERGII v rokoch 2019 ÷ 2021 spolu za všetky budovy (13), ktoré sú hodnotené týmto energetickým auditom.

PRIEMER: r. 2019 ÷ 2021		objekty: 0. Spolu AUDIT BUDOV v meste KEŽMAROK.			
Palivo/forma energie/energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť [kWh/m.j.]	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [EUR]
Elektrina	kWh	206 005	1	306,005	38 349,46
Teplo na vykurovanie	kWh	2 358 977		984,877	28 468,59
Teplo na prípravu teplej vody	kWh	354 625		354,625	11 195,58
Zemný plyn	m ³	234 872	10,20	2 515,258	83 245,91
Hnedé uhlie					
Čierne uhlie					
Koks					
Ťažký vykurovací olej					
Biomasa					
Ľahký vykurovací olej					
Nafta					
Iné energeticky využiteľné plyny					
Iná forma energie (napr. teplo z priemyselných procesov)					
Obnoviteľné zdroje v členení na solárne, veterné, geotermálne a iné					
Energetické vstupy celkom				4 160,765	161 259,54
Zmena stavu zásob					
Celková spotreba energie				4 160,765	161 259,54



Údaje o vonkajšej teplote vzduchu podľa STN EN ISO 13 790 NA - mesto Kežmarok:

Legenda k stĺpcom tabuľky:

- 1 Obec
- 2 Okres
- 3 Kraj
- 4 Nadmorská výška obce, v m n.m
- 5 Oblasť pre slnečné žiarenie (k obrázku NA.14 STN EN ISO 13790)
- 6 Číslo najbližšej meteorologickej stanice podľa prílohy č. 6 (k tabuľke NA.8 STN EN ISO 13790)
- 7 Počet dennostupňov pre obdobie mesiacov I až XII
- 8 Počet dennostupňov pre obdobie mesiacov IX až V
- 9 Počet vykurovacích dní pre obdobie mesiacov I až XII
- 10 Počet vykurovacích dní pre obdobie mesiacov IX až V
- 11 Mesačný priemer vonkajšej teploty (k tab. NA.1 a obr. NA.1 STN EN ISO 13790) – január
- 12 Mesačný priemer vonkajšej teploty (k tab. NA.1 a obr. NA.1 STN EN ISO 13790) – február
- 13 Mesačný priemer vonkajšej teploty (k tab. NA.1 a obr. NA.1 STN EN ISO 13790) – marec
- 14 Mesačný priemer vonkajšej teploty (k tab. NA.1 a obr. NA.1 STN EN ISO 13790) – apríl
- 15 Mesačný priemer vonkajšej teploty (k tab. NA.1 a obr. NA.1 STN EN ISO 13790) – máj
- 16 Mesačný priemer vonkajšej teploty (k tab. NA.1 a obr. NA.1 STN EN ISO 13790) – jún
- 17 Mesačný priemer vonkajšej teploty (k tab. NA.1 a obr. NA.1 STN EN ISO 13790) – júl
- 18 Mesačný priemer vonkajšej teploty (k tab. NA.1 a obr. NA.1 STN EN ISO 13790) – august
- 19 Mesačný priemer vonkajšej teploty (k tab. NA.1 a obr. NA.1 STN EN ISO 13790) – september
- 20 Mesačný priemer vonkajšej teploty (k tab. NA.1 a obr. NA.1 STN EN ISO 13790) – október
- 21 Mesačný priemer vonkajšej teploty (k tab. NA.1 a obr. NA.1 STN EN ISO 13790) – november
- 22 Mesačný priemer vonkajšej teploty (k tab. NA.1 a obr. NA.1 STN EN ISO 13790) – december

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Kežmarok	KK	PV	630	3	43	4689	4550	274	259	-5.0	-2.6	1.5	6.7	11.6	14.4	16.0	15.4	11.6	7.1	1.9	-3.3

Klimatické údaje lokality:

- nadmorská výška mesto Kežmarok 630 m n.m
- teplotná oblasť 2
- veterná oblasť III
- vonkajšia výpočtová teplota v zimnom období – 16 °C
- priemerná teplota vonkajšieho vzduchu $\theta_{es} = 3,86$ °C
- požadovaná vnútorná teplota v zime $\theta_i = 18,5$ °C
- priemerný počet vykurovacích dní $n = 212$
- počet dennostupňov 3104

Priemerné mesačné sumy globálneho žiarenia na horizontálnu plochu (0°) v **kWh/m²** podľa STN EN ISO 13 790 NA. (najbližšia meteorologická stanica Poprad).

Stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Poprad	32	58	96	133	172	172	169	149	114	70	34	24	1 223



3. POPIS SÚČASNÉHO STAVU PREDMETU ENERGETICKÉHO AUDITU

Na posúdenie súčasného stavu predmetu **energetického auditu budov v Kežmarku** sú použité vybrané údaje z dielčích energetických auditov v prílohe.

Na zistenie súčasného stavu budov v meste Kežmarok boli použité:

- údaje o spotrebe a nákladoch na zemný plyn a elektrickú energiu v budovách roky: 2019, 2020, 2021
- dostupná projektová dokumentácia
- osobné konzultácie s prevádzkovateľom objektu
- fotodokumentácia objektu a technických zariadení budovy
- obhliadka na mieste
- kontrolné merania

1. Objekt Mestské kultúrne stredisko na p. č. KN-C 220, Kežmarok **Mestské kultúrne stredisko, Starý trh 518/46, KEŽMAROK** Hodnotený objekt nie je pamiatkovo chránený.



1.1 POPIS SÚČASNÉHO STAVU VEREJNEJ BUDOVY.

Budova Mestského kultúrneho strediska je prízemným objektom s čiastočným podpivničeným. Je v zachovalom stave v súčasnosti stále využívaná na daný účel. Predná časť objektu má valbovú strechu zadná časť sedlovú. V suteréne objektu je vlastná plynová kotolňa.



1.1.2 Fotodokumentácia - POHLADY:



POHLAD západný z ulice Starý trh

1.1.3. Charakteristika budovy

Objekt Mestské kultúrne stredisko tvorí dvojica budov spojených do jedného celku. Prednú časť s uličnou architektúrou rovnakou s dobovou výstavbou všetkých domov na ulici Starý trh. Dnešnú podobu nadobudla postupne po prístavbe veľkej sály. V minulosti boli vymenené plastové okná a čiastočne zateplené podkrovia.

1.3.1. Tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií objektu:

Mestské kultúrne stredisko, Starý Trh 518/46 Kežmarok

Kategória budovy: administratívna budova

Geometrické parametre:

Počet podlaží	1
Obstavaný objem: $V_b =$	3535,00 m ³
Celková podlahová plocha: $A_b =$	754,00 m ²
Celková teplovýmenná plocha: $\sum A_i =$	2016,20 m ²
Priemerná konštrukčná výška - pre výpočty:	4,69 m
Faktor tvaru: $c = \sum A_i / V_b$	0,570 1/m

Výpočet potreby tepla na vykurovanie – súčasný stav (mesačný výpočet)

1. Mestské kultúrne stredisko Starý Trh 46, Kežmarok			
Kategória budovy:	Administratívna budova		
Celková podlahová plocha A_b	754,00 m ²	priemerná konštrukčná výška	
Celkový obstavaný objem V_b	3535,00 m ³	4,69 m	

Vlastnosti obvodových konštrukcií a výpočet mernej tepelnej straty do exteriéru				
Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i (W/m ² .K)	Teplovýmenná plocha A_i (m ²)	Redukčný faktor b (W/K)	$U_i.A_i.b$
Obvodový plášť				
Obvodový plášť	1,339	406,20	1	543,90
Podlaha				
Podlaha na teréne	0,633	754,00	1	477,10
Strecha				
Strecha	0,896	754,00	1	675,58
Otvorové konštrukcie				
Okná vymenené	1,2	94,08	1	112,90
Okná pôvodné	2,4	0	1	0,00
Dvere a vráta	1,2	7,92	1	9,50
Spolu		2 016,20		1818,98

Merná tepelná strata prechodom	
H_u	1818,98 W/K
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov	
ΔHTM	201,62 W/K

Merná tepelná strata prechodom tepla	
$H_{tr,adj}$	2020,60 W/K
Merná tepelná strata vetraním	
$H_{ve,adj}$	471,29 W/K
Celková merná tepelná strata	
H	2491,89 W/K
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_n	1,002 W/(m ² .K)
Vnútorná teplota v zime	18,5 °C
Dĺžka výpočtového obdobia	1 mesiac
	3104 dennostupňov

Vnútorné tepelné zisky	
q_i	6 W/m ²
ϕ	4524,00 W
Potreba tepla na chladenie a vykurovanie	
Mesiac	I II III IV
	Vykurovacie obdobie
Q_h, Q_c kWh	33753 26450 21128 10715
V VI VII VIII IX X XI XII	
Obdobie chladenia	Vykurovacie obdobie
17979 12226 9770 10472 17050 14214 23520 32745	

Vykurovanie spolu [kWh/rok]	Chladenie spolu [kWh/rok]
162 524	67497

$Q_{1H,nd}$	45,98 kWh/(m ³ .rok)
Potreba tepla na vykurovanie Q_{EP}	215,55 kWh/(m ² .rok)
Ročná potreba tepla na vykurovanie Q_h,nd	162 524 kWh/rok
Faktor tvaru	0,570
Ročná potreba energie na vykurovanie (straty pri rozvode a odovzdávaní tepla 16 %) =	188 528 kWh/rok
Ročná potreba energie na vykurovanie kWh/(m ² . rok)	250,037 kWh/(m².rok)



Celkové hodnotenie obalových konštrukcií objektu – súčasný stav

Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2/2019 je uvedené v tabuľke.

Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Odporúčaná hodnota U_{r1} podľa STN 730540-2 $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Cieľová odporúčaná hodnota U podľa STN 730540-2 $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	U_{r1}	U_{r3}	
Obvodový plášť	1,339	0,22	0,15	nevyhovuje
Strecha	0,896	0,15	0,10	nevyhovuje
Podlaha na teréne	0,633	0,37	0,37	nevyhovuje

Otvorové konštrukcie

Otvorová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Odporúčaná hodnota U_o podľa STN 730540-2 $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Odporúčaná hodnota U_o podľa STN 730540-2 $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	$U_{w,r1}$	$U_{w,r1}$	
dvere	1,2	0,85	0,65	nevyhovuje
okno plastové	1,2	0,85	0,65	nevyhovuje
okno pôvodné	2,4	0,85	0,65	nevyhovuje

Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2: - SÚČASNÝ STAV

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Odporúčaná hodnota $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Cieľová odporúčaná hodnota $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,570	1,002	0,324	0,227	nevyhovuje

Hodnotenie budovy z hľadiska potreby tepla na vykurovanie – súčasný stav

Pre hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2 boli použité klimatické údaje referenčnej vykurovacej sezóny a zohľadnený prevádzkový čas vykurovania so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v kategórii budov – administratívna budova. Pre splnenie energetického kritéria, merná potreba tepla na vykurovanie má byť nižšia ako normalizovaná hodnota.

Hodnotená budova v v súčasnom stave obalových konštrukcií **nespĺňa** energetické kritérium pre odporúčané hodnoty podľa STN 73 0540-2, čl. 8.1.2.

Hodnotená budova v v súčasnom stave obalových konštrukcií **nespĺňa** kritérium energetickej hospodárnosti $[kWh/(m^2.rok)]$, podľa STN 73 0540-2, čl. 8.2.2.



1. Opatrenie pre objekt budova 1. MKS Starý trh 46

Odporúčam projektom riešiť a následne realizovať ZATEPLENIE obvodových konštrukcii budovy a stropu nad 1. NP.

1. Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodového plášťa s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
- zateplenie stropu nad I. NP (fúkanou) tepelnou izoláciou min. hr. 200 mm

Zatepľovaná plocha obalových konštrukcii budovy:

- obvodový plášť – zatepľovaná plocha $A_i = 406,20 \text{ m}^2$
- strop nad I. NP - zatepľovaná plocha $A_i = 754,00 \text{ m}^2$

1.3.2. Systém vykurovania a prípravy teplej vody..

Vykurovanie budovy:

V budove je inštalovaný dvojrúrovňový teplovodný vykurovací systém s kombináciou liatinových článkových radiátorov, registrov a čiastočne panelové vykurovacie telesá bez termoregulačných ventilov a termostatických hlavíc. Zdrojom tepla sú tri kusy stacionárnych plynových kotlov s atmosférickými horákmi typ MODRA THERM 45 S s tepelným výkonom $3 \times 45 \text{ kW} = 135 \text{ kW}$.

Zdroje tepla sú inštalované v suteréne v samostatnej miestnosti – plynová kotolňa so strojňou.



Vykurovací systém má inštalovanú ekvitermickú reguláciu KOMEX THERM pričom obsluha zariadenia je vykonávaná manuálne. V strojovni je aj zberač a rozdeľovač s obehovým čerpadlom vsadeným do jednej vykurovacej vetvy pre celý objekt.

Teplá voda: V kotolni je inštalovaný plynový zásobníkový ohrievač na teplú vodu typ QUADRIGA QUANTUM 120.

Energetický nosič **zemný plyn.**



Skutočnú potrebu energie na vykurovanie – súčasný stav prepočítal energetický audítor. Vypočítaná celková **potreba energie na vykurovanie** celej budovy – súčasný stav je: **188 528 kWh/rok.. t.j. 250,037 kWh/m².rok,** $A_b = 754,00 \text{ m}^2$

Celková potreba energie na prípravu teplej vody:

Výpočet potreby teplej vody:

Priemerná ročná potreba teplej vody je $65 \text{ m}^3/\text{rok}$, t.j. 260 l/deň

Celková potreba energie PTV

$$Q_{PTV} = 1,16 \times 65 \times 40 = 3\,016 \text{ kWh/rok t.j. } 4,00 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{rok})$$



1.3.3. Osvetlenie vnútorných priestorov.

Elektrická energia v budove slúži na OSVETLENIE.

V priestoroch sú inštalované rôzne zdroje osvetlenia.

Divadelná sála má úsporné žiarivky celkom 40 ks s príkonom 9 W. V ostatných priestoroch chodieb, kancelárií, sociálnych zariadeniach sú stropné žiarivkové svietidlá 2 x 36W x 20 ks a armatúry so žiarovkami 30 ks x 60W.

Celková potreba energie na OSVETLENIE je **4 320 kWh/rok** (prepočítal energetický audítor)
t.j. 5,73 kWh/(m².rok)

Ostatné elektrospotrebiče spotrebujú **370 kWh/rok**

Iné miesta spotreby energie sa v budove nenachádzajú.



1.4. Prehľad o spotrebe energii v rokoch 2019 ÷ 2021.

Spotrebiteľ energie - Mesto Kežmarok, Hlavné námestie 1, 060 01 Kežmarok

Názov objektu: **1. Mestské kultúrne stredisko**

Ulica, popisné číslo: Starý Trh 46

PSČ, mesto: 060 01 Kežmarok

Spotreba energie 2019, 2020, 2021

Druh spotrebovanej energie	prepočítavací koeficient mer.j.- MWh	Spotreba energie					
		rok 2019		rok 2020		rok 2021	
spotreba tepla	0,278	GJ	MWh	GJ	MWh	GJ	MWh
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
spotreba zemný plyn	10,2	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh
		21,720	221,544	21,555	219,861	14,234	145,187
elektrická energia	1	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh
		4,766	4,766	4,925	4,925	4,380	4,380

SPOLU	MWh		226,310		224,786		149,567
-------	-----	--	---------	--	---------	--	---------

Priemerná ročná spotreba energii 1. Mestské kultúrne stredisko, Starý Trh 46 Kežmarok

Druh spotrebovanej energie	jedno. cena	MWh	EUR
spotreba tepla	0,000	0,000	0,00
spotreba zemný plyn	tis. m ³ 19,170	62,231	195,531 12 168,07
spotreba elektrická energia	192,364	4,690	902,25
Celková priemerná ročná spotreba energie	65,279	200,221	13 070,32

Priemerná jednotková cena energie: **65,279 EUR/ MWh**

Priemerná ročná spotreba energii:	1. Mestské kultúrne stredisko, Starý trh 46,	Kežmarok	
podlahová plocha =	754,00 m ²	Súčasný stav - podľa faktúr	
Druh spotrebovanej energie	jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn	62,231	195,531	12 168,07
spotreba elektrická energia	192,377	4,690	902,25
spotreba nakupované teplo			
Celková priemerná ročná spotreba energie	65,279	200,221	13 070,32

Priemerná jednotková cena energie: **65,279 EUR/MWh** Dodaná energia: 265,545 kWh/m².rok

Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona

	č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.	
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)	215,084 MWh/rok
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)	0,000 MWh/rok
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)	10,318 MWh/rok
SPOLU		225,402 MWh/rok

Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona

	č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.	
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)	43,017 t/rok
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)	0,000 t/rok
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)	0,783 t/rok
SPOLU		43,800 t/rok



Energetickému audítorovi boli predložené zúčtovacie odberateľské faktúry za spotrebu zemného plynu a elektrickej energie v rokoch 2019 ÷ 2021, z ktorých vyplýva že spotreba energií je dodávateľom fakturovaná za celý rok naraz. V budove nie je vykonávaný mesačný odpis fakturačných meradiel a preto v EA nie je uvedená spotreba po jednotlivých mesiacoch.

Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energií - SÚČASNÝ STAV:

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		1. MKS Kežmarok administratívna budova		
Celková podlahová plocha budovy: Ab =		754,00 m ²		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	192 515	255	≤ 28
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	3 016	4	≤ 4
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	4 320	6	≤ 15
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]	370		
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	200 221	266	≤ 47
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	225 402	299	47 - 107

Výpočet emisii znečisťujúcich látok do ovzdušia - SÚČASNÝ STAV:

Environmentálne posúdenie emitovaných znečisťujúcich látok do ovzdušia. Spotrebiteľ energie Mesto Kežmarok 1. Mestské kultúrne stredisko . Kežmarok - súčasný stav.		
ročná produkcia emisii CO	[kg/rok]	23
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	1
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	4
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	82
ročná produkcia emisii CO ₂	[t]	43,764

1.5. ÚDAJE O OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie: 1. Mestské kultúrne stredisko, Starý trh 46, Kežmarok **nevyužíva** žiadnu formu obnoviteľných zdrojov energie s takmer nulovou potrebou primárnych energetických zdrojov.

1.6. ÚDAJE O VLASTNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie nemá žiadne vlastné zdroje energie.

1.7. ÚDAJE O VÝZNAMNÝCH SPOTREBIČOCH ENERGIE.

V predchádzajúcej časti boli podrobne popísané významné spotrebiče v budove 1. MKS Starý Trh 46 Kežmarok. Spotrebiteľ energie využíva len elektrickú energiu a zemný plyn ako primárne energetické zdroje energie.



2. Objekt Mestská športová hala Vlada Jančeka na p. č. KN-C 220, Kežmarok

Mestská športová hala Vlada Jančeka, Nižná brána 2250/19, KEŽMAROK

Hodnotený objekt nie je pamiatkovo chránený.



2.1 POPIS SÚČASNÉHO STAVU VEREJNEJ BUDOVY

Budova Mestskej športovej haly Vlada Jančeka je objekt, ktorý počas svojej životnosti prešiel viacerými rekonštrukciami. Pôvodne slúžila armáde na výcvik koní. Časť stajní a cvičiska sa zmenili na športoviská. V dobe obhliadky prebiehala v jednej časti rekonštrukcia. Objekt je prízemný nepodpivničený.

2.1.2 Fotodokumentácia - POHĽADY:





2.1.3. Charakteristika budovy

Jedna sa o objekt, ktorý je jednopodlažný. Slúži na športové podujatia a tréningy viacerých športových odvetví. Veľká telocvičňa tvorí hlavnú časť vnútorného priestoru spolu s tribúnou. V objekte sa nachádzajú ďalšia menšia telocvičňa, sociálne zariadenia, šatne, vrátnica a klubová miestnosť. V budove sa nachádza samostatná plynová kotolňa. V minulom období boli vymenené okná a dvere za plastové s izolačným dvojsklom v pôvodnom delení a v bielom farebnom odtieni. Na časti v ktorej sa nachádza kotolňa sú okná pôvodné hliníkový profil a plechové garážové vráta. V čase obhliadky prebiehala rekonštrukcia z východnej strany objektu.

2.3.1. Tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií objektu:

Mestská športová hala Vlada Jančeka, Nižná brána 19, Kežmarok

Kategória budovy: športová hala

Geometrické parametre:

Počet podlaží	1
Obstavaný objem: $V_b =$	7980,00 m ³
Celková podlahová plocha: $A_b =$	1330,00 m ²
Celková teplovýmenná plocha: $\sum A_i =$	3518,00 m ²
Priemerná konštrukčná výška - pre výpočty:	6,00 m
Faktor tvaru: $c = \sum A_i / V_b$	0,441 1/m

Výpočet potreby tepla na vykurovanie – súčasný stav (mesačný výpočet)

2. Mestská športová hala Vladimíra Jančeka, Nižná Brána 19, Kežmarok

Kategória budovy:	športová hala
Celková podlahová plocha A_b	1330,00 m ²
Celkový obstavaný objem V_b	7980,00 m ³



Vlastnosti obvodových konštrukcií a výpočet mernej tepelnej straty do exteriéru									
Obvodová konštrukcia		Súčiniteľ prechodu		Teplovýmenná		Redukčný faktor		U _i ·A _i ·b	
		tepla konštrukcie		plocha		b			
		U _i (W/m ² ·K)		A _i (m ²)		(W/K)			
Obvodový plášť									
Obvodový plášť		1,420		700,23		1		994,33	
Podlaha									
Podlaha na teréne		0,633		1330,00		1		841,57	
Strecha									
Strecha		1,437		1330,00		1		1911,21	
Otvorové konštrukcie									
Okná vymenené		1,2		126,20		1		151,44	
Okná pôvodné		2,4		0		1		0,00	
Dvere a vráta		1,2		31,57		1		37,88	
Spolu				3 518,00				3936,43	
Merná tepelná strata prechodom									
H _u		3936,43		W/K					
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov									
ΔHTM		351,80		W/K					
Merná tepelná strata prechodom tepla									
H _{tr,adj}		4288,23		W/K					
Merná tepelná strata vetraním									
H _{ve,adj}		1063,89		W/K					
Celková merná tepelná strata									
H		5352,12		W/K					
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla Un		1,219		W/(m2.K)					
Vnútorná teplota v zime		18,4		°C		3104 dennostupňov			
Dĺžka výpočtového obdobia		1		mesiac					
Vnútorné tepelné zisky									
qi		6		W/m²					
φ		7980,00		W					
Potreba tepla na chladenie a vykurovanie									
Mesiac		I		II		III		IV	
		Vykurovacie obdobie							
Qh, Qc		kWh		73896		58384		47400	
								25060	
V		VI		VII		VIII		IX	
								X	
Obdobie chladenia								XI	
								XII	
40511		27910		22474		24018		38328	
								31474	
								51455	
								71337	

Vykurovanie spolu	Chladenie spolu
[kWh/rok]	[kWh/rok]
359 006	153240

$Q_{1H,nd}$	44,99	kWh/(m ³ ·rok)		
Potreba tepla na vykurovanie Q_{EP}	269,93	kWh/(m ² ·rok)		
Ročná potreba tepla na vykurovanie $Q_{h,nd}$		359 006	kWh/rok	
Faktor tvaru		0,441		
Ročná potreba energie na vykurovanie (straty pri rozvode a odovzdávaní tepla 3 %) =			369 776	kWh/rok
Ročná potreba energie na vykurovanie			278,027	kWh/(m ² ·rok)
				trieda energetickej hospodárnosti
				G



Celkové hodnotenie obalových konštrukcií objektu – súčasný stav

Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2/2019 je uvedené v tabuľke.

Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _{r1} podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota U podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	U_{r1}	U_{r3}	
Obvodový plášť	1,420	0,22	0,15	nevyhovuje
Strecha	1,437	0,15	0,10	nevyhovuje
Podlaha na teréne	0,633	0,37	0,37	nevyhovuje

Otvorové konštrukcie

Otvorová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _o podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _o podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	U_{w,r1}	U_{w,r1}	
dvere	1,2	0,85	0,65	nevyhovuje
okno plastové	1,2	0,85	0,65	nevyhovuje
okno pôvodné		0,85	0,65	

Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2: - SÚČASNÝ STAV

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,441	1,219	0,338	0,234	nevyhovuje

Hodnotenie budovy z hľadiska potreby tepla na vykurovanie – súčasný stav

Pre hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2 boli použité klimatické údaje referenčnej vykurovacej sezóny a zohľadnený prevádzkový čas vykurovania so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v kategórii budov – administratívna budova. Pre splnenie energetického kritéria, merná potreba tepla na vykurovanie má byť nižšia ako normalizovaná hodnota.

Hodnotená budova v v súčasnom stave obalových konštrukcií **nesplňa** energetické kritérium pre odporúčané hodnoty podľa STN 73 0540-2, čl. 8.1.2.

Hodnotená budova v v súčasnom stave obalových konštrukcií **nesplňa** kritérium energetickej hospodárnosti [kWh/(m². rok)], podľa STN 73 0540-2, čl. 8.2.2.



1. Opatrenie pre objekt 2. MŠH Nižná brána 19

Odporúčam projektom riešiť a následne realizovať ZATEPLENIE obvodových konštrukcií budovy a strechy.

1. Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodového plášťa s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
- zateplenie strechy striekanou/fúkanou izoláciou hr. určí projekt

2.3.2. Systém vykurovania a prípravy teplej vody..

Vykurovanie budovy:

V budove je inštalovaný dvojrúrovňový teplovodný vykurovací systém s panelovými radiátormi, ktoré sú osadené termoregulačnými ventilmi s termostatickými hlavicami pripojené na ocelové rozvody vyvedené zo zberača a rozdeľovača v plynovej kotolni v budove. Obeh vykurovacej vody zabezpečujú elektronicky riadené obehové čerpadlá v štyroch vykurovacích vetvách.



Zdrojom tepla sú novo inštalované kondenzačné plynové kotly VIESSMANN typ VITOCROSSAL 100 s tepelným výkonom 2x 160 kW. Vykurovací systém je regulovaný programovateľnou ekvitermickou reguláciou VIESSMANN Vitotonic umiestnenou v kotolni. Energetický nosič **zemný plyn**.



Teplá voda je pripravovaná kombinovane v novo inštalovaných zásobníkových ohrievačoch VIESSMANN VITOCEL 2 x 500 litov a dvoch priamo výhrevných plynových ohrievačoch QUADRIGA 2 x 500 litrov. Zdrojom tepla pre ohrievače Vitocel sú Kondenzačné plynové kotly.



Skutočnú potrebu energie na vykurovanie – súčasný stav prepočítal energetický audítor. Vypočítaná celková **potreba energie na vykurovanie** celej budovy – súčasný stav je: **369 776 kWh/rok.. t.j. 278,027 kWh/m².rok,** $A_b = 1\,330,00\text{ m}^2$

Celková potreba energie na prípravu teplej vody:

Výpočet potreby teplej vody:

Priemerná ročná potreba teplej vody je 170 m³/rok, t.j. 680 l/deň

Celková potreba energie PTV

$Q_{PTV} = 1,16 \times 170 \times 40 = 7\,888\text{ kWh/rok}$
t.j. 5,93 kWh/(m².rok)



2.3.3. Osvetlenie vnútorných priestorov.

Elektrická energia v budove je používaná na **osvetlenie** halogénovými reflektormi 40 ks x 250W v priestoroch športovej haly s hracou plochou. V ostatných priestoroch sú žiarivkové trubice podľa využitia miestností, v šatniach a sociálnych zariadeniach sú stropné žiarovkové svietidlá v počte 100 ks x 60W.

Celková potreba energie na **OSVETLENIE** je
16 784 kWh/rok (prepočítal energetický audítor)
 t.j. 12,62 kWh/(m².rok) A_b = 1 330 m².

Ostatné elektrospotrebiče spotrebujú **11 190 kWh/rok**

Iné miesta spotreby energie sa v budove nenachádzajú.



2. Opatrenie pre objekt 2. MŠH Nižná brána 19

Po realizácii zateplenia resp. súbežne **odporúčam projektom riešiť a následne realizovať inštaláciu OZE- plynové tepelné čerpadlá** vzduch/voda (napríklad AISIN TOYOTA, systém split. vonkajšie a vnútorné jednotky 2 ks. – vykurovací tepelný výkon 2 x 87,5 kW = 175 kW) **s vonkajšími jednotkami pri budove a vnútornými v kotolni. Zálohovým zdrojom** na vykurovanie a prípravu teplej vody budú jestvujúce kondenzačné plynové kotly VIESSMANN.

2.4. Prehľad o spotrebe energii v rokoch 2019 ÷ 2021.

Spotrebiteľ energie - Mesto Kežmarok, Hlavné námestie 1, 060 01 Kežmarok

Názov objektu: **2. Mestská športová hala Vlada Jančeka**
 Ulica, popisné číslo: Nižná brána 19
 PSČ, mesto: 060 01 Kežmarok

Spotreba energií 2019, 2020, 2021

Druh spotrebovanej energie	prepočítavaci koeficient mer.j.- MWh	Spotreba energie					
		rok 2019		rok 2020		rok 2021	
spotreba tepla	0,278	GJ	MWh	GJ	MWh	GJ	MWh
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
spotreba zemný plyn	10,2	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh
		21,720	350,288	21,555	275,186	30,365	309,723
elektrická energia	1	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh
		37,191	37,191	22,484	22,484	24,248	24,248

SPOLU	MWh		387,479		297,670		333,971
-------	-----	--	---------	--	---------	--	---------

Priemerná ročná spotreba energií 2. Mestská športová hala, Nižná brána 19

Kežmarok

Druh spotrebovanej energie				jedno. cena	MWh	EUR
spotreba tepla				0,000	0,000	0,00
spotreba zemný plyn			tis. m ³	24,547	62,231	311,732
spotreba elektrická energia				192,364	27,974	5 381,25
Celková priemerná ročná spotreba energie				72,947	339,707	24 780,69

Priemerná jednotková cena energie:

72,947 EUR/ MWh



Priemerná ročná spotreba energie:	2. MŠH Vlada Jančeka, Nižná brána 19,		Kežmarok		
podlahová plocha =		1 330,00 m ²	Súčasný stav - podľa faktúr		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			62,231	311,733	19 399,44
spotreba elektrická energia			192,366	27,974	5 381,25
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			72,947	339,707	24 780,69
Priemerná jednotková cena energie:	72,947	EUR/MWh	Dodaná energia:	255,419	kWh/m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
		č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		342,906	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		61,543	MWh/rok	
SPOLU			404,449	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona					
		č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		68,581	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		4,672	t/rok	
SPOLU			73,253	t/rok	

Energetickému audítovi boli predložené zúčtovacie odberateľské faktúry za spotrebu zemného plynu a elektrickej energie v rokoch 2019 ÷ 2021, z ktorých vyplýva že spotreba energií je dodávateľom fakturovaná za celý rok naraz. V budove nie je vykonávaný mesačný odpis fakturačných meradiel a preto v EA nie je uvedená spotreba po jednotlivých mesiacoch.

Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energií - SÚČASNÝ STAV:

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		2. MŠH Vlada Jančeka, Nižná brána 19 Kežmarok		
Celková podlahová plocha budovy: Ab =		1 330,00 m ²	športová hala	
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	303 845	G 228	A ≤ 33
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	7 888	A 6	A ≤ 6
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	16 784	A 13	A ≤ 21
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]	11 190		
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	339 707	E 255	A ≤ 47
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	404 449	D 304	A1 47 - 107

Výpočet emisii znečisťujúcich látok do ovzdušia - SÚČASNÝ STAV:

Environmentálne posúdenie emitovaných znečisťujúcich látok do ovzdušia. Spotrebiteľ energie Mesto Kežmarok 2. MŠH Vlada Jančeka, Nižná brána 19, Kežmarok - súčasný stav.		
ročná produkcia emisii CO	[kg/rok]	46
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	5
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	25
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	151
ročná produkcia emisii CO ₂	[t]	73,193



2.5. ÚDAJE O OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie: 2. Mestská športová hala Vlada Jančeka, Nižná brána 19, Kežmarok **nevyužíva** žiadnu formu obnoviteľných zdrojov energie s takmer nulovou potrebou primárnych energetických zdrojov.

2.6. ÚDAJE O VLASTNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie nemá žiadne vlastné zdroje energie.

2.7. ÚDAJE O VÝZNAMNÝCH SPOTREBIČOCH ENERGIE.

V predchádzajúcej časti boli podrobne popísané významné spotrebiče v budove. Spotrebiteľ energie využíva len elektrickú energiu a zemný plyn ako primárne energetické zdroje energie.

3. Objekt Futbalový štadión 1 na p. č. KN-C 2660/4, Kežmarok
Futbalový štadión 1, Trhovište 860/4, KEŽMAROK
Hodnotený objekt nie je pamiatkovo chránený.



3.1 POPIS SÚČASNÉHO STAVU BUDOVY

Objekt budovy štadiónu je dvojpodlažný nepodpivničený. Prvé podlažie tvoria šatne, sociálne zariadenia pre športovcov a rozhodcov. Druhé podlažie tvorí administratívna časť s viacerými kancelármi. Konštrukčne je spojený s časťou jednopodlažného objektu, ktorý tvorí vstupná časť, pokladne, kotolňa, bufet a verejné toalety.



3.1.2 Fotodokumentácia - POHLADY:



3.1.3. Charakteristika budovy

Objekt – obslužná budova FŠ – šatne, sociálne zariadenia, kancelárie je dvojpodlažný nepodpivničený v pôvodnom stave bez vonkajšieho zateplenia. V minulom období boli vymenené okná za plastové s izolačným dvojsklom v pôvodnom delení a v bielom farebnom odtieni. Objekt je konštrukčne spojený s druhou časťou jednopodlažného objektu v ktorom je vlastná plynová kotolňa. Táto časť má čiastočne vymenené okná v časti prevádzky bufetu. Ostatné okná sú pôvodné drevené.

3.3.1. Tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií objektu: Budova FŠ 1, Trhovište 4, Kežmarok.

Kategória budovy: Iná budova v areáli futbalového štadióna

Geometrické parametre:

Počet podlaží	2
Obostavaný objem: $V_b =$	2724,00 m ³
Celková podlahová plocha: $A_b =$	908,00 m ²
Celková teplovýmenná plocha: $\sum A_i =$	1497,00 m ²
Priemerná konštrukčná výška - pre výpočty:	3,00 m
Faktor tvaru: $c = \sum A_i / V_b$	0,550 1/m

Výpočet potreby tepla na vykurovanie – súčasný stav (mesačný výpočet)

Kategória budovy:	3. FŠ 1 Trhovište KK.	súčasný stav
Celková podlahová plocha A_b	908,00	m ²
Celkový obostavaný objem V_b	2724,00	m ³

Faktor tvaru		0,550	1/m
--------------	--	-------	------------

Vlastnosti obvodových konštrukcií a výpočet mernej tepelnej straty do exteriéru

Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i (W/m ² .K)	Teplovýmenná plocha A_i (m ²)	Redukčný faktor b (W/K)	$U_i \cdot A_i \cdot b$
Obvodový plášť				
Obvodový plášť prízemie susedi s tr	1,542	108,00	0,1	16,65
Obvodový plášť voľná plocha	1,542	301,54	1	464,98
Podlaha				
Podlaha na teréne	0,393	504,00	1	198,19
Strecha				
Strecha	2,161	504,00	0,8	871,32
Otvorové konštrukcie				
Okná	1,2	63,53	1	76,23
Dvere a vráta	1,2	15,928	1	19,11
Spolu		1 497,00		1646,48
Merná tepelná strata prechodom				
H_u	1646,48	W/K		
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov				
ΔHTM	149,70	W/K		
Merná tepelná strata prechodom tepla				
$H_{tr,adj}$	1796,18	W/K		
Merná tepelná strata vetraním				
$H_{ve,adj}$	363,16	W/K		
Celková merná tepelná strata				
H	2159,35	W/K		
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_n	1,200	W/(m ² .K)		
Vnútorná teplota v zime	20,0	°C	3104	dennostupňov
Dĺžka výpočtového obdobia	1	mesiac		
Vnútorné tepelné zisky				
q_i	6	W/m ²		
ϕ	5448,00	W		
Potreba tepla na chladenie a vykurovanie				
Mesiac	I	II	III	IV
Vykurovacie obdobie				
Q_h, Q_c	30760	24350	19966	10847
V	VI	VII	VIII	IX
Obdobie chladenia				
Vykurovacie obdobie				
12144	6924	4777	5446	11842
11724	20232	28386		

Vykurovanie spolu [kWh/rok]	Chladenie spolu [kWh/rok]
146 264	41133

$Q_{1H,nd}$	53,69	kWh/(m ³ .a)		
Potreba tepla na vykurovanie Q_{EP}	161,08	kWh/(m ² .a)		
Ročná potreba tepla na vykurovanie Q_h,nd		146 264	kWh/a	
Ročná potreba energie na vykurovanie so stratami + 13 %		165 278	kWh/rok	trieda energetickej hospodárnosti
Potreba energie na vykurovanie - súčasný stav		182	kWh/m ² . rok	F



Celkové hodnotenie obalových konštrukcií objektu – súčasný stav

Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2/2019 je uvedené v tabuľke.

Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _{r1} podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota U podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	U_{r1}	U_{r3}	
Obvodový plášť	1,542	0,22	0,15	nevyhovuje
Strecha	2,161	0,15	0,10	nevyhovuje
Podlaha na teréne	0,393	0,37	0,37	nevyhovuje

Otvorové konštrukcie

Otvorová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _o podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _o podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	U_{w,r1}	U_{w,r1}	
dvere	1,2	0,85	0,65	nevyhovuje
okno plastové	1,2	0,85	0,65	nevyhovuje
okno pôvodné		0,85	0,65	

Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2: - SÚČASNÝ STAV

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,550	1,200	0,320	0,225	nevyhovuje

Hodnotenie budovy z hľadiska potreby tepla na vykurovanie – súčasný stav

Pre hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2 boli použité klimatické údaje referenčnej vykurovacej sezóny a zohľadnený prevádzkový čas vykurovania so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v kategórii budov – administratívna budova. Pre splnenie energetického kritéria, merná potreba tepla na vykurovanie má byť nižšia ako normalizovaná hodnota.

Hodnotená budova v súčasnom stave obalových konštrukcií **nesplňa** energetické kritérium pre odporúčané hodnoty podľa STN 73 0540-2, čl. 8.1.2.

Hodnotená budova v súčasnom stave obalových konštrukcií **nesplňa** kritérium energetickej hospodárnosti [kWh/(m². rok)], podľa STN 73 0540-2, čl. 8.2.2.



1. Opatrenie pre objekt 3. budovy FŠ 1. Trhovište 4

Odporúčam projektom riešiť a následne realizovať ZATEPLENIE obvodových konštrukcií budovy a strechy.

1. Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodového plášťa s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
- zateplenie podstrešného priestoru II. NP striekanou/fúkanou izoláciou hr. určí projekt

3.3.2. Systém vykurovania a prípravy teplej vody..

Vykurovanie budovy:

V budove je inštalovaný dvojrúrkový teplovodný vykurovací systém s oceľovými rozvodmi a článkovými liatinovými radiátormi s termoregulačnými ventilmi s termostatickými hlavicami. Zdrojom tepla je plynová kotolňa umiestnená vo vedľajšom objekte, kde sú namontované dva kusy stacionárne plynové kotly PROTERM 50 KLO s atmosférickými horákmi inštalovaný tepelný výkon 2 x 50 kW. Reguláciu vykurovacieho systému zabezpečuje ekvitermická regulácia KOMEXTHERM. Obeh vykurovacej vody pre dve vetvy zabezpečujú obehové čerpadlá 2 x 100W.



Skutočnú potrebu energie na vykurovanie – súčasný stav prepočítal energetický audítor. Vypočítaná celková **potreba energie na vykurovanie** celej budovy – súčasný stav je: **165 229 kWh/rok.. t.j. 182 kWh/m².rok,**
 $A_b = 908,00 \text{ m}^2$



Teplá voda je pripravovaná v stacionárnom zásobníkovom ohrievači o objeme 200 L. Cirkuláciu teplej vody zabezpečuje cirkulačné čerpadlo Grundfos 100W.

Celková potreba energie na prípravu teplej vody:

Výpočet potreby teplej vody:

Priemerná ročná potreba teplej vody je

57 m³/rok, t.j. 285 l/deň

Celková potreba energie PTV

$Q_{PTV} = 1,16 \times 57 \times 41 = 2\,711 \text{ kWh/rok}$

t.j. 2,99 kWh/(m².rok)



Energetický audítor navrhuje:

2. Opatrenie pre objekt 3. FŠ 1, Trhovište 4

Po realizácii zateplenia resp. súbežne odporúčam projektom riešiť a následne realizovať Inštaláciu celoročného OZE až do $-20^{\circ}\text{C} - 1 \text{ ks.}$ plynové tepelné čerpadlo vzduch/voda napr: AISIN TOYOTA AWS13HP-F1 na vykurovanie, prípravu teplej vody pre šatne a sociálne zariadenia FŠ 1 – nominálny vykurovací výkon 37,50 kW s vonkajšou jednotkou pri budove a vnútornou v kotolni. V kotolni sa ďalej inštaluje kombinovaná akumulčná nádoba pre vykurovací systém o objeme 950 litrov s rúrovým výmenníkom pre pripojenie ďalšieho zdroja tepla (zálohové pôvodné plynové kotly PROTERM 50 KLO) a akumulčný zásobník na prípravu teplej vody o objeme 390 litrov. Projekt bude riešiť aj rekonštrukciu plynovej kotolne vrátane úpravy príslušných rozvodov vykurovacieho systému a prepojenia OZE na rozvod teplej vody a nový komplexný programovateľný systém MaR“.

3.3.3. Osvetlenie vnútorných priestorov.

V kancelárskych priestorov sú použité stropné žiarivkové svietidlá 2x36W v počte 50 ks a stropné žiarivkové svietidlá E27 60W. V objekte sú pripojené malé elektrospotrebiče s elektrickým príkonom do 1000 W.

Celková potreba energie na OSVETLENIE vnútor-ných priestorov je **4 320 kWh/rok** (prepočítal energetický audítor) t.j. 4,758 kWh/(m².rok)

$A_b = 908 \text{ m}^2$.

Iné miesta spotreby energie sa v budove nenachádzajú.



3.4. Prehľad o spotrebe energii v rokoch 2019 ÷ 2021.

Spotrebiteľ energie - Mesto Kežmarok, Hlavné námestie 1, 060 01 Kežmarok

Názov objektu: **3. budovy FŠ 1.**

Ulica, popisné číslo: Trhovište 4

PSČ, mesto: 060 01 Kežmarok

Spotreba energii 2019, 2020, 2021

Druh spotrebovanej energie	prepočítavaci koeficient mer.j.- MWh	Spotreba energie					
		rok 2019		rok 2020		rok 2021	
spotreba tepla	0,278	GJ	MWh	GJ	MWh	GJ	MWh
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
spotreba zemný plyn	10,2	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh
		21,720	173,788	21,555	161,956	16,478	168,076
elektrická energia	1	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh
		2,448	2,448	5,230	5,230	7,592	7,592

SPOLU	MWh		176,236		167,186		175,668
-------	-----	--	---------	--	---------	--	---------

Priemerná ročná spotreba energii 3. budovy FŠ 1. Trhovište 4

Kežmarok

Druh spotrebovanej energie	jedno. cena		MWh	EUR
spotreba tepla		0,000	0,000	0,00
spotreba zemný plyn	tis. m3	19,918	62,231	167,940
spotreba elektrická energia		192,363	5,090	979,13
Celková priemerná ročná spotreba energie		66,059	173,030	11 430,19

Priemerná jednotková cena energie:

66,059 EUR/MWh



Priemerná ročná spotreba energií:	3. budovy FŠ 1. Trhovište 4		Kežmarok		
podlahová plocha =		908,00 m ²	Súčasný stav - podľa faktúr		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			62,231	167,940	10 451,06
spotreba elektrická energia			192,363	5,090	979,13
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			66,059	173,030	11 430,19
Priemerná jednotková cena energie:	66,059	EUR/MWh	Dodaná energia:		190,562 kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		184,734	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		11,198	MWh/rok	
SPOLU			195,932	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂		pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona			
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		36,947	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		0,850	t/rok	
SPOLU			37,797	t/rok	

Energetickému audítovi boli predložené zúčtovacie odberateľské faktúry za spotrebu zemného plynu a elektrickej energie v rokoch 2019 ÷ 2021, z ktorých vyplýva že spotreba energií je dodávateľom fakturovaná za celý rok naraz. V budove nie je vykonávaný mesačný odpis fakturačných meradiel a preto v EA nie je uvedená spotreba po jednotlivých mesiacoch.

Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energií - SÚČASNÝ STAV:

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		3. Budovy FŠ 1. Trhovište 4 Kežmarok		
Celková podlahová plocha budovy: Ab =		908,00 m ² iné budovy na šport		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	165 229	F 182	A ≤ 33
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	2 711	A 3	A ≤ 6
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	4 320	A 5	A ≤ 21
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]	770		
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	173 030	D 191	A ≤ 60
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	195 932	C 216	A1 47 - 92

Výpočet emisii znečisťujúcich látok do ovzdušia - SÚČASNÝ STAV:

Environmentálne posúdenie emitovaných znečisťujúcich látok do ovzdušia. Spotrebiteľ energie Mesto Kežmarok 3. Budovy FŠ 1. Trhovište 4, Kežmarok - súčasný stav.		
ročná produkcia emisii CO	[kg/rok]	20
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	1
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	5
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	71
ročná produkcia emisii CO ₂	[t]	37,766



3.5. ÚDAJE O OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie: 3. Budovy FŠ 1. Trhovište 4, Kežmarok
v súčasnosti **nevyužíva** žiadnu formu obnoviteľných zdrojov energie s takmer nulovou potrebou primárnych energetických zdrojov.

3.6. ÚDAJE O VLASTNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie nemá žiadne vlastné zdroje energie.

3.7. ÚDAJE O VÝZNAMNÝCH SPOTREBIČOCH ENERGIE.

V predchádzajúcej časti boli podrobne popísané významné spotrebiče v budove. Spotrebiteľ energie využíva len elektrickú energiu a zemný plyn ako primárne energetické zdroje energie.

4. Objekt Futbalový štadión 2 na p. č. KN-C 665/2, Kežmarok

Futbalový štadión 2, Tvarožianska 990/3, KEŽMAROK



4.1 POPIS SÚČASNÉHO STAVU VEREJNEJ BUDOVY.

Budova futbalového štadiónu na Tvarožianskej ulici v Kežmarku je jednopodlažná nepodpivničená. Tvoria ju viaceré časti spoločne konštrukčne previazaných. V objekte sa nachádza pohostinstvo, dva oddelené vstupy do vnútorných priestorov štadiónu, skladové priestory na uskladnenie športových potrieb.

4.1.2. Fotodokumentácia - POHLADY:



4.1.3. Charakteristika budovy

Futbalový štadión je pôvodným objektom, ktorý prešiel počas svojej životnosti drobnými rekonštrukciami okien, fasády a strešnej krytiny. Vymenené boli aj okná za plastové s izolačným dvojsklom v pôvodnom delení v bielom farebnom odtieni. Časť objektu je nevykurovaná a časť vykurovaná plynovými gamatkami.

4.3.1. Tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií objektu:

4. budovy Futbalový štadión 2, Tvarožianska 3, Kežmarok

Kategória budovy: zariadenie na šport – futbalový štadión (obslužné budovy)

Geometrické parametre:

Počet podlaží	1
Obostavaný objem: $V_b =$	1740,75 m ³
Celková podlahová plocha: $A_b =$	580,25 m ²
Celková teplovýmenná plocha: $\sum A_i =$	1617,10 m ²
Priemerná konštrukčná výška - pre výpočty:	3,00 m
Faktor tvaru: $c = \sum A_i / V_b$	0,929 1/m

Kategória budovy:	4. FŠ 2 Tvarožianská 3, KK.	súčasný stav	
Celková podlahová plocha A_b	580,25 m ²	konštrukčná výška	
Celkový obostavaný objem V_b	1740,75 m ³	3,00 m	
Faktor tvaru		0,929	1/m



Vlastnosti obvodových konštrukcií a výpočet mernej tepelnej straty do exteriéru				
Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu	Teplovýmenná	Redukčný faktor	U _i .A _i .b
	tepla konštrukcie	plocha	b	
	U _i (W/m ² .K)	A _i (m ²)	(W/K)	
Obvodový plášť				
Obvodový plášť prízemie susedi s tr	0,000		0,1	0,00
Obvodový plášť voľná plocha	1,420	436,12	1	619,29
Podlaha				
Podlaha na teréne	0,409	580,25	1	237,55
Strecha				
Strecha	0,309	580,25	0,8	143,44
Otvorové konštrukcie				
Okná	1,2	10,08	1	12,10
Dvere a vráta	2,4	10,4	1	24,96
Spolu		1 617,10		1037,33
Merná tepelná strata prechodom				
H _u		1037,33 W/K		
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov				
ΔHTM		161,71 W/K		

Merná tepelná strata prechodom tepla		
$H_{tr,adj}$	1199,04 W/K	
Merná tepelná strata vetraním		
$H_{ve,adj}$	232,08 W/K	
Celková merná tepelná strata		
H	1431,12 W/K	

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_n	0,741	W/(m ² ·K)		
Vnútorná teplota v zime	15,9	°C	3104 dennostupňov	
Dĺžka výpočtového obdobia	1	mesiac		
Vnútorné tepelné zisky				
q_i	6	W/m ²		
ϕ	3481,50	W		
Potreba tepla na chladenie a vykurovanie				
Mesiac	I		II	III
	Vyukurovacie obdobie			
Q_h, Q_c	16319		12586	9423
	V	VI	VII	VIII
	Obdobie chladenia		Vyukurovacie obdobie	
	9065	5596	4150	4520
			8552	3904
				9499
				14728

Vykurovanie spolu	Chladenie spolu
[kWh/rok]	[kWh/rok]
70 079	31 882

$Q_{1H,nd}$	40,26	kWh/(m ³ ·a)		
Potreba tepla na vykurovanie Q_{EP}	120,77	kWh/(m ² ·a)		
Ročná potreba tepla na vykurovanie $Q_{h,nd}$		70 079 kWh/a		
Ročná potreba energie na vykurovanie		70 079 kWh/rok		trieda energetickej hospodárnosti
Potreba energie na vykurovanie - súčasný stav		121 kWh/m ² ·rok		D



Celkové hodnotenie obalových konštrukcií objektu – súčasný stav

Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2/2019 je uvedené v tabuľke.

Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Odporúčaná hodnota U_{r1} podľa STN 730540-2 $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Cieľová odporúčaná hodnota U podľa STN 730540-2 $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	U_{r1}	U_{r3}	
Obvodový plášť	1,420	0,22	0,15	nevyhovuje
Strecha	0,309	0,15	0,10	nevyhovuje
Podlaha na teréne	0,409	0,37	0,37	nevyhovuje

Otvorové konštrukcie

Otvorová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Odporúčaná hodnota U_o podľa STN 730540-2 $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Odporúčaná hodnota U_o podľa STN 730540-2 $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	$U_{w,r1}$	$U_{w,r1}$	
dvere	2,4	0,85	0,65	nevyhovuje
okno plastové	1,2	0,85	0,65	nevyhovuje
okno pôvodné		0,85	0,65	

Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2: - SÚČASNÝ STAV

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Odporúčaná hodnota $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Cieľová odporúčaná hodnota $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,929	0,741	0,273	0,200	nevyhovuje

Hodnotenie budovy z hľadiska potreby tepla na vykurovanie – súčasný stav

Pre hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2 boli použité klimatické údaje referenčnej vykurovacej sezóny a zohľadnený prevádzkový čas vykurovania so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v kategórii budov – administratívna budova. Pre splnenie energetického kritéria, merná potreba tepla na vykurovanie má byť nižšia ako normalizovaná hodnota.

Hodnotená budova v súčasnom stave obalových konštrukcií **nesplňa** energetické kritérium pre odporúčané hodnoty podľa STN 73 0540-2, čl. 8.1.2.

Hodnotená budova v súčasnom stave obalových konštrukcií **nesplňa** kritérium energetickej hospodárnosti $[kWh/(m^2.rok)]$, podľa STN 73 0540-2, čl. 8.2.2.



1. Opatrenie pre objekt 4. budovy FŠ 2. Tvarožianska 3

Odporúčam projektom riešiť a následne realizovať ZATEPLENIE obvodových konštrukcií budovy.

1. Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodového plášťa s použitím minerálnej vlny hr. min 160 mm

4.3.2. Systém vykurovania a prípravy teplej vody.

Vykurovanie budovy:

Vo vybraných priestoroch objektu sú nainštalované plynové radiátory GAMAT v počte 5 ks.
Energetický nosič **zemný plyn.**

Teplá voda je pripravovaná lokálne malými elektrickými prietokovými ohrievačmi na umývadlách v šatniach obslužného objektu štadióna.

4.3.3. Osvetlenie vnútorných priestorov.

V budove je používaná **elektrická energia na osvetlenie a ohrev teplej vody.**
Iné miesta spotreby energie sa v budove nenachádzajú.

Energetický audítor prepočítal priemernú ročnú spotrebu energie na vykurovanie, prípravu teplej vody a osvetlenie podľa faktúr za roky 2019 ÷ 2021.
Podlahová plocha budovy $A_b = 580,25 \text{ m}^2$

<u>priemerná spotreba energie na vykurovanie – súčasný stav:</u>	6 134 kWh/rok, t.j.	10,57 kWh/m².rok
<u>priemerná spotreba energie na prípravu teplej vody – súčasný stav:</u>	1 300 kWh/rok, t.j.	2,24 kWh/m².rok
<u>priemerná spotreba energie na osvetlenie – súčasný stav:</u>	527 kWh/rok, t.j.	0,91 kWh/m².rok

Normalizovaná potreba energie na vykurovanie pre budovu FŠ 2, Tvarožianska 3, **stanovená tepelnotechnickým výpočtom – súčasný stav** je **121,00 kWh/rok.**
Po zateplení budovy bude **potreba energie na vykurovanie** **38,72 kWh/rok.**

Údaje o priemernej spotrebe energii za roky 2019 ÷ 2021 v budove FŠ 2 Tvarožianska 3 v Kežmarku svedčia o minimálnom, resp. žiadnom využívaní predmetnej budovy štadióna.

Energetický audítor pri obhliadke zistil, že na zvýšenie energetickej efektívnosti v budove FŠ 2, pri riadnom využívaní priestorov je potrebné riešiť nielen **zateplenie, ale aj vybudovať nový vykurovací systém s prípravou teplej vody a vnútorné osvetlenie budovy FŠ 2, Tvarožianska 3 v Kežmarku.**

Je na vlastníckovi, ktorým je Mesto Kežmarok, či bude riešiť **zateplenie, nový vykurovací systém s prípravou teplej vody a vnútorné osvetlenie budovy FŠ 2, Tvarožianska 3, alebo bude tento stav riešiť komplexnou rekonštrukciou, či výstavbou novej budovy.**

NÁVRH opatrení energetických úspor a celkové hodnotenie objektu Futbalový štadión 2, Tvarožianska 990/3 Kežmarok Vid'. Str. 174 Doplnenie energetického hodnotenia budovy 4.



5. Objekt Hasičská zbrojnica na p. č. KN-C 318, Kežmarok
Hasičská zbrojnica, Kostolné námestie 462/43, KEŽMAROK
Hodnotený objekt nie je pamiatkovo chránený.



5.1 POPIS SÚČASNÉHO STAVU VEREJNEJ BUDOVY.

Budova Hasičskej zbrojnice je dvojpodlažná nepodpivničená. Prízemie tvorí hlavnú časť budovy v ktorej sa nachádzajú garáže v ktorých sú pripravené hasičské autá dobrovoľných hasičov, sociálne miestnosti a kuchynka. Na prízemí je vlastná plynová kotolňa, ktorá slúži na prípravu tepla a teplej vody pre účely objektu.

Druhé podlažie je podkrovné s priestormi dvoch väčších miestností slúžiacich ako denná miestnosť a šatňa.

5. 1.2. Fotodokumentácia - POHĽADY:





5.2.1. Charakteristika budovy

Objekt je dvojpodlažný nepodpivničený v pôvodnom stave. Zadná strana budovy je kvôli terénnej nerovnosti konštrukčne spojená so svahovým múrom vedľajšieho objektu. V minulom období boli vymenené okná za plastové s izolačným trojsklom v pôvodnom delení a v hnedom farebnom odtieni. V objekte je vlastná plynová kotolňa.

5.3.1. Tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií objektu: Hasičská zbrojnica, Kostolné námestie 462/43, Kežmarok

KONŠTRUKČNÉ RIEŠENIE STAVBY:

Kategória budovy: administratívna budova

Geometrické parametre:

Počet podlaží	2
Obstavaný objem: $V_b =$	1332,48 m ³
Celková podlahová plocha: $A_b =$	360,13 m ²
Celková teplovýmenná plocha: $\sum A_i =$	824,4 m ²
Priemerná konštrukčná výška:	3,7 m
Faktor tvaru: $c = \sum A_i / V_b$	0,619 1/m

Zhodnotenie obalových konštrukcií objektu

Pre zhodnotenie obalových konštrukcií bola použitá dostupná výkresová a technická dokumentácia, fotodokumentácia a vlastná obhliadka objektu. V nasledujúcich kapitolách sú popísané tepelnotechnické vlastnosti jednotlivých stavebných konštrukcií. Pri výpočte plôch obalových konštrukcií sú započítané len teplovýmenné plochy bez vystupujúcich konštrukcií.

Skladba stavebných konštrukcií objektu - súčasný stav

Obvodový plášť –	vápenná štuková omietka hr. 25 mm murivo CPP hr. 450 mm vápennocementová omietka hr. 25 mm
Podlaha na teréne -	Nášľapná vrstva PVC resp. dlažba železobetónová doska hr. 100 mm
Strecha	krokvy saš omietnutý VC omietkou latovanie plechová krytina



Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Plocha [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Maximálna hodnota U podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
A	U	U _{max}	U _N	U _{r1}		
Zvislé steny nad terénom						
Obvodový plášť	226,86	1,429	0,22	0,22	0,15	nevyhovuje
Strecha						
Strecha	276,3	2,161	0,15	0,15	0,10	nevyhovuje

Stavebná konštrukcia	Hodnota tepelného odporu [m ² .K.W ⁻¹]	Minimálna hodnota R podľa STN 730540-2 [m ² .K.W ⁻¹]	Normalizovaná hodnota R podľa STN 730540-2 [m ² .K.W ⁻¹]	Odporúčaná hodnota R podľa STN 730540-2 [m ² .K.W ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	R	R _{min}	R _N	R _{r1}	
Podlaha vykurovaného priestoru na teréne					
Podlaha na teréne	0,265	1,5	2,3	2,5	nevyhovuje

Otvorová konštrukcia	Plocha [m ²]	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota U podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _o podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
A	U	U _{w,N}	U _{w,r1}		
dvere a vráta	43,01	2,4	0,85	0,65	nevyhovuje
okno pôvodné	15,09	2,4	0,85	0,65	nevyhovuje

Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2 – súčasný stav

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Normalizovaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,62	1,153	0,308	0,308	0,218	nevyhovuje

Hodnotenie budovy z hľadiska potreby tepla na vykurovanie – súčasný stav

Pre hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2 boli použité klimatické údaje referenčnej vykurovacej sezóny a zohľadnený prevádzkový čas vykurovania so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v kategórii budov – administratívna budova. Pre splnenie energetického kritéria, merná potreba tepla na vykurovanie má byť nižšia ako normalizovaná hodnota.

Hodnotená budova v v súčasnom stave obalových konštrukcii **nesplňa** energetické kritérium pre odporúčané hodnoty podľa STN 73 0540-2, čl. 8.1.2.

Hodnotená budova v v súčasnom stave obalových konštrukcii **nesplňa** kritérium energetickej hospodárnosti [kWh/(m². rok)], podľa STN 73 0540-2, čl. 8.2.2.



Hodnotenie ročnej potreby energie na vykurovanie budovy HZ v Kežmarku – súčasný stav

$Q_{1H,nd}$	54,68 kWh/(m ³ .a)			
Potreba tepla na vykurovanie Q_{EP}	202,32 kWh/(m ² .a)			
Ročná potreba tepla na vykurovanie $Q_{h,nd}$	72 862 kWh/rok			
Faktor tvaru	0,619			
Ročná potreba energie na vykurovanie (straty pri rozvode a odovzdávaní tepla 13 %) =		82 334 kWh/rok		trieda energetickej hospodárnosti
Ročná potreba energie na vykurovanie	kWh/(m ² . rok)	228,623 kWh/(m².rok)		G

Opatrenie pre objekt 5. Hasičská zbrojnica, Kostolné námestie 43

Odporúčam projektom riešiť a následne realizovať ZATEPLENIE obvodových konštrukcií budovy a podstrešného priestoru.

1. Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodového plášťa s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
- zateplenie podstrešného priestoru (napr. fúkanou) tepelnou izoláciou min. hr. 200 mm

Zatepľovaná plocha obalových konštrukcií budovy:

- obvodový plášť – zatepľovaná plocha $A_i = 226,86 \text{ m}^2$
- strop nad I. NP - zatepľovaná plocha $A_i = 276,30 \text{ m}^2$

5.3.2. Systém vykurovania a prípravy teplej vody..

Vykurovanie budovy:

V budove je inštalovaný dvojrúrkový teplovodný vykurovací systém s panelovými radiátormi, ktoré sú osadené termoregulačnými ventilmi s termostatickými hlavicami. Zdroj tepla je stacionárny plynový kotol PROTHERM 45 kW. Účinnosť výroby tepla 93 %. Rozvody sú novo inštalované – uhlíková oceľ, spájané lisovaním. Vykurovací systém je regulovaný programovateľným priestorovým termostatom, ktorý je umiestnený na poschodí budovy. V dvoch prízemných miestnostiach sú nainštalované plynové radiátory GAMAT. Energetický nosič **zemný plyn**.

Teplá voda je pripravovaná v stacionárnom elektrickom zásobníkovom ohrievači TATRAMAT o objemne 200 litrov. Energetický nosič je **elektrická energia**.



Skutočnú potrebu energie na vykurovanie a prípravu teplej vody – súčasný stav prepočítal energetický audítor.

Vypočítaná celková **potreba energie na vykurovanie** celej budovy – súčasný stav je: **82 334 kWh/rok.. t.j. 228,62 kWh/m².rok,** $A_b = 360,13 \text{ m}^2$ (energetický nosič zemný plyn)

Celková potreba energie na prípravu teplej vody:

Výpočet potreby teplej vody:

Priemerná ročná potreba teplej vody je 20 m³/rok, t.j. 200 l/deň

Celková potreba energie PTV

$Q_{PTV} = 1,16 \times 20 \times 40 = 928 \text{ kWh/rok}$ t.j. 2,58 kWh/(m².rok) (energetický nosič elektrická energia)



5.3.3. Osvetlenie vnútorných priestorov budovy 5. Hasičská zbrojnica.

Elektrická energia v budove slúži na OSVETLENIE a prípravu teplej vody. V priestoroch sú inštalované zdroje osvetlenia s technológiou LED. Inštalovaný elektrický príkon 40 ks x 12 W = 0,480 kW.

Celková potreba energie na **OSVETLENIE** je **28 kWh/rok** (prepočítal energetický audítor)
t.j. 0,08 kWh/(m².rok)

Iné miesta spotreby energie sa v budove nenachádzajú.

5.4. Prehľad spotreby energie v rokoch 2019 ÷ 2021.

Spotrebiteľ energie:

Odberateľ: Mesto Kežmarok
Názov objektu: **Hasičská zbrojnica**
Ulica, popisné číslo: Kostolné námestie 43
PSČ, mesto: 060 01 Kežmarok

Spotreba energií 2019, 2020, 2021

Druh spotrebovanej energie	prepočítavací koeficient mer.j.- MWh	Spotreba energie					
		rok 2019		rok 2020		rok 2021	
spotreba tepla	0,278	GJ	MWh	GJ	MWh	GJ	MWh
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
spotreba zemný plyn	10,2	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh
		6,355	64,821	8,478	86,476	9,263	94,483
elektrická energia	1	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh
		0,799	0,799	1,089	1,089	0,872	0,872
SPOLU	MWh		65,620		87,565		95,355

Priemerná ročná spotreba energií Hasičská zbrojnica, Kostolné námestie 43 Kežmarok

Druh spotrebovanej energie	jedno. cena	MWh	EUR
spotreba tepla	0,000	0,000	0,00
spotreba zemný plyn	tis. m ³ 8,032	33,186	81,927
spotreba elektrická energia	419,728	0,920	386,15
Celková priemerná ročná spotreba energie	37,479	82,847	3 104,97

Priemerná jednotková cena energie: 37,479 EUR/ MWh

Priemerná ročná spotreba energií:	5. Hasičská zbrojnica, Kostolné námestie 43, Kežmarok		
podlahová plocha =	360,13 m ²	Súčasný stav - podľa faktúr	
Druh spotrebovanej energie	jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn	33,186	81,927	2 718,82
spotreba elektrická energia	419,728	0,920	386,15
spotreba nakupované teplo			
Celková priemerná ročná spotreba energie	37,478	82,847	3 104,97
Priemerná jednotková cena energie:	37,478 EUR/MWh	Dodaná energia:	230,047 kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)	90,120	MWh/rok
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)	0,000	MWh/rok
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)	2,024	MWh/rok
SPOLU		92,144	MWh/rok
Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)	18,024	t/rok
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)	0,000	t/rok
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)	0,154	t/rok
SPOLU		18,178	t/rok



Energetickému audítorovi boli predložené zúčtovacie odberateľské faktúry za spotrebu zemného plynu a elektrickej energie v rokoch 2019 ÷ 2021, z ktorých vyplýva že spotreba energii je dodávateľom fakturovaná za celý rok naraz. V budove nie je vykonávaný mesačný odpis fakturačných meradiel a preto v EA nie je uvedená spotreba po jednotlivých mesiacoch.

Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energii - SÚČASNÝ STAV:

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		5. Hasičská zbrojnica Kežmarok		
Celková podlahová plocha budovy: Ab =		360,13 m ²		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	82 334	G 229	A ≤ 28
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	928	A 3	A ≤ 4
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	28	A 0,078	A ≤ 15
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]	0		
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	83 290	D 231	A ≤ 47
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	92 144	C 256	A1 47 - 107

Výpočet emisii znečisťujúcich látok do ovzdušia - SÚČASNÝ STAV:

Environmentálne posúdenie emitovaných znečisťujúcich látok do ovzdušia. Spotrebiteľ energie Mesto Kežmarok 5. Hasičská zbrojnica, Kežmarok - súčasný stav.		
ročná produkcia emisii CO	[kg/rok]	9
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	0
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	1
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	33
ročná produkcia emisii CO ₂	[t]	18,163

5.5. ÚDAJE O OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie: 5. Hasičská zbrojnica, Kostolné námestie 43, Kežmarok **nevyužíva** žiadnu formu obnoviteľných zdrojov energie s takmer nulovou potrebou primárnych energetických zdrojov.

5.6. ÚDAJE O VLASTNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie nemá žiadne vlastné zdroje energie.

5.7. ÚDAJE O VÝZNAMNÝCH SPOTREBIČOCH ENERGIE.

V predchádzajúcej časti boli podrobne popísané významné spotrebiče v budove. Spotrebiteľ energie využíva len elektrickú energiu a zemný plyn ako primárne energetické zdroje energie.



6. Objekt ZŠ Grundschule /telocvičňový trakt/ na p. č. KN-C 450/1 Kežmarok
Hodnotený objekt nie je pamiatkovo chránený.
**Základná škola Grundschule, Hradné nám.38, KEŽMAROK
/ telocvičňový trakt /**



6.1 POPIS SÚČASNÉHO STAVU VEREJNEJ BUDOVY.

Budova školy je v katastri zapísaná ako **národná kultúrna pamiatka** s tromi nadzemnými podlažiami a čiastočným podpivničením. Je v dobrom stave so zachovalými prvkami architektúry patričnej v dobe jej výstavby.

Budova telocvične je dostavaná v sedemdesiatych rokoch minulého storočia, spolu s plynovou kotolňou pre vykurovanie a prípravu teplej vody v areáli základnej školy.

Energetický audit hodnotí budovu **telocvične**, ako samostatný objekt. Budova **telocvične** je podľa zákona č.555/2005 Z.z. v znení zákona č.300/2012 Z. z. zatriedená z hľadiska energetickej hospodárnosti do kategórie – **budovy škôl a školských zariadení**.

6.1.2. Fotodokumentácia - POHLADY:



ZŠ Grundschule – hlavná budova



spojujacia chodba do telocvične



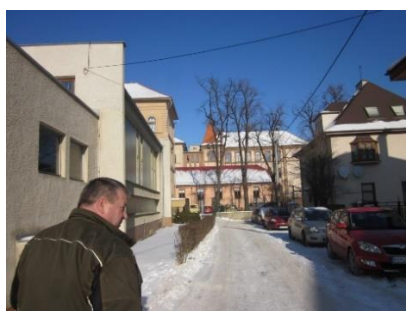
telocvična – POHLAD juhovýchodný



telocvična – POHLAD východný



kotelňa – POHLAD západný



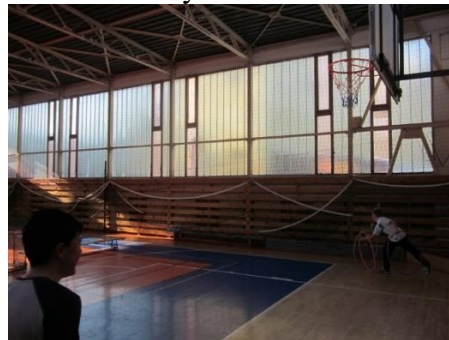
kotelňa, telocvična – POHLAD



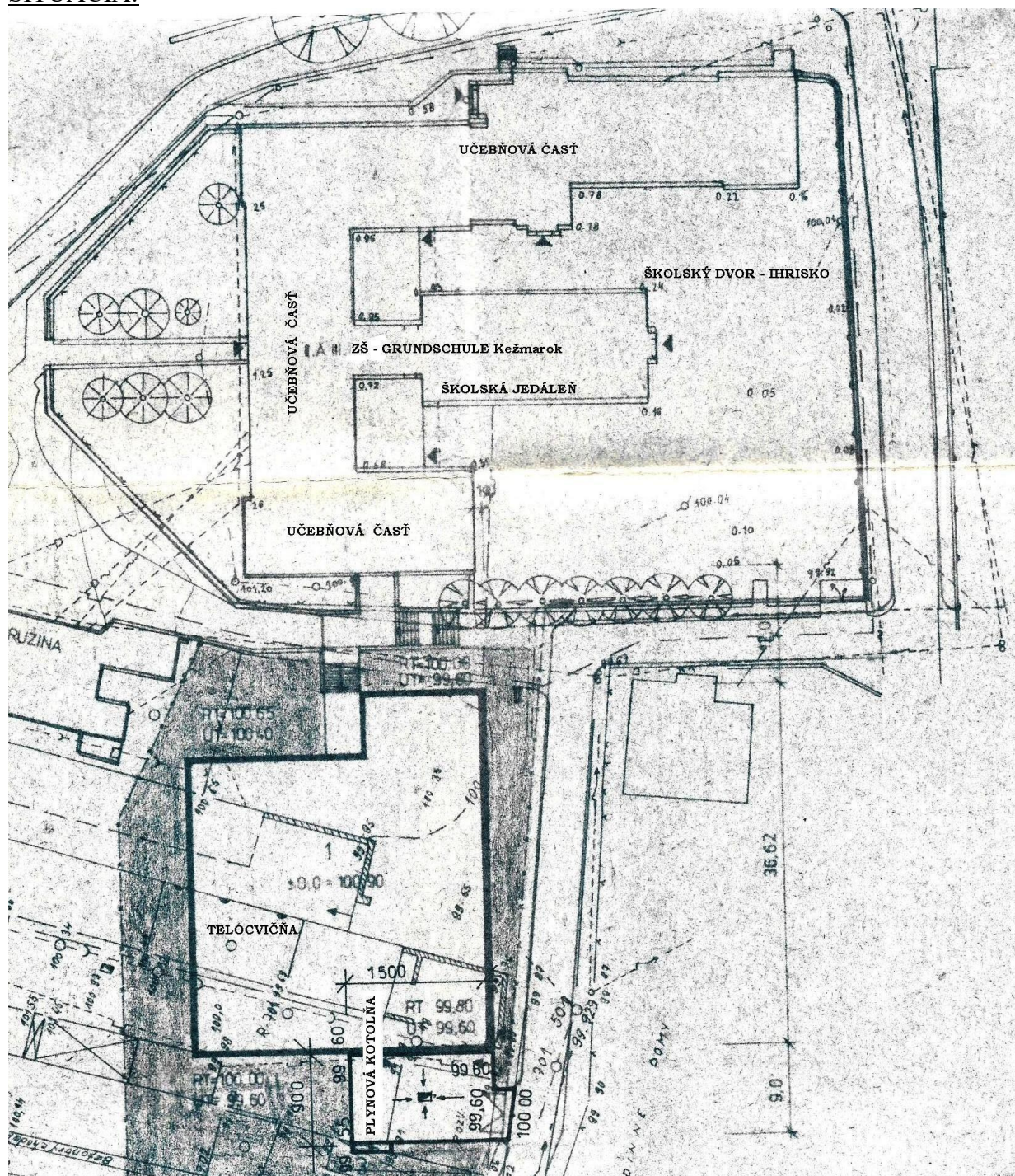
Fotodokumentácia - interiér veľkej a malej telocvične súčasný stav:



veľká telocvična – POHĽAD – strecha, strop
SITUÁCIA:



malá telocvična – presklenná stena na juhovýchod



6.1.3. Charakteristika budovy TELOCVIČNE

Budova telocvične je obdĺžnikového pôdorysu, prízemná budova, ku ktorej je pristavaná plynová kotolňa pre vykurovanie a prípravu teplej vody v areáli základnej školy. S objektom ZŠ je prepojená spojovacou chodbou. Obvodový plášť je z pórobetónových tvárnic hr. 350 mm. **Skladba obvodového plášťa objektu:**

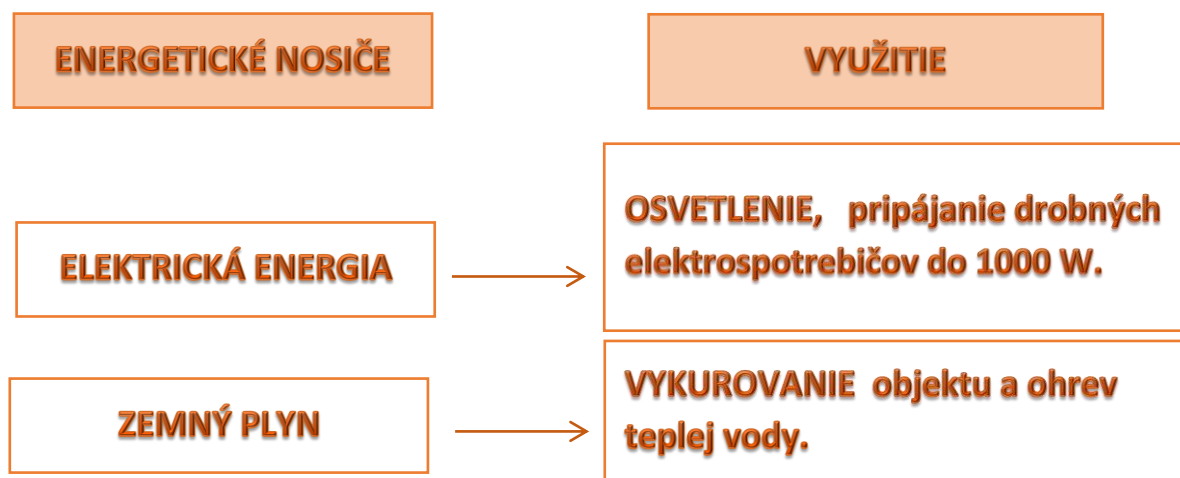
obvodová stena – vápenná omietka 15 mm, plynosilikátové tvárnice 350 mm, brizolitová omietka 15 mm. Presvetlenie obvodovej steny-Copilit zdvojený a polykarbonátové dosky SEPLUX 40.

6.2.1. Údaje o energetických vstupoch a výstupoch.

6. TELOCVIČŇA-ZŠ Grundschule Hradné námestie 38, **Kežmarok**, Teplo a teplá voda je dodávané z plynovej kotolne pri objekte. (Plynová kotolňa pre objekt ZŠ Gundschule).

Elektrická energia spotrebovaná na OSVETLENIE telocvične a pripájanie drobných elektrospotrebičov do 1000 W je meraná spoločne s objektom ZŠ Grundschule.

V posudzovanej budove sa využívajú nasledovné energetické nosiče:



TELOCVIČŇA- energetické vstupy a náklady na energie v rokoch 2015 ÷ 2017 a priemer. Prepočítal energetický audítor, pretože spotreba energií v objekte **telocvičňa** nie je meraná.

spotreba energií celá GRUNDSCHULE		Kalendárny rok			
Druh spotrebovanej energie		2015	2016	2017	Priemer
elektrická energia	Množstvo [kWh]	48 929	51 195	56 427	52 184
	Náklad [EUR]	9 503	10 322	9 228	9 684
	UK [kWh]	0	0	0	0
	TV [kWh]	0	0	0	0
	z toho:				
	osvetlenie škola [kWh]	30 086	31 480	34 697	32 088
	osvetlenie telocvičňa [kWh]	8 123	8 500	9 368	8 664
zemný plyn	ostatné [kWh]	10 720	11 215	12 362	11 432
	Množstvo [kWh]	415 862	425 175	425 175	422 071
	Náklad [EUR]	21 420	21 947	21 947	21 771
	UK [kWh]	342 462	350 132	350 132	347 575
	TV [kWh]	73 400	75 043	75 043	74 495
	z toho:				
	telocvičňa UK [kWh]	94 177	96 286	96 786	95 750
	telocvičňa TV [kWh]	22 020	22 513	22 513	22 349
	ostatné [kWh]	299 665	306 376	305 876	303 972



6.3.1. Tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií objektu:

TELOCVIČNE pri ZŠ Grundschule, Hradné nám.38, KEŽMAROK. / telocvičňový trakt /

KONŠTRUKČNÉ RIEŠENIE STAVBY:

Kategória budovy: budovy škôl a školských zariadení

Geometrické parametre:

Počet podlaží	1
Obostavaný objem: $V_b =$	4959,04 m ³
Celková podlahová plocha: $A_b =$	749,10 m ²
Celková teplovýmenná plocha: $\sum A_i =$	2438,26 m ²
Priemerná konštrukčná výška - pre výpočty:	6,62 m
Faktor tvaru: $c = \sum A_i / V_b$	0,492 1/m

Výpočet potreby tepla na vykurovanie	6. Telocvična Grundschule Kežmarok
	súčasný stav
Kategória budovy:	budovy škôl a školských zariadení
Celková podlahová plocha A_b	749,10 m ²
Celkový obostavaný objem V_b	4959,04 m ³

Faktor tvaru	0,492 1/m
--------------	-----------

Vlastnosti obvodových konštrukcií a výpočet mernej tepelnej straty do exteriéru				
Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i (W/m ² .K)	Teplovýmenná plocha A_i (m ²)	Redukčný faktor b (W/K)	$U_i \cdot A_i \cdot b$
Obvodový plášť				
Spojovací krčok	0,850	55,04	1,0	46,78
Stena - telocvična	0,673	636,27	1,0	428,21
Podlaha				
Krčok	1,500	14,88	1,0	22,32
Podlaha telocvična	0,363	734,22	1,0	266,52
Strešný plášť				
Krčok	0,620	17,86	1,0	11,07
Strecha - telocvične	1,420	734,22	1,0	1042,59
Otvorové konštrukcie				
Okná telocvične	2,80	245,78	1,00	688,18
Spolu		2 438,26		2505,67

Merná tepelná strata prechodom	
H_u	2505,67 W/K
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov	
ΔHTM	243,83 W/K
Merná tepelná strata prechodom tepla	
$H_{tr,adj}$	2749,50 W/K
Merná tepelná strata vetraním	
$H_{ve,adj}$	654,59 W/K
Celková merná tepelná strata	
H	3404,09 W/K



Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m	1,128 W/(m ² .K)			
Vnútorná teplota v zime	18,4 °C		3083 dennostupňov	
Dĺžka výpočtového obdobia	1 mesiac			
Vnútorné tepelné zisky				
q_i	6 W/m ²			
ϕ	4494,60 W			
Potreba tepla na chladenie a vykurovanie				
Mesiac	I	II	III	IV
	Vykurovacie obdobie			
Q_h, Q_c	46179	35622	27747	13250
V	VII	VIII	IX	X
				XI
				XII
Obdobie chladenia			Vykurovacie obdobie	
17630	7399	8431	17720	15649
				29691
				42724

$Q_{1H,nd}$	42,52 kWh/(m ³ .a)	
Potreba tepla na vykurovanie QEP	281,49 kWh/(m ² .a)	
Ročná potreba tepla na vykurovanie Q_h, nd		210 863 kWh/rok
Faktor tvaru		0,492 1/m

Celkové hodnotenie obalových konštrukcií objektu TELOCVIČNE – súčasný stav

Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2/2019 je uvedené v tabuľke.

Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U_{r1} podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota U podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	U_{r1}	U_{r3}	
Obvodový plášť	0,873	0,22	0,15	nevyhovuje
Strecha	1,420	0,15	0,10	nevyhovuje
Podlaha na teréne	0,363	0,37	0,37	vyhovuje

Otvorové konštrukcie

Otvorová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U_o podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U_o podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	$U_{w,r1}$	$U_{w,r1}$	
dvere	2,4	0,85	0,65	nevyhovuje
		0,85	0,65	nevyhovuje
okno pôvodné	2,8	0,85	0,65	nevyhovuje

Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2: - SÚČASNÝ STAV

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,492	1,128	0,348	0,231	nevyhovuje



Hodnotenie budovy z hľadiska potreby tepla na vykurovanie – súčasný stav

Pre hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2 boli použité klimatické údaje referenčnej vykurovacej sezóny a zohľadnený prevádzkový čas vykurovania so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v kategórii budov – administratívna budova. Pre splnenie energetického kritéria, merná potreba tepla na vykurovanie má byť nižšia ako normalizovaná hodnota.

Hodnotená budova v súčasnom stave obalových konštrukcii **nesplňa** energetické kritérium pre odporúčané hodnoty podľa STN 73 0540-2, čl. 8.1.2.

Hodnotená budova v súčasnom stave obalových konštrukcii **nesplňa** kritérium energetickej hospodárnosti [kWh/(m².rok)], podľa STN 73 0540-2, čl. 8.2.2.

1. Opatrenie pre objekt 6. TELOCVIČŇA pri ZŠ Grundschule KK.

Odporúčam projektom riešiť a následne realizovať ZATEPLENIE vybraných obalových konštrukcii vrátane strechy. **VÝMENA** presvetľovacích platní, okien a vchodových dverí.

1. Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodového plášťa s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
- zateplenie strechy (fúkanou) tepelnou izoláciou min. hr. 200 mm
- výmena otvorových konštrukcii

Zatepľovaná plocha obalových a otvorových konštrukcii budovy:

- | | |
|--|----------------------------|
| • obvodový plášť – zatepľovaná plocha | $A_i = 636,27 \text{ m}^2$ |
| • strecha - zatepľovaná plocha | $A_i = 734,22 \text{ m}^2$ |
| • výmena otvorových konštrukcii plocha | $A_i = 245,78 \text{ m}^2$ |

6.3.2. Systém vykurovania a prípravy teplej vody..

Teplo a teplá voda do TELOCVIČNE je dodávané z plynovej kotolne pri objekte, ktorá slúži pre celý areál ZŠ Grundschule. V kotolni sú inštalované energeticky nízkoúčinné stacionárne kotly ČKD DUKLA vyrobené v roku 1985.

V telocvični, ktorá je napojená na rozdeľovač a zberač v kotolni je inštalovaný dvojrúrkový teplovodný vykurovací systém s radiátormi a registrami.

2. Opatrenie pre objekt 6. TELOCVIČŇA pri ZŠ Grundschule KK.

Po realizácii zateplenia resp. súbežne **odporúčam projektom riešiť a následne realizovať rekonštrukciu zdroja tepla – plynová kotolňa pri objekte a inštaláciu OZE- plynové tepelné čerpadlá** vzduch/voda (napríklad AISIN TOYOTA, systém split. vonkajšie a vnútorné jednotky 2 ks. – vykurovací tepelný výkon $2 \times 87,5 \text{ kW} = 175 \text{ kW}$) **s vonkajšími jednotkami pri budove a vnútornými v kotolni. Zálohovým zdrojom** na vykurovanie a prípravu teplej vody budú jestvujúce plynové kotly v kotolni.

6.3.3. Osvetlenie vnútorných priestorov.

Vo vnútorných priestoroch objektu v jednotlivých miestnostiach sú inštalované rôzne zdroje svetla Klasické žiarovky závit E27, E14, lineárne žiarivky 1200 mm a 600 mm.

V telocvični sú inštalované svietidlá s ochranným košom.



6.4. Prehľad o spotrebe energii v rokoch 2015 ÷ 2017.

Spotrebiteľ energie - Základná škola - Grundschole KEŽMAROK

Názov objektu: **6. Objekt ZŠ Grundschole /TELOCVIČŇA/** na p. č. KN-C 450/1 Kežmarok

Ulica, popisné číslo: Hradné námestie 38

PSČ, mesto: 060 01 Kežmarok

Spotreba energií 2015, 2016, 2017

Druh spotrebovanej energie	prepočítavací koeficient mer.j.- MWh	Spotreba energie					
		rok 2015		rok 2016		rok 2017	
spotreba tepla	0,278	GJ	MWh	GJ	MWh	GJ	MWh
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
spotreba zemný plyn	10,1796	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh
		11,415	116,197	11,670	118,799	11,719	119,299
elektrická energia	1	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh
		8,123	8,123	8,500	8,500	9,368	9,368

SPOLU	MWh		124,320		127,299		128,667
-------	-----	--	---------	--	---------	--	---------

Priemerná ročná spotreba energií 6. objekt telocvičňa pri Grundschole 062 01 Kežmarok

Druh spotrebovanej energie	jedno. cena	MWh	EUR
spotreba tepla	0,000	0,000	0,00
spotreba zemný plyn	tis. m3 11,601	51,581	118,098
spotreba elektrická energia	185,580	8,664	1 607,80
Celková priemerná ročná spotreba energie	60,739	126,762	7 699,41

Priemerná jednotková cena energie:

60,739 EUR/ MWh

Priemerná ročná spotreba energií:	6. objekt TELOCVIČŇA pri Grundschole Kežmarok				
podlahová plocha =	749,10	m ²	Súčasný stav - podľa faktúr		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			51,581	118,098	6 091,61
spotreba elektrická energia			185,572	8,664	1 607,80
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			60,739	126,762	7 699,41
Priemerná jednotková cena energie:	60,739	EUR/MWh	Dodaná energia:	169,219	kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.					
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		129,908	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,300)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		19,061	MWh/rok	
SPOLU			148,969	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisií oxidu uhličitého podľa zákona č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.					
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		25,982	t/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 0,220)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		1,447	t/rok	
SPOLU			27,428	t/rok	

Energetickému audítorovi boli predložené zúčtovacie odberateľské faktúry za spotrebu zemného plynu a elektrickej energie v rokoch 2019 ÷ 2021, z ktorých vyplýva že spotreba energií je dodávateľom fakturovaná za celý rok naraz. V budove nie je vykonávaný mesačný odpis fakturačných meradiel a preto v EA nie je uvedená spotreba po jednotlivých mesiacoch.



Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energie - SÚČASNÝ STAV:

6. TELOCVIČŇA pri Grundschule Kežmarok

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		budovy škôl a školských zariadení		
Celková podlahová plocha budovy: Ab =		749,10 m ² TELOCVIČŇA pri ZŠ Grundschule KK.		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	95 750	E 128	A ≤ 28
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	22 348	E 30	A ≤ 6
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	8 664	B 12	A ≤ 9
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]			
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	126 762	D 169	A ≤ 43
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	148 969	C 199	A0 ≤ 34

Výpočet emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia - SÚČASNÝ STAV:

Environmentálne hodnotenie budovy – súčasný stav:					
ročná produkcia emisií CO	[t]	0,017			
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[t]	0,002			
ročná produkcia SO ₂	[t]	0,008			
ročná produkcia Nox	[t]	0,055			
ročná produkcia emisií CO ₂	[t]	27,406			

6.5. ÚDAJE O OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie: 6. TELOCVIČŇA pri ZŠ Grundschule, Hradné námestie 38, Kežmarok **nevyužíva** žiadnu formu obnoviteľných zdrojov energie s takmer nulovou potrebou primárnych energetických zdrojov.

6.6. ÚDAJE O VLASTNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie nemá žiadne vlastné zdroje energie.

6.7. ÚDAJE O VÝZNAMNÝCH SPOTREBIČOCH ENERGIE.

V predchádzajúcej časti boli podrobne popísané významné spotrebiče v budove. Spotrebiteľ energie využíva len elektrickú energiu a zemný plyn ako primárne energetické zdroje energie.



7. Objekt ZUŠ Antona Cigera na p. č. KN-C 308, Kežmarok
Hodnotený objekt je pamiatkovo chránený.
ZUŠ Antona Cigera, Kostolné námestie 403/15, KEŽMAROK



7.1 POPIS SÚČASNÉHO STAVU VEREJNEJ BUDOVY.

Budova základnej umeleckej školy je súčasťou historického centra mesta Kežmarok. V katastri je zapísaný ako pamiatkový objekt. Je v dobrom stave. V nedávnej minulosti bola vykonaná rekonštrukcia strešnej krytiny, okien a dverí a priečelia čo je zrejmé na prvý pohľad. Objekt je dvojpodlažný s podkrovmím. Strechu tvorí viacero valbových a sedlových strešných plôch.

7.1.2 Fotodokumentácia - POHĽADY:



7.1.3. Charakteristika budovy

Jestvujúci objekt školy je dvojpodlažný a využitým podkrovným zastrelený kombinovanou manzardovou strechou. Steny objektu sú tvorené zmiešaným murivom. Severná stena objektu je zateplená polystyrénom hr.80mm. Objekt je z južnej strany pristavaný k inej stavbe, Krov objektu je zateplený minerálnou vinou. Dispozícia objektu obsahuje hlavne učebne. Taktiež sa tam nachádzajú kancelárie, sklady a sociálne zariadenia.

Zateplenie fasády objektu je kontaktným zateplovacím systémom s polystyrénom o hrúbke 80 mm so zasieťovaním a následnou úpravou povrchu tenkovrstevnou omietkou. Strešná konštrukcia je pôvodná klasickej tesárskej konštrukcie a je zateplená minerálnou vinou hr. 140+60mm. Okenné otvory a dvere sú s izolačným dvojsklom.

7.3.1. Tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií objektu:

Základná umelecká škola Antona Cigera, Kostolné námestie 403/15, KEŽMAROK

KONŠTRUKČNÉ RIEŠENIE STAVBY:

Kategória budovy: budovy škôl a školských zariadení

Geometrické parametre:

Počet podlaží	3+1
Obostavaný objem: $V_b =$	2 664,00 m ³
Celková podlahová plocha: $A_b =$	740,00 m ²
Celková teplovýmenná plocha: $\sum A_i =$	943,70 m ²
Priemerná konštrukčná výška - pre výpočty:	3,6 m
Faktor tvaru: $c = \sum A_i / V_b$	0,354 1/m

Výpočet potreby tepla na vykurovanie - súčasný stav

7. ZUŠ Antona Cigera, Kostolné námestie 15, Kežmarok			
Kategória budovy:	Budovy škôl a školských zariadení		
Celková podlahová plocha A_b	740,00 m ²	priemerná konštrukčná výška	
Celkový obostavaný objem V_b	2664,00 m ³	3,60	m
Faktor tvaru		0,354	1/m

Vlastnosti obvodových konštrukcií a výpočet mernej tepelnej straty do exteriéru				
Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i (W/m ² .K)	Teplovýmenná plocha A_i (m ²)	Redukčný faktor b (W/K)	$U_i \cdot A_i \cdot b$
Obvodový plášť				
Obvodový plášť	0,620	390,00	1	241,80
Podlaha				
Podlaha na teréne	0,528	273,00	1	144,15
Strecha				
Strecha	0,22	200,00	1	44,00
Otvorové konštrukcie				
Okná vymenené	1,1	76,30	1	83,93
Okna nevymenené	2,4	0	1	0,00
Dvere a vráta	1,2	4,4	1	5,28
Spolu		943,70		519,16



Merná tepelná strata prechodom				
H_u	519,16	W/K		
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov				
ΔHTM	94,37	W/K		
Merná tepelná strata prechodom tepla				
$H_{tr,adj}$	613,53	W/K		
Merná tepelná strata vetraním				
$H_{ve,adj}$	355,16	W/K		
Celková merná tepelná strata				
H	968,69	W/K		
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_n	0,650	W/(m ² .K)		
Vnúťorná teplota v zime	20,0	°C	3104	dennostupňov
Dĺžka výpočtového obdobia	1	mesiac		
Vnúťorné tepelné zisky				
q_i	6	W/m ²		
ϕ	4440,00	W		
Potreba tepla na chladenie a vykurovanie				
Mesiac	I	II	III	IV
	Vykurovacie obdobie			
Q_h, Q_c	kWh	11977	9140	6920
				3060
V	VI	VII	VIII	IX
				X
				XI
				XII
Obdobie chladenia				
5599	3590	2774	2995	5292
				5296
				8769
				12259

Vykurovanie spolu [kWh/rok]	Chladenie spolu [kWh/rok]
57 421	20251

$Q_{1H,nd}$	21,55	kWh/(m ³ .rok)	
Potreba tepla na vykurovanie Q_{EP}	77,60	kWh/(m ² .rok)	
Ročná potreba tepla na vykurovanie $Q_{h,nd}$	57 421	kWh/rok	
Ročná potreba energie na vykurovanie (straty pri rozvoze a odovzdávaní tepla 2 %) =	58 569	kWh/rok	trieda energetickej hospodárnosti
Ročná potreba energie na vykurovanie	79,148	kWh/(m².rok)	C

Celkové hodnotenie obalových konštrukcií objektu – súčasný stav

Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2/2019 je uvedené v tabuľke.

Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U_{r1} podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota U podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	U_{r1}	U_{r3}	
Obvodový plášť	0,620	0,22	0,15	nevyhovuje
Strecha	0,220	0,15	0,10	nevyhovuje
Podlaha na teréne	0,528	0,37	0,37	nevyhovuje



Otvorové konštrukcie

Otvorová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _o podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _o podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	U_{w,r1}	U_{w,r1}	
dvere	1,2	0,85	0,65	nevyhovuje
okno plastové	1,2	0,85	0,65	nevyhovuje
okno pôvodné		0,85	0,65	

Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2: - SÚČASNÝ STAV

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,354	0,650	0,366	0,245	nevyhovuje

Hodnotenie budovy z hľadiska potreby tepla na vykurovanie – súčasný stav

Pre hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2 boli použité klimatické údaje referenčnej vykurovacej sezóny a zohľadnený prevádzkový čas vykurovania so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v kategórii budov – administratívna budova. Pre splnenie energetického kritéria, merná potreba tepla na vykurovanie má byť nižšia ako normalizovaná hodnota.

Hodnotená budova v v súčasnom stave obalových konštrukcii **nesplňa** energetické kritérium pre odporúčané hodnoty podľa STN 73 0540-2, čl. 8.1.2.

Hodnotená budova v v súčasnom stave obalových konštrukcii **nesplňa** kritérium energetickej hospodárnosti [kWh/(m². rok)], podľa STN 73 0540-2, čl. 8.2.2.

Stanovisko energetického audítora k súčasnému stavu energetickej hospodárnosti

budovy: 7. Základná umelecká škola Antona Cigera, Kostolné námestie 15 v Kežmarku

Energetický audítor konštatuje:

- napriek skutočnosti, že súčasný stav tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcii posudzovanej budovy – 7. Základná umelecká škola Antona Cigera, Kostolné námestie 15 v Kežmarku **nesplňa** energetické kritérium a kritérium energetickej hospodárnosti [kWh/(m². rok)], podľa STN 73 0540-2, **nie je možné** navrhovať zlepšenie tepelnotechnických vlastností obalových konštrukcii budovy **zateplením**, pretože zákon č.555/2005 Z.z. v § 2 odst.2 uvádza, že postupy a opatrenia na zlepšenie energetickej hospodárnosti budov podľa tohto zákona sa **nevzťahujú na budovy a pamätníky chránené z dôvodu architektonickej alebo historickej hodnoty alebo ako súčasť charakteristického prostredia, pri ktorých by dodržanie požiadaviek na energetickú hospodárnosť budov neprijateľne zmenilo ich charakter alebo vzhľad.**

Budova základnej umeleckej školy Antona Cigera, Kostolné námestie 15 v Kežmarku **je** pamiatkovo chránená.



Na základe posúdenia a analýzy **súčasného stavu energetickej náročnosti** a vyššie uvedeného dôvodu **navrhuje energetický audítor** opatrenie na zvýšenie energetickej efektívnosti spotrebiteľa energie – 7. Základná umelecká škola Antona Cigera, Kostolné námestie 15 v Kežmarku riešiť na mieste spotreby energie **vykurovanie a príprava teplej vody v budove**.

Energetický audítor navrhuje

1. Opatrenie pre objekt 7. ZUŠ Antona Cigera, Kostolné námestie 15.

Odporúčam projektom riešiť a následne realizovať

inštaláciu OZE- plynové tepelné čerpadlo vzduch/voda (napríklad AISIN TOYOTA, systém split. Vonkajšia a vnútorná jednotka – nominálny tepelný výkon 37,5 kW) **s vonkajšou jednotkou pri budove a vnútornou na prízemí**. Ku vnútornej jednotke navrhujem inštalovať kombinovanú akumuláciu nádobu s možnosťou pripojenia viacerých zdrojov tepla a výmenníkom na prípravu teplej vody pre ZUŠ. Objem akumulácie nádoby 900 litrov. **Zálohovými zdrojmi** na vykurovanie a prípravu teplej vody budú jestvujúce kondenzačné plynové kotly.

7.3.2. Systém vykurovania a prípravy teplej vody.

Vykurovanie budovy:

Súčasný zdroj tepla pre vykurovanie a prípravu teplej vody v budove:

1.NP plynový kondenzačný kotol **Junkers ZWBR 35-3A** o výkone **35 KW** s prietokovým ohrevom teplej vody, ktorá je dodávaná do všetkých podlaží v budove ZUŠ.

2.NP a podkrovia plynový kondenzačný kotol **Junkers ZWBR 7-26A** o výkone 22 kW Rozvod ústredného kúrenia je vedený vo vykurovanej zóne. Radiátory sú osadené termostatickými hlavami.

Zdroj tepla pre prípravu teplej vody je plynový kondenzačný kotol Junkers ZWBR 35-3A. V kotli je inštalovaný prietokový ohrievač na prípravu teplej vody. Rozvod potrubia z oceľových rúr je vedený vo vykurovanej zóne bez cirkulácie. Výtokové batérie sú páčkové zmiešavacie. Energetický nosič **zemný plyn**. $A_b = 740,00 \text{ m}^2$

7.3.3. Osvetlenie vnútorných priestorov.

Osvetlenie hlavných priestorov je riešené prevažne svietidlami s lineárnymi žiarivkami s klasickými i nízko stratovými predradníkmi. Sú tiež použité svietidlá žiarivkové, čiastočne osadené klasickými žiarivkami 50 ks po 60W, čiastočne s úspornými závitovými žiarivkami. Núdzové osvetlenie nie je realizované. Ovládanie osvetlenia je manuálne, nie je použité programové, alebo časové spínanie. Energetický nosič **elektrická energia**



7.4. Prehľad o spotrebe energii v rokoch 2019 ÷ 2021.

Spotrebiteľ energie - Mesto Kežmarok

Názov objektu: 7. Objekt ZUŠ Základná umelecká škola Antona Cigera, na p. č. KN-C 308

Ulica, popisné číslo: Kostolné námestie 15

PSČ, mesto: 060 01 Kežmarok

Spotreba energií 2019, 2020, 2021

Druh spotrebovanej energie	prepočítavací koeficient mer.j.- MWh	Spotreba energie					
		rok 2019		rok 2020		rok 2021	
spotreba tepla	0,278	GJ	MWh	GJ	MWh	GJ	MWh
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
spotreba zemný plyn	10,2	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh
		4,961	50,604	5,085	51,868	7,487	76,368
elektrická energia	1	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh
		3,990	3,990	3,204	3,204	3,849	3,849

SPOLU	MWh		54,594		55,072		80,217
-------	-----	--	--------	--	--------	--	--------

Priemerná ročná spotreba energií 7. objekt ZUŠ, Kostolné námestie 15 062 01 Kežmarok

Druh spotrebovanej energie	jedno. cena	MWh	EUR
spotreba tepla	0,000	0,000	0,00
spotreba zemný plyn	tis. m ³ 6,141	65,385	59,613
spotreba elektrická energia	192,363	3,681	708,09
Celková priemerná ročná spotreba energie	72,770	63,294	4 605,92

Priemerná jednotková cena energie:

72,770 EUR/ MWh

Priemerná ročná spotreba energií:	7. ZUŠ Antona Cigera, Kostolné námestie 15	Kežmarok
podlahová plocha =	740,00 m ²	Súčasný stav - podľa faktúr

Druh spotrebovanej energie	jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn	65,386	59,613	3 897,83
spotreba elektrická energia	192,363	3,681	708,09
spotreba nakupované teplo			
Celková priemerná ročná spotreba energie	72,770	63,294	4 605,92

Priemerná jednotková cena energie:

72,770

EUR/MWh

Dodaná energia:

85,532 kWh/m² .rok

Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona

	č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.	
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)	65,574 MWh/rok
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)	0,000 MWh/rok
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)	8,098 MWh/rok
SPOLU		73,673 MWh/rok

Environmentálny dopad - produkcia CO₂

pre výpočet boli použité faktory emisií oxidu uhličitého podľa zákona

	č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.	
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)	13,115 t/rok
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)	0,000 t/rok
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)	0,615 t/rok
SPOLU		13,730 t/rok

Energetickému audítovi boli predložené zúčtovacie odberateľské faktúry za spotrebu zemného plynu a elektrickej energie v rokoch 2019 ÷ 2021, z ktorých vyplýva že spotreba energií je dodávateľom fakturovaná za celý rok naraz. V budove nie je vykonávaný mesačný odpis fakturačných meradiel a preto v EA nie je uvedená spotreba po jednotlivých mesiacoch.



Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energii - SÚČASNÝ STAV:

7. Základná umelecká škola Antona Cigera, Kostolné námestie 15, Kežmarok

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		budovy škôl a školských zariadení		
Celková podlahová plocha budovy: Ab =		740,00 m ² 7. ZUŠ Antona Cigera, Kežmarok		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	55 173	B 75	A ≤ 28
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	4 440	A 6	A ≤ 6
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	3 681	A 5	A ≤ 9
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]			
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	63 294	B 86	A ≤ 43
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	73 673	B 100	A0 ≤ 34

Výpočet emisii znečisťujúcich látok do ovzdušia - SÚČASNÝ STAV:

Environmentálne posúdenie emitovaných znečisťujúcich látok do ovzdušia. Spotrebiteľ energie Mesto Kežmarok 7. ZUŠ Antona Cigera, Kežmarok - súčasný stav.		
ročná produkcia emisii CO	[kg/rok]	8
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	1
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	3
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	27
ročná produkcia emisii CO ₂	[t]	13,718

7.5. ÚDAJE O OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie: 7. Základná umelecká škola Antona Cigera, Kostolné námestie 15, Kežmarok **nevyužíva** žiadnu formu obnoviteľných zdrojov energie s takmer nulovou potrebou primárnych energetických zdrojov.

7.6. ÚDAJE O VLASTNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie nemá žiadne vlastné zdroje energie.

7.7. ÚDAJE O VÝZNAMNÝCH SPOTREBIČOCH ENERGIE.

V predchádzajúcej časti boli podrobne popísané významné spotrebiče v budove. Spotrebiteľ energie využíva len elektrickú energiu a zemný plyn ako primárne energetické zdroje energie.



8. Objekt Zariadenie pre seniorov a Zariadenie opatrovateľskej služby na p. č. KN-C 26/2, Kežmarok

Zariadenie pre seniorov a Zariadenie opatrovateľskej služby, DOS, Baštová 1588/8, KEŽMAROK

Hodnotený objekt nie je pamiatkovo chránený.



8.1.1 POPIS SÚČASNÉHO STAVU VEREJNEJ BUDOVY.

Budova Zariadenia pre seniorov a Zariadenie opatrovateľskej služby je trojpodlažná čiastočne podpiwničená. V pôvodnom stave pôdorysného tvaru L, konštrukčne spojená na juhovýchodnej strane s vedľajšiu budovou. Má plochú strechu. V objekte je niekoľko samostatných bytových jednotiek a vlastná plynová kotolňa.

8.1.2. Fotodokumentácia - POHLADY:





8.2.1. Charakteristika budovy

Jedna sa o objekt, ktorý má tri nadzemné podlažia a je čiastočne podpivničený. V suteréne je vlastná plynová kotolňa a miestnosti na odkladanie vecí. Obvodový plášť je pôvodný nezateplený v minulom období boli vymenené okná a dvere za plastové s izolačným dvoj sklom v pôvodnom delení s bielim farebným odtieňom. V budove je 31 bytových jednotiek, v ktorých bývajú klienti a ktorým je poskytovaná zdravotná a opatrovateľská služba v rámci sociálnych programov pre obyvateľov mesta Kežmarok.

Budova z hľadiska energetickej hospodárnosti podľa zákona č.555/2005 Z.z. a vyhlášky č. 35/2020 Z.z. je hodnotená v kategórii **bytové domy**.

8.3.1. Tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií objektu:

Zariadenie pre seniorov a Zariadenie opatrovateľskej služby, DOS, Baštová 1588/8, KEŽMAROK

KONŠTRUKČNÉ RIEŠENIE STAVBY:

Kategória budovy: bytový dom

Geometrické parametre: SÚČASNÝ STAV

Počet podlaží	3
Obostavaný objem: $V_b =$	4 999,92 m ³
Celková podlahová plocha: $A_b =$	1 791,70 m ²
Celková teplovýmenná plocha: $\sum A_i =$	2 069,81 m ²
Priemerná konštrukčná výška - pre výpočty:	2,8 m
Faktor tvaru: $c = \sum A_i / V_b$	0,414 1/m

Výpočet potreby tepla na vykurovanie - súčasný stav

8. Zariadenie pre seniorov a Zariadenie opatrovateľskej služby DOS, Baštová 8, Kežmarok.

Normalizované hodnotenie	bytový dom
Celková podlahová plocha A_b	1791,70 m ²
Celkový obostavaný objem V_b	4999,92 m ³

				podlahová plocha m ²
Vplyv tepel. mostov	0,05	I. PP		84,19
		I. NP		569,17
		II. NP		569,17
		III. NP		569,17



1. Merná tepelná strata budovy [W.K⁻¹]					
1.1 Merná tepelná strata prechodom tepla H _t [W.K ⁻¹]					
Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla U _i	Ochladz. plocha A _i		Redukčný faktor	Red. tepelná vodivosť U _i , A _i , b _{ci}
	[W.m ⁻² .K ⁻¹]	[m ²]		b _x	[W.K ⁻¹]
Obvodová stena OS1	0,948	728,55	35,20	1,0	690,66
Obvodová stena OS2	0,000	0,00	0,00	1,0	0,00
Obvodová stena OS3	0,000	0,00	0,00	1,0	0,00
Strecha S1	0,968	569,17	27,50	0,8	440,77
Strop nad exteriérom St1	0,000	0,00	0,00	1,0	0,00
Podlaha P1	0,314	569,17	27,50	1,0	178,45
Okenné konštrukcie	1,200	196,50	9,49	1,0	235,80
Dvere	1,200	6,43	0,31	1,0	7,71
Spolu:		2069,81	100,00		1553,39
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov				Δ H_{tm} [W.K⁻¹]	103,49
Merná tepelná strata prechodom tepla				H_t [W.K⁻¹]	1 656,88
Potreba tepla na krytie straty prechodom tepla				Q_t [kWh]	136 030
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla				U_m [W.m⁻².K⁻¹]	0,800
Faktor tvaru budovy				F_v [m⁻¹]	0,414
1.2 Merná tepelná strata vetraním H _v [W.K ⁻¹]					
Merná tepelná strata vetraním				H_v [W.K⁻¹]	666,64
Potreba tepla na krytie tepelnej straty vetraním				Q_v [kWh]	54 731
Celková merná tepelná strata				H_s [W.K⁻¹]	2 323,52
Potreba tepla na krytie mernej tepelnej straty				Q_s [kWh]	190 761
2. Celkový tepelný zisk budovy Q_z [kWh]					
2.1 Pasívny solárny zisk Q _s [kWh]					
Orientácia okien k svetovým stranám	Slnčné žiarenie I _s	Plocha okien A _{ni}	Celková priepustnosť slneč. energie g _w		Pasívny solárny zisk Q _{si}
	[kWh.m ⁻²]	[m ²]	-		[kWh]
Fasádne otvorové konštrukcie na S	100	64,72	0,603		1 951
Fasádne otvorové konštrukcie na J	320	54,91	0,603		5 298
Fasádne otvorové konštrukcie na V	200	25,80	0,603		1 587
Fasádne otvorové konštrukcie na Z	200	57,50	0,603		3 537
Počet dennostupňov ref. vykurovacej sezóny			3422 K.deň		
Dĺžka trvania výpočt. obdobia t			212 dní		
Tepelný výkon vnútorných zdrojov q _i			5 W/m ²		
Pasívny solárny zisk pre referenčnú vykur. sezónu				Q_s [kWh/rok]	12 372
2.2 Vnútorný tepelný zisk Q _i [kWh]					
Vnútorný tepelný zisk				Q_i [kWh]	45 581
Celkový tepelný zisk budovy				Q_g [kWh]	57 953
3. Potreba tepla na vykurovanie Q_h [kWh.rok⁻¹] - súčasný stav					
				Q_h [kWh/rok]	135 706
3.1. Potreba energie na vykurovanie so stratami 15 % [kWh.rok⁻¹]				[kWh/rok]	156 061
4. Posúdenie mernej potreby tepla na vykurovanie					
Merná potreba tepla na vykurovanie				Q_h, nd [kWh/m²]	75,74
Energetické kritérium				Q_h,nd,N [kWh/m²]	27,88



Celkové hodnotenie obalových konštrukcií objektu - súčasný stav

Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2/2019 je uvedené v tabuľke.

Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _{r1} podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota U podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	U_{r1}	U_{r3}	
Obvodový plášť	0,948	0,22	0,15	nevyhovuje
Strecha	0,968	0,15	0,10	nevyhovuje
Podlaha na teréne	0,314	0,37	0,37	vyhovuje

Otvorové konštrukcie

Otvorová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _o podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _o podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	U_{w,r1}	U_{w,r1}	
dvere	1,2	0,85	0,65	nevyhovuje
okno plastové	1,2	0,85	0,65	nevyhovuje

Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2:

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,414	0,800	0,347	0,240	nevyhovuje

Potreba tepla na vykurovanie – súčasný stav

Výpočet potreby tepla na vykurovanie bol vykonaný na základe výpočtu tepelných strát prechodom tepla konštrukciami a tepelných strát vetraním, ktoré boli znížené o tepelné zisky.

Výpočet potreby tepla na vykurovanie, počet dennostupňov 3104

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W.K ⁻¹]	ΔH _{TM}	103,49
Merná tep. strata medzi vyk. priestorom a exteriérom bez tep. mostov [W.K ⁻¹]	H _U	1 553,39
Merná tepelná strata prechodom [W.K ⁻¹]	H _T = H _U + ΔH _{TM}	1 656,88
Intenzita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [h ⁻¹]	n _{inf}	0,5
Merná tepelná strata vetraním [W.K ⁻¹]	H _V = 0,264 . n . V _V	666,64
Merná tepelná strata [W.K ⁻¹]	H = H _T + H _V	2 323,52
Vnútorný tepelný zisk [kWh]	Q _i	45 581
Pasívny solárny zisk [kWh]	Q _s	12 372
Celkový tepelný zisk budovy [kWh]	Q _g = Q _i + Q _s	57 953
Faktor využitia tepelných ziskov	η	
Potreba tepla na krytie tepelných strát prechodom [kWh]	Q _T	136 030
Potreba tepla na krytie tepelných strát vetraním [kWh]	Q _V	54 731
Potreba tepla na vykurovanie [kWh/]	Q _h	135 706
Potreba tepla na vykurovanie [kWh/m ² .rok]	Q _h	75,74



Ročná potreba energie na vykurovanie (straty pri rozvode a odovzdávaní tepla + 15 %) = **156 062 kWh/rok**

Ročná potreba energie na vykurovanie [kWh/m².rok] $A_b = 1\,791,70\text{ m}^2$ = **87,10 kWh/m².rok**

Hodnotenie budovy z hľadiska potreby tepla na vykurovanie – súčasný stav.

Pre hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2 boli použité klimatické údaje referenčnej vykurovacej sezóny a zohľadnený prevádzkový čas vykurovania so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v kategórii budov – bytové domy. Pre splnenie energetického kritéria, merná potreba tepla na vykurovanie má byť nižšia ako normalizovaná hodnota.

Hodnotená budova v v súčasnom stave obalových konštrukcii **nesplňa** energetické kritérium pre odporúčané hodnoty podľa STN 73 0540-2, čl. 8.1.2.

Hodnotená budova v v súčasnom stave obalových konštrukcii **nesplňa** kritérium energetickej hospodárnosti [kWh/(m². rok)], podľa STN 73 0540-2, čl. 8.2.2.

Energetický audítor navrhuje:

1. Opatrenie pre objekt 8. ZPS a ZOS DOS, Baštová 8, KK.

Odporúčam projektom riešiť a následne realizovať ZATEPLENIE vybraných obalových konštrukcii vrátane strechy.

1. Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodového plášťa s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
- zateplenie strechy (fúkanou) tepelnou izoláciou min. hr. 200 mm

Zatepľovaná plocha obalových konštrukcii budovy:

- obvodový plášť – zatepľovaná plocha $A_i = 728,55\text{ m}^2$
- strecha - zatepľovaná plocha $A_i = 569,17\text{ m}^2$

8.3.2. Systém vykurovania a prípravy teplej vody..

Vykurovanie a príprava teplej vody v budove:

V budove je 31 bytových jednotiek v ktorých je inštalovaný dvojrúrkový teplovodný vykurovací systém s liatinovými článkovými radiátormi s termoregulačnými ventilmi a termostatickými hlavicami. Rozvody sú ocelové v priestoroch suterénu tepelne izolované. Zdrojom tepla je domová plynová kotolňa s 2 ks. stacionárne štandardné plynové kotly ORTAZ 125 – inštalovaný tepelný výkon 2 x 125 kW.



Kotly slúžia aj na prípravu teplej vody v stacionárnom zásobníkovom ohrievači o objeme 490 litrov. Účinnosť výroby tepla 94 %.



Vykurovací systém je regulovaný automatickou ekvitermickou reguláciou.

Energetický nosič **zemný plyn**.

Elektrická energia pre posúdenie energetickej hospodárnosti bytového domu je používaná v kotolni na pohon obehových čerpadiel vykurovacej vody a cirkulačných čerpadiel prípravy teplej vody v dome. V zmysle zákona č.555/2005 v platnom znení sa pre potreby hodnotenia energetickej hospodárnosti bytových domov posudzujú len tepelno-technické vlastnosti obalových konštrukcií a pre zatriedenie do energetických tried podľa vyhlášky č.35/2020 Z.z. len potreba energie na vykurovanie a prípravu teplej vody v kWh/rok.

8.3.3 Osvetlenie vnútorných priestorov.

Budova **8. Zariadenie pre seniorov a Zariadenie opatrovateľskej služby DOS, Baštová 8, Kežmarok** z hľadiska energetickej náročnosti hodnotená v kategórii budov **bytové domy**. V tejto kategórii energetický audit hodnotí len **tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií, vykurovanie a prípravu teplej vody. OSVETLENIE sa nehodnotí.**

8.4. Prehľad o spotrebe energii na posúdenie energetickej hospodárnosti bytového domu – Zariadenie pre seniorov a zariadenie opatrovateľskej služby DOS, Baštová 8, Kežmarok v rokoch 2019 ÷ 2021.

Podlahová plocha budovy $A_b = 1\,791,70\text{ m}^2$		Kalendárny rok			
Druh spotrebovanej energie		2019	2020	2021	Priemer
elektrická energia	Množstvo [kWh]	5 703	5 708	6 341	5 917
el. energia len na pohon obehových čerpadiel UK a cirkulačných čerpadiel PTV.	Náklad [EUR]	1 043	1 044	1 160	1 082
	UK [kWh]	0	0	0	0
	TV [kWh]	0	0	0	0
	Množstvo [kWh]	212 710	217 061	235 345	221 705
zemný plyn	Náklad [EUR]	7 338	7 489	8 119	7 649
	UK [kWh]	141 396	147 041	169 596	152 678
	TV [kWh]	71 314	70 020	65 749	69 028

Priemerná ročná spotreba energii:	8. Zariadenie pre seniorov a Zariadenie opatrovateľskej služby DOS, Baštová 8 KK .					
podlahová plocha =			1 791,70	m ²	Súčasný stav - podľa faktúr	
Druh spotrebovanej energie				jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn				34,501	221,705	7 649,00
spotreba elektrická energia				182,863	5,917	1 082,00
spotreba nakupované teplo						
Celková priemerná ročná spotreba energie				38,357	227,622	8 731,00
Priemerná jednotková cena energie:	38,357	EUR/MWh		Dodaná energia:	127,042	kWh/m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.						
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		243,876	MWh/rok		
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok		
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		13,017	MWh/rok		
SPOLU				256,893	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.						
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		48,775	t/rok		
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok		
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		0,988	t/rok		
SPOLU				49,763	t/rok	

Energetickému audítorovi boli predložené zúčtovacie odberateľské faktúry za spotrebu zemného plynu a elektrickej energie v rokoch 2019 ÷ 2021, z ktorých vyplýva že spotreba energii je dodávateľom fakturovaná za celý rok naraz. V budove nie je vykonávaný mesačný odpis fakturačných meradiel a preto v EA nie je uvedená spotreba po jednotlivých mesiacoch.

Výpočet emisii znečisťujúcich látok do ovzdušia - SÚČASNÝ STAV:

Environmentálne posúdenie emitovaných znečisťujúcich látok do ovzdušia. Spotrebiteľ energie Mesto Kežmarok 8. DOS Baštová 8, Kežmarok - súčasný stav.		
ročná produkcia emisii CO	[kg/rok]	27
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	1
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	5
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	94
ročná produkcia emisii CO ₂	[t]	49,723

Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energii - SÚČASNÝ STAV:

8. Zariadenie pre seniorov a Zariadenie opatrovateľskej služby DOS, Baštová 8, Kežmarok

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		bytový dom		
Celková podlahová plocha budovy: Ab =		1 791,70 m ² 8. DOS, Baštová 8, Kežmarok		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	158 595	D 89	A ≤ 27
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	69 028	C 39	A ≤ 13
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]		A NEHODNOTÍ SA	A
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]			
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	227 623	D 127	A ≤ 40
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	256 893	C 143	A0 ≤ 32



8.5. ÚDAJE O OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie: 8. Zariadenie pre seniorov a Zariadenie opatrovateľskej služby DOS, Baštová 8, Kežmarok **nevyužíva** žiadnu formu obnoviteľných zdrojov energie s takmer nulovou potrebou primárnych energetických zdrojov.

8.6. ÚDAJE O VLASTNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie nemá žiadne vlastné zdroje energie.

8.7. ÚDAJE O VÝZNAMNÝCH SPOTREBIČOCH ENERGIE.

V predchádzajúcej časti boli podrobne popísané významné spotrebiče v budove. Spotrebiteľ energie využíva len elektrickú energiu a zemný plyn ako primárne energetické zdroje energie.

9. Objekt Spravbytherm s.r.o., Objekt AB Spravbethermu s.r.o,
na p. č. KN-C 2228/7, Kežmarok

Spravbytherm s.r.o., Objekt AB Spravbethermu s.r.o,
Poľná 1494/2, **KEŽMAROK**

Hodnotený objekt nie je pamiatkovo chránený.



9.1 POPIS SÚČASNÉHO STAVU ADMINISTRATÍVNEJ BUDOVY.

Spotrebiteľ energie – je budova podľa zákona č.555/2005 Z.z. v znení zákona č.300/2012 Z. z. zatriedená z hľadiska energetickej hospodárnosti do kategórie – **administratívne budovy**.

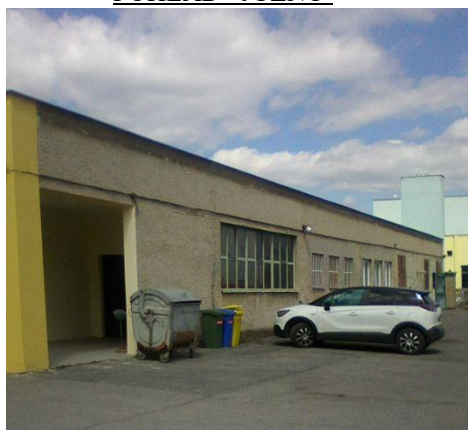
9.1.2. Fotodokumentácia - POHLADY:



POHĽAD JUŽNÝ



POHĽAD ZÁPADNÝ



9.2.1. Charakteristika budovy

Jedna sa o objekt – administratívnu budovu, ktorý má jedno nadzemné podlažie. V minulom období boli vymenené okná v kanceláriách za plastové s izolačným dvojsklom, vchodové dvere a zateplená strecha budovy..

9.3.1. Tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií objektu:

Spravbytherm s.r.o., Objekt AB Spravbetherm s.r.o, Poľná 1494/2, KEŽMAROK

KONŠTRUKČNÉ RIEŠENIE STAVBY:

Kategória budovy: administratívna budova

Geometrické parametre:

Počet podlaží	1
Obostavaný objem: $V_b =$	2238,64 m ³
Celková podlahová plocha: $A_b =$	621,85 m ²
Celková teplovýmenná plocha: $\sum A_i =$	1635,73 m ²
Priemerná konštrukčná výška - pre výpočty:	3,6 m
Faktor tvaru: $c = \sum A_i / V_b$	0,731 1/m



Výpočet potreby tepla na vykurovanie – súčasný stav (mesačný výpočet)

Celková podlahová plocha A_b	621,85	m^2		
Celkový obostavaný objem V_b	2238,64	m^3		
Vlastnosti obvodových konštrukcií a výpočet mernej tepelnej straty do exteriéru				
Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i ($W/m^2.K$)	Teplovýmenná plocha A_i (m^2)	Redukčný faktor b (W/K)	$U_i.A_i.b$
Obvodový plášť				
Obvodový plášť	1,420	326,94	1	464,25
Podlaha				
Podlaha na teréne	0,633	621,85	1	393,48
Strecha				
Strecha	0,22	621,85	1	136,81
Otvorové konštrukcie				
Okná vymenené	1,2	42,50	1	51,00
Okná pôvodné	2,4	15,4	1	36,96
Dvere a vráta	1,2	7,2	1	8,64
Spolu		1 635,73		1091,14

Merná tepelná strata prechodom	
H_u	1091,14 W/K
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov	
ΔHTM	163,57 W/K
Merná tepelná strata prechodom tepla	
$H_{tr,adj}$	1254,71 W/K
Merná tepelná strata vetraním	
$H_{ve,adj}$	298,46 W/K
Celková merná tepelná strata	
H	1553,17 W/K

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_r	0,767 $W/(m^2.K)$	
Vnútrotná teplota v zime	18,5 $^{\circ}C$	3104 dennostupňov
Dĺžka výpočtového obdobia	1 mesiac	

Vnútrotné tepelné zisky				
q_i	6 W/m^2			
ϕ	3731,07 W			
Potreba tepla na chladenie a vykurovanie				
Mesiac	I	II	III	IV
	Vykurovacie obdobie			
Q_h, Q_c	kWh	20339	15848	12471
		6062		

V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Obdobie chladenia				Vykurovacie obdobie			
10775	7250	5757	6176	10206	8471	14221	19922

Potreba tepla na chladenie a vykurovanie - súčasný stav

Vykurovanie spolu	Chladenie spolu
[kWh/rok]	[kWh/rok]
97 333	40164



$Q_{1H,nd}$	43,48 kWh/(m3.rok)		
Potreba tepla na vykurovanie Q_{EP}	156,52 kWh/(m2.rok)		
Ročná potreba tepla na vykurovanie $Q_{h,nd}$	97 333 kWh/a		
Faktor tvaru	0,731		
Ročná potreba energie na vykurovanie (straty pri rozvode a odovzdávaní tepla 16 %) =	112 907 kWh/rok		

Celkové hodnotenie obalových konštrukcií objektu

Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2/2019 je uvedené v tabuľke.

Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Odporúčaná hodnota U_{r1} podľa STN 730540-2 $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Cieľová odporúčaná hodnota U podľa STN 730540-2 $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	U_{r1}	U_{r3}	
Obvodový plášť	1,420	0,22	0,15	nevyhovuje
Strecha	0,220	0,15	0,10	nevyhovuje
Podlaha na teréne	0,633	0,37	0,37	nevyhovuje

Otvorové konštrukcie

Otvorová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Odporúčaná hodnota U_o podľa STN 730540-2 $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Odporúčaná hodnota U_o podľa STN 730540-2 $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	$U_{w,r1}$	$U_{w,r1}$	
dvere	1,2	0,85	0,65	nevyhovuje
okno plastové	1,2	0,85	0,65	nevyhovuje
okno pôvodné	2,4	0,85	0,65	nevyhovuje

Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2:

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Odporúčaná hodnota $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Cieľová odporúčaná hodnota $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,731	0,767	0,297	0,21	nevyhovuje



VÝSLEDNÉ HODNOTY VÝPOČTU

Výpočet potreby tepla na vykurovanie, počet dennostupňov 3104

Výpočet potreby tepla na vykurovanie – SÚČASNÝ STAV

Merná tepelná strata vplyvom tepelných mostov [W.K ⁻¹]	ΔH_{TM}	163,57
Merná tep. strata medzi vyk. priestorom a exteriérom bez tep. mostov [W.K ⁻¹]	H_U	1 091,14
Merná tepelná strata prechodom [W.K ⁻¹]	$H_T = H_U + \Delta H_{TM}$	1 254,71
Intenzita výmeny vzduchu vplyvom infiltrácie [h ⁻¹]	n_{inf}	0,5
Merná tepelná strata vetraním [W.K ⁻¹]	H_V	298,46
Merná tepelná strata [W.K ⁻¹]	$H = H_T + H_V$	1 553,17
Vnútorný tepelný zisk [kWh]	Q_i	18 984
Pasívny solárny zisk [kWh]	Q_s	4 561
Celkový tepelný zisk budovy [kWh]/rok	$Q_g = Q_i + Q_s$	23 545
Faktor využitia tepelných ziskov	η	0,97
Potreba tepla na pokrytie tepelných strát [kWh]/rok	Q_T	127 515
Potreba tepla na vykurovanie [kWh]/rok	Q_h	97 333
Potreba tepla na vykurovanie [kWh/m ²].rok	$Q_{h,nd}$	156,52

Ročná potreba energie na vykurovanie (straty pri rozvode a odovzdávaní tepla 16 %) = 112 907 kWh/rok

Ročná potreba energie na vykurovanie kWh/(m². rok) = 181,567 kWh/(m².r)

Energetické kritérium

Potreba tepla na UK v referenčnej vykurovacej sezóne [kWh.m ⁻²]	$Q_{H,nd}$	156,52
Odporúčaná hodnota [kWh.m ⁻²]	$Q_{H,nd, r1}$	40,4
Cieľová odporúčaná hodnota [kWh.m ⁻²]	$Q_{H,nd, r2}$	20,2
Posúdenie budovy podľa STN 73 0540-2	$Q_{EP} \leq Q_{r1, EP}$	nevyhovuje

Preukázanie predpokladu dosiahnutia energetickej hospodárnosti

Potreba tepla na UK v referenčnej vykurovacej sezóne [kWh]	Q_h	97 333
Faktor tvaru	f	0,731
Hodnota stanovená výpočtom [kWh.m ⁻²]	Q_{EP}	156,52
Odporúčaná hodnota [kWh.m ⁻²]	Q_T	26,8
Posúdenie budovy podľa STN 73 0540-2	$Q_{EP} \leq Q_{r1, EP}$	nevyhovuje

Hodnotenie budovy z hľadiska potreby tepla na vykurovanie

Pre hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2 boli použité klimatické údaje referenčnej vykurovacej sezóny a zohľadnený prevádzkový čas vykurovania so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v kategórii budov – administratívna budova. Pre splnenie energetického kritéria, merná potreba tepla na vykurovanie má byť nižšia ako normalizovaná hodnota.

Hodnotená budova v súčasnom stave obalových konštrukcií **nesplňa** energetické kritérium pre odporúčané hodnoty podľa STN 73 0540-2, čl. 8.1.2.

Hodnotená budova v súčasnom stave obalových konštrukcií **nesplňa** kritérium energetickej hospodárnosti [kWh/(m². rok)], podľa STN 73 0540-2, čl. 8.2.2.



Energetický audítor navrhuje:

1. Opatrenie pre objekt 9. AB Spravbytherm, Poľná 2, KK.

Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodových konštrukcií budovy, výmenu okien v kovových rámoch za plastové s izolačným trojsklom a výmenu oceľových brán za plastové rolovacie .
 - zateplenie obvodového plášťa s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
 - výmena okien v kovových rámoch a oceľových brán
- obvodový plášť – zatepľovaná plocha $A_i = 326,94 \text{ m}^2$
- vymenené otvorové konštrukcie - zatepľovaná plocha $A_i = 22,60 \text{ m}^2$

9.3.2. Systém vykurovania a prípravy teplej vody..

Vykurovanie budovy:

V budove je inštalovaný dvojrúrkový teplovodný vykurovací systém s liatinovými článkovými radiátormi . V dielni a garáži sú inštalované registre. Zdroj tepla plynová kotolňa s 2 ks. štandardný starý závesný plynový kotol PROTHERM 24 KTV.

Účinnosť výroby tepla 84 %. Rok inštalácie – deväťdesiate roky minulého storočia.

Rozvody sú oceľové. Vykurovacie telesá – radiátory okrem dielne a zasadačky sú osadené termoregulačnými ventilmi..

Vykurovací systém je regulovaný priestorovým programovateľným regulátorom EMOS.

Energetický nosič **zemný plyn.**

Skutočnú potrebu energie na vykurovanie – súčasný stav prepočítal energetický audítor.

Vypočítaná celková potreba tepla na vykurovanie celej budovy – súčasný stav je: 97 333 kWh/rok.



Vypočítaná ročná potreba energie na vykurovanie – súčasný stav: zdroj tepla opotrebované staré závesné plynové kotly 2 ks. PROTHERM 24 KTV tepelný výkon pri uvedení do prevádzky 2 x 24 kW.

Celková ročná prepočítaná potreba tepla 97 333 kWh/rok

Straty (16 %) 15 574

Celková ročná potreba energie na vykurovanie 112 907 kWh/rok

Podlahová plocha budovy $A_b = 621,85 \text{ m}^2$

**Vypočítaná potreba energie na vykurovanie celej budovy súčasný stav je 112 907 kWh/rok
t. j. 181,57 kWh/(m².rok)**



Teplá voda v súčasnosti je pripravovaná **elektrickým zásobníkovým ohrievačom** zn. TESI o objeme 50 litrov. Výtokové vodovodné batérie sú nástenné zmiešavacie. Teplá voda zo zásobníkového ohrievača je dodávaná do WC a šatni.

Celková potreba energie na prípravu teplej vody:

Výpočet potreby teplej vody:

Priemerná ročná potreba teplej vody je 40 m³/rok,

t.j. 160 l/deň

Celková potreba energie PTV

$Q_{PTV} = 1,16 \times 40 \times 40 = 1\,856 \text{ kWh/rok}$ t.j. 2,985 kWh/(m².rok)

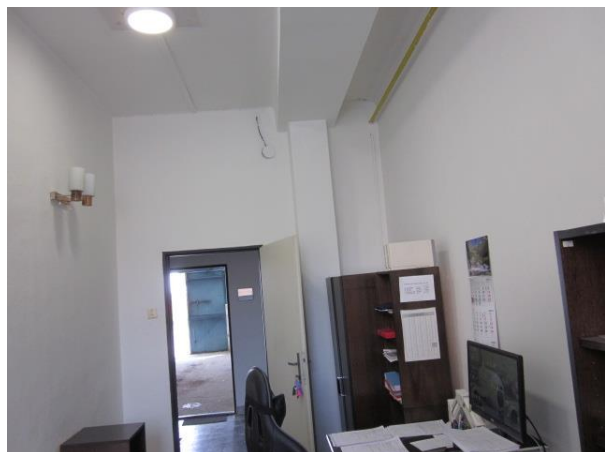
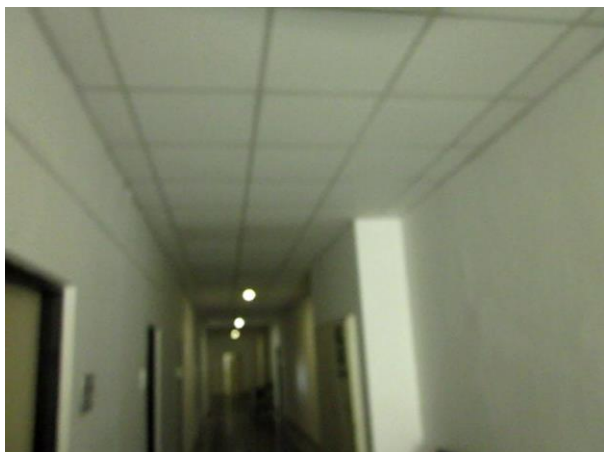


9.3.3. Osvetlenie vnútorných priestorov.

Vo vnútorných priestoroch objektu v jednotlivých miestnostiach sú inštalované rôzne zdroje svetla takto:

- kancelárie a chodba prevažne stropné svietidlá s LED technológiou.
- sociálne zariadenia WC - klasické žiarovky závit E27 60 W
- dielne, zasadačka a lineárne žiarivky 1200 mm 2 x 40 W

Celkový elektrický príkon svietidiel v súčasnosti je 4,670 kW.



Celková potreba energie na OSVETLENIE je 9 342 kWh/rok (prepočítal energetický audítor)
t.j. 15,02 kWh/(m².rok)

2. Opatrenie pre objekt 9. AB Spravbytherm, Poľná 2, KK.

Projektom riešiť a realizovať rekonštrukciu zdroja tepla s príslušnými rozvodmi s **novým zdrojom tepla – tepelné čerpadlá** vzduch/voda systém split. (vonkajšie a vnútorné jednotky 2 ks.) Projekt bude riešiť inštaláciu OZE 2 ks. TČ systém vzduch/voda, tepelný výkon jednej jednotky bude 15 kW celkom 30 kW so **záložným závesným kondenzačným plynovým kotlom. (tepelný výkon kotla 24 kW).** Tepelné čerpadlá zabezpečia aj prípravu teplej vody.

V prípade nepriaznivých podmienok na prevádzku OZE bude v prevádzke záložný zdroj kondenzačný plynový kotol.

Teplo z TČ bude dodávané do akumuláčnej nádoby 350 l – bivalentný zásobníkový ohrievač, kde objem 200 litrov je pre vykurovanie a 150 litrov je zásobník na prípravu teplej vody v budove.

Projekt bude riešiť aj nové rozvody a zariadenia ZTI.

Všetky vykurovacie telesá-radiátory budú osadené termoregulačnými ventilmi s termostatickými hlavicami na priestorovú reguláciu teploty vykurovaných miestností.

Reguláciu vykurovacieho systému bude zabezpečovať programovateľná ekvitermická regulácia.



9.4. Prehľad o spotrebe energii v rokoch 2019 ÷ 2021.

Spotrebiteľ energie.

Názov objektu: **Administratívna budova Spravbytherm s.r.o. Kežmarok**

Ulica, popisné číslo: **Poľná 2**

PSČ, mesto: **060 01 Kežmarok**

Spotreba energií 2018, 2019, 2020

Druh spotrebovanej energie	prepočítavací koeficient mer.j.- MWh	Spotreba energie					
		rok 2018		rok 2019		rok 2020	
spotreba kusové drevo	3,19	t	MWh	t	MWh	t	MWh
			0,000		0,000		0,000
spotreba zemný plyn	10,74	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh
		12,502	134,268	10,103	108,504	8,908	95,676
elektrická energia	1	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh
		11,741	11,741	10,964	10,964	11,790	11,790

SPOLU	MWh		146,009		119,468		107,466
-------	-----	--	---------	--	---------	--	---------

Priemerná ročná spotreba energií **A.B. Spravbytherm s.r.o. Kežmarok**

Druh spotrebovanej energie	jedno. cena	MWh	EUR
spotreba kusové drevo			
spotreba zemný plyn	tis. m ³ 10,504	62,459	112,816
spotreba elektrická energia		182,985	11,498
Celková priemerná ročná spotreba energie		73,607	124,314

Priemerná jednotková cena energie:

73,607 EUR/MWh

Priemerná ročná spotreba energií:	Administratívna budova Spravbytherm s.r.o. Kežmarok					
podlahová plocha =		621,85	m ²	Súčasný stav - podľa faktúr		
Druh spotrebovanej energie				jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn				62,459	112,816	7 046,38
spotreba elektrická energia				182,990	11,498	2 104,02
spotreba nakupované teplo						
Celková priemerná ročná spotreba energie				73,607	124,314	9 150,40

Priemerná jednotková cena energie: **73,607 EUR/MWh** Dodaná energia: 199,910 kWh/m².rok

Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona

	č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)	124,098	MWh/rok
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)	0,000	MWh/rok
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)	25,296	MWh/rok
SPOLU		149,393	MWh/rok

Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona

	č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)	24,820	t/rok
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)	0,000	t/rok
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)	1,920	t/rok
SPOLU		26,740	t/rok

Energetickému audítorovi boli predložené zúčtovacie odberateľské faktúry za spotrebu zemného plynu a elektrickej energie v rokoch 2019 ÷ 2021, z ktorých vyplýva že spotreba energií je dodávateľom fakturovaná za celý rok naraz. V budove nie je vykonávaný mesačný odpis fakturačných meradiel a preto v EA nie je uvedená spotreba po jednotlivých mesiacoch.



9.4.1. Environmentálny dopad - produkcia znečisťujúcich látok do ovzdušia - súčasný stav

Environmentálne posúdenie emitovaných znečisťujúcich látok do ovzdušia. Spotrebiteľ energie Administratívna budova Spravbytherm s.r.o. Kežmarok - súčasný stav.		
ročná produkcia emisií CO	[kg/rok]	17
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	2
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	10
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	56
ročná produkcia emisií CO ₂	[t]	26,718

Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energie - SÚČASNÝ STAV: z vypočítaných hodnôt v energetickom audite.

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		administratívna budova Spravbytherm s.r.o. Kežmarok		
Celková podlahová plocha budovy: Ab =		621,85 m ²		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	112 816	181	≤ 28
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	1 856	3	≤ 4
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	9 342	15	≤ 15
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]	300		
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	124 314	200	≤ 63
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	149 393	240	≤ 45

9.5. ÚDAJE O OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie: 9. Administratívna budova Spravbytherm s.r.o. Poľná 2, Kežmarok **nevyužíva** žiadnu formu obnoviteľných zdrojov energie s takmer nulovou potrebou primárnych energetických zdrojov.

9.6. ÚDAJE O VLASTNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie nemá žiadne vlastné zdroje energie.

9.7. ÚDAJE O VÝZNAMNÝCH SPOTREBIČOCH ENERGIE.

V predchádzajúcej časti boli podrobne popísané významné spotrebiče v budove. Spotrebiteľ energie využíva len elektrickú energiu a zemný plyn ako primárne energetické zdroje energie.



10. Objekt Nemocnica Dr. Vojtecha Alexandra v Kežmarku,
na p. č. KN-C 2228/7, Kežmarok – administratívna budova,
Huncovská 1027/34, **KEŽMAROK**
Hodnotený objekt nie je pamiatkovo chránený.



10.1 POPIS SÚČASNÉHO STAVU VEREJNEJ BUDOVY.

Budova administratívnej časti nemocnice tvorí konštrukčne spojená jedno a dvojpodlažná časť s čiastočným podpivničeným. Severnú stranu tvorí veľká plynovú kotolňa pre prípravu teplej vody a vykurovania potrebného pre všetky budovy v celom areáli nemocnice. Objekt administratívnej časti nemocnice je spojený s ďalšími budovami nemocnice chodbovým traktom.

10.1.2. Fotodokumentácia - POHĽADY:





10.2.1. Charakteristika budovy



Objekt administratívnej budovy je komplexom viacerých výškovo a tvarovo odlišných konštrukčne spojených častí. Jednopodlažná časť slúži ako kuchyňa a pracovňa. V dvojpodlažnej časti sú kancelárie riaditeľstva. V suteréne sa nachádzajú skladové priestory na uskladnenie potravín, archív, sociálne zariadenia, šatne a sprchy. V minulom období boli vymenené okná za drevené s euro profilom s izolačným dvojsklom v pôvodnom delení a hnedom farebnom odtieni.

10.3.1. Tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií objektu:

Nemocnica Dr. Vojtecha Alexandra v Kežmarku, Huncovská 1027/34, KEŽMAROK

KONŠTRUKČNÉ RIEŠENIE STAVBY:

Kategória budovy: administratívna budova

Geometrické parametre:

Počet podlaží	2+1
Obostavaný objem: $V_b =$	7 548,00 m ³
Celková podlahová plocha: $A_b =$	2 532,00 m ²
Celková teplovýmenná plocha: $\sum A_i =$	3 542,80 m ²
Priemerná konštrukčná výška - pre výpočty:	2,98 m
Faktor tvaru: $c = \sum A_i / V_b$	0,469 1/m

Vlastnosti obvodových konštrukcií a výpočet mernej tepelnej straty do exteriéru				
Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i (W/m ² .K)	Teplovýmenná plocha A_i (m ²)	Redukčný faktor b (W/K)	$U_i \cdot A_i \cdot b$
Obvodový plášť				
Obvodový plášť	0,762	1021,24	1	778,18
Podlaha				
Podlaha na teréne	0,323	1150,00	1	370,99
Strecha				
Strecha	0,22	1200,00	1	264,00
Otvorové konštrukcie				
Okná vymenené	1,2	135,26	1	162,31
Okná pôvodné	2,4		1	0,00
Dvere a vráta	2,4	36,3	1	87,12
Spolu		3 542,80		1662,60
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_n	0,569 W/(m ² .K)			
Vnútrotná teplota v zime	18,5 °C		3104 dennostupňov	
Dĺžka výpočtového obdobia	1 mesiac			

Vnútrotné tepelné zisky

q_i 6 W/m²
 ϕ 15192,00 W



Merná tepelná strata prechodom		
H_u	1662,60	W/K
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov		
ΔHTM	354,28	W/K

Merná tepelná strata prechodom tepla		
H_{tr,adj}	2016,88	W/K
Merná tepelná strata vetraním		
H_{ve,adj}	1006,30	W/K
Celková merná tepelná strata		
H	3023,18	W/K

Potreba tepla na chladenie a vykurovanie															
Mesiac		I			II		III		IV						
		Vykurovacie obdobie													
Qh, Qc		kWh			33515		25276		18149		6600				
V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII	
Obdobie chladenia								Vykurovacie obdobie							
16814		10621		8136		8796		15906		12888		23494		34081	

Vykurovanie spolu	Chladenie spolu
[kWh/rok]	[kWh/rok]
154 004	60273

Q _{1H,nd}	20,40 kWh/(m ³ .rok)			
Potreba tepla na vykurovanie Q _{EP}	60,82 kWh/(m ² .rok)			
Ročná potreba tepla na vykurovanie Q_{h,nd}	154 004 kWh/a			
Faktor tvaru	0,469			
Ročná potreba energie na vykurovanie (straty pri rozvode a odovzdávaní tepla 5 %) =	161 704 kWh/rok			trieda energetickej hospodárnosti
Ročná potreba energie na vykurovanie	kWh/(m ² . rok)	63,864 kWh/(m ² .rok)		C

Celkové hodnotenie obalových konštrukcií objektu

Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2/2019 je uvedené v tabuľke.

Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _{r1} podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota U podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	U_{r1}	U_{r3}	
Obvodový plášť	0,762	0,22	0,15	nevyhovuje
Strecha	0,220	0,15	0,10	nevyhovuje
Podlaha na teréne	0,323	0,37	0,37	vyhovuje



Otvorové konštrukcie

Otvorová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _o podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _o podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	U_{w,r1}	U_{w,r1}	
dvere	1,2	0,85	0,65	nevyhovuje
okno plastové	1,2	0,85	0,65	nevyhovuje
okno pôvodné		0,85	0,65	

Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2:

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,469	0,569	0,344	0,237	nevyhovuje

Hodnotenie budovy z hľadiska potreby tepla na vykurovanie

Pre hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2 boli použité klimatické údaje referenčnej vykurovacej sezóny a zohľadnený prevádzkový čas vykurovania so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v kategórii budov – administratívna budova. Pre splnenie energetického kritéria, merná potreba tepla na vykurovanie má byť nižšia ako normalizovaná hodnota.

Hodnotená budova v súčasnom stave obalových konštrukcii **nesplňa** energetické kritérium pre odporúčané hodnoty podľa STN 73 0540-2, čl. 8.1.2.

Hodnotená budova v súčasnom stave obalových konštrukcii **nesplňa** kritérium energetickej hospodárnosti [kWh/(m².rok)], podľa STN 73 0540-2, čl. 8.2.2.

Energetický audítor navrhuje:

1. Opatrenie pre objekt 10. AB Nemocnica Dr. Vojtecha Alexandra KK.

Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodových konštrukcii budovy a výmenu ocelových brán za plastové rolovacie .
 - zateplenie obvodového pláštia s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
- obvodový plášť – zatepľovaná plocha $A_i = 1\,021,24 \text{ m}^2$
- vymenené ocelových brán - zatepľovaná plocha $A_i = 36,30 \text{ m}^2$

10.3.2. Systém vykurovania a prípravy teplej vody..

Vykurovanie budovy a príprava teplej vody:

V administratívnej budove je inštalovaný dvojručkový teplovodný vykurovací systém s panelovými radiátormi. Na radiátoroch nie sú nainštalované termoregulačné ventily ani termostatické hlavice.

Vykurovanie budovy zabezpečuje centrálna plynová kotolňa z ktorej sa dodáva teplo a teplá voda do celého areálu nemocnice vrátane administratívnej budovy. V minulom období boli vymenené plynové kotly za energeticky vysoko účinné kondenzačné kotly Hoval Ultragas 800D dva kusy. Pri prestavbe boli v kotolni inštalované dve kogeneračné jednotky na kombinovanú výrobu elektrickej energie a tepla dva ks typu Tedom Micro T30. Kogeneračné jednotky dodávajú elektrický výkon 30 kW/ ks a tepelný výkon 60kW/ ks.



Vyrábané teplo v kotolni je dodávané do akumuláčnej nádoby z ktorej je napojený rozdeľovač vykurovacích rozvodov a rýchlo ohrev **teplej vody**.

Vypočítaná potreba energie na vykurovanie celej budovy súčasný stav je 161 704 kWh/rok
Energetický nosič **zemný plyn**. **t. j. 63,86 kWh/(m².rok)**

10.3.3. Osvetlenie vnútorných priestorov.

Vo vnútorných priestoroch objektu v jednotlivých miestnostiach sú inštalované rôzne zdroje svetla.

Vypočítaná potreba energie na OSVETLENIE celej budovy súčasný stav je 14 398 kWh/rok
t. j. 5,69 kWh/(m².rok)

10.4. Prehľad o spotrebe energii v rokoch 2019 ÷ 2021.

Spotrebiteľ energie - Mesto Kežmarok

Názov objektu: **10. Objekt AB. Nemocnica Dr. Vojtecha Alexandra, na p. č. KN-C 1298**

Ulica, popisné číslo: **Huncovská 34**

PSČ, mesto: **060 01 Kežmarok**

Spotreba energii 2019, 2020, 2021

Druh spotrebovanej energie	prepočítavací koeficient mer.j.- MWh	Spotreba energie					
		rok 2019		rok 2020		rok 2021	
spotreba tepla	0,278	GJ	MWh	GJ	MWh	GJ	MWh
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
spotreba zemný plyn	10,2	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh
		16,306	166,320	17,090	174,323	14,922	152,209
elektrická energia	1	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh
		13,268	13,268	14,526	14,526	15,399	15,399

SPOLU	MWh		179,588		188,849		167,608
-------	-----	--	---------	--	---------	--	---------

Priemerná ročná spotreba energii 10. AB. Nemocnica, Huncovská 34 062 01 Kežmarok

Druh spotrebovanej energie	jedno. cena	MWh	EUR
spotreba tepla	0,000	0,000	0,00
spotreba zemný plyn	tis. m ³	16,106	62,459
spotreba elektrická energia	184,266	14,398	2 653,00
Celková priemerná ročná spotreba energie	72,274	178,682	12 914,00

Priemerná jednotková cena energie: **72,274 EUR/ MWh**

Priemerná ročná spotreba energii: **10. AB. Nemocnica Dr. Vojtecha Alexandra, Huncovská 34. Kežmarok**
podlahová plocha = **2 532,00 m²** **Súčasný stav - prepočítal Energ. Audítora**

Druh spotrebovanej energie	jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn	62,459	164,284	10 261,00
spotreba elektrická energia	184,262	14,398	2 653,00
spotreba nakupované teplo			
Celková priemerná ročná spotreba energie	72,274	178,682	12 914,00

Priemerná jednotková cena energie: **72,274 EUR/MWh** **Dodaná energia: 70,570 kWh/m².rok**

Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona

	č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)	180,712	MWh/rok
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)	0,000	MWh/rok
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)	31,676	MWh/rok
SPOLU		212,388	MWh/rok

Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona

	č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)	36,142	t/rok
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)	0,000	t/rok
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)	2,404	t/rok
SPOLU		38,547	t/rok



Energetickému audítorovi boli predložené zúčtovacie odberateľské faktúry za spotrebu zemného plynu a elektrickej energie v rokoch 2019 ÷ 2021, z ktorých vyplýva že spotreba energii je dodávateľom fakturovaná za celý rok naraz. V budove nie je vykonávaný mesačný odpis fakturačných meradiel a preto v EA nie je uvedená spotreba po jednotlivých mesiacoch.

Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energii - SÚČASNÝ STAV:

10. Administratívna budova nemocnice Dr. Vojtecha Alexandra, Huncovská 34, Kežmarok

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		administratívna budova		
Celková podlahová plocha budovy: Ab =		2 532,00 m ² 10. AB nemocnice Dr. V. Alexandra		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	161 704	B 64	A ≤ 28
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	5 824	A 2	A ≤ 4
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	14 398	A 6	A ≤ 9
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]			
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	181 926	B 72	A ≤ 43
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	212 388	A1 84	A0 ≤ 34

Výpočet emisii znečisťujúcich látok do ovzdušia - SÚČASNÝ STAV:

Environmentálne posúdenie emitovaných znečisťujúcich látok do ovzdušia. Spotrebiteľ energie Mesto Kežmarok 10. AB nemocnica Dr. V. Alexandra, Kežmarok - súčasný stav.		
ročná produkcia emisii CO	[kg/rok]	24
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	3
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	13
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	79
ročná produkcia emisii CO ₂	[t]	38,516

10.5. ÚDAJE O OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie: 10. Administratívna budova Nemocnice Dr. Vojtecha Alexandra, Huncovská 34, Kežmarok **nevyužíva** žiadnu formu obnoviteľných zdrojov energie s takmer nulovou potrebou primárnych energetických zdrojov.

10.6. ÚDAJE O VLASTNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie nemá žiadne vlastné zdroje energie.

10.7. ÚDAJE O VÝZNAMNÝCH SPOTREBIČOCH ENERGIE.

V predchádzajúcej časti boli podrobne popísané významné spotrebiče v budove. Spotrebiteľ energie využíva len elektrickú energiu a zemný plyn ako primárne energetické zdroje energie.



**11. Objekt Mesto Kežmarok, budova polikliniky, na p. č. KN-C 1093, Kežmarok
Mesto Kežmarok, budova polikliniky, Hviezdoslavova 253/27,
KEŽMAROK
Hodnotený objekt nie je pamiatkovo chránený.**



11.1 POPIS SÚČASNÉHO STAVU VEREJNEJ BUDOVY

Budova polikliniky je trojpodlažný podpivničený objekt v pôdorysom tvare U. Vnútorne priestory s vysokými stropmi na všetkých troch nadzemných podlažiach. Členená na hlavnú prednú uličnú časť a bočné postranné trakty. Na objekte je časť sedlovej, valbovej a plochých striech na priečelí s výraznými atikami. Jednotlivé časti budovy sú konštrukčne spojené a vytvárajú jeden celok.



11.1.1. Základné údaje pre energetické posúdenie budovy polikliniky

Na zistenie súčasného stavu budovy boli použité:

- údaje o spotrebe a nákladoch na zemný plyn a elektrickú energiu v budove roky: 2019, 2020, 2021
- dostupná projektová dokumentácia
- osobné konzultácie s prevádzkovateľom objektu
- fotodokumentácia objektu a technických zariadení budovy
- obhliadka na mieste
- kontrolné merania

11.1.2. Fotodokumentácia - POHĽADY:



POHĽAD JUHOVÝCHODNÝ



POHĽAD SEVEROZÁPADNÝ

POHĽAD SEVERNÝ

11.1.3. Charakteristika budovy

Jedná sa o objekt, ktorý má tri nadzemné podlažia a je podpiwničený. V suteréne je umiestnená plynová kotolňa. V časti budovy sa nachádzajú ordinácie zdravotníckych a lekárskeho služieb. V minulom období boli vymenené okná a dvere za plastové s izolačným dvojsklom v pôvodnom delení a bielom farebnom odtieni.



SITUÁCIA:



11.3.1. Tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií objektu:

Mesto Kežmarok, 11. budova polikliniky, Hviezdoslavova 253/27, KEŽMAROK

KONŠTRUKČNÉ RIEŠENIE STAVBY:

Kategória budovy: budovy nemocníc

Geometrické parametre:

Počet podlaží	3+1
Obostavaný objem: $V_b =$	38438,44 m ³
Celková podlahová plocha: $A_b =$	10121,79 m ²
Celková teplovýmenná plocha: $\sum A_i =$	7377,04 m ²
Priemerná konštrukčná výška - pre výpočty:	3,6 m
Faktor tvaru: $c = \sum A_i / V_b$	0,202 1/m



Výpočet potreby tepla na vykurovanie - súčasný stav			(mesačný výpočet)	
11. Mesto Kežmarok budova polikliniky Hviezdoslavova 253/27, Kežmarok				
Kategória budovy:	Budovy nemocníc			
Celková podlahová plocha A_b	10121,79	m^2	konštrukčná výška	
Celkový obostavaný objem V_b	36438,44	m^3	3,60 m	
Faktor tvaru		0,202	1/m	

Vlastnosti obvodových konštrukcií a výpočet mernej tepelnej straty do exteriéru				
Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie $U_i (W/m^2 \cdot K)$	Teplovýmenná plocha $A_i (m^2)$	Redukčný faktor $b (W/K)$	$U_i \cdot A_i \cdot b$
Obvodový plášť				
Obvodový plášť	1,900	2541,96	1	4829,72
Podlaha				
Podlaha na teréne	0,633	2040,71	1	1291,27
Strecha				
Strecha	0,22	2040,71	1	448,96
Otvorové konštrukcie				
Okná vymenené	1,2	701,74	1	842,09
Okna nevymenené	2,4	0	1	0,00
Dvere a vráta	2,4	51,92	1	124,61
Spolu		7 377,04		7536,65

Merná tepelná strata prechodom		
H_u	7536,65	W/K
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov		
ΔHTM	737,70	W/K
Merná tepelná strata prechodom tepla		
$H_{tr,adj}$	8274,35	W/K
Merná tepelná strata vetraním		
$H_{ve,adj}$	4857,97	W/K
Celková merná tepelná strata		
H	13132,33	W/K

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_n	1,122	W/(m ² .K)		
Vnútna teplota v zime	18,5	°C	3104 dennostupňov	
Dĺžka výpočtového obdobia	1	mesiac		
Vnútné tepelné zisky				
q_i	6	W/m ²		
ϕ	60730,74	W		

Potreba tepla na chladenie a vykurovanie							
Mesiac		I	II	III	IV		
Vykurovacie obdobie							
Qh, Qc		kWh		149793	113683	83044	31712
V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Obdobie chladenia				Vykurovacie obdobie			
75338	47921	36942	40062	71771	58454	104970	151446

Vykurovanie spolu	Chladenie spolu
[kWh/rok]	[kWh/rok]
693 102	272 034



Q _{1H,nd}	19,02	kWh/(m ³ .rok)	
Potreba tepla na vykurovanie Q _{EP}	68,48	kWh/(m ² .rok)	
Ročná potreba tepla na vykurovanie Q_{h,nd}	693 102	kWh/a	
Ročná potreba energie na vykurovanie (straty pri rozvode a odovzdávaní tepla 5 %) =	727 758	kWh/rok	trieda energetickej hospodárnosti
Ročná potreba energie na vykurovanie	71,900	kWh/(m². rok)	C

Faktor tvaru	0,202	1/m
--------------	-------	-----

Celkové hodnotenie obalových konštrukcií objektu

Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2/2019 je uvedené v tabuľke.

Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _{r1} podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota U podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	U_{r1}	U_{r3}	
Obvodový plášť	1,900	0,22	0,15	nevyhovuje
Strecha	0,220	0,15	0,10	nevyhovuje
Podlaha na teréne	0,633	0,37	0,37	vyhovuje

Otvorové konštrukcie

Otvorová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _o podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _o podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	U_{w,r1}	U_{w,r1}	
dvere	2,4	0,85	0,65	nevyhovuje
okno plastové	1,2	0,85	0,65	nevyhovuje
okno nevymenené	2,4	0,85	0,65	nevyhovuje

Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2:

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,202	1,122	0,380	0,250	nevyhovuje

Hodnotenie budovy z hľadiska potreby tepla na vykurovanie

Pre hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2 boli použité klimatické údaje referenčnej vykurovacej sezóny a zohľadnený prevádzkový čas vykurovania so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v kategórii budov – administratívna budova. Pre splnenie energetického kritéria, merná potreba tepla na vykurovanie má byť nižšia ako normalizovaná hodnota.

Hodnotená budova v súčasnom stave obalových konštrukcií **nesplňa** energetické kritérium pre odporúčané hodnoty podľa STN 73 0540-2, čl. 8.1.2.

Hodnotená budova v súčasnom stave obalových konštrukcií **nesplňa** kritérium energetickej hospodárnosti [kWh/(m². rok)], podľa STN 73 0540-2, čl. 8.2.2.



Energetický audítor navrhuje:

1. Opatrenie pre objekt 11. POLIKLINIKA mesta Kežmarok, Hviezdoslavova 27.

Projektom riešiť a následne realizovať

- zateplenie obvodových konštrukcií budovy.
 - zateplenie obvodového pláštá s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
- obvodový plášť – zatepľovaná plocha $A_i = 2\,541,96 \text{ m}^2$
- výmena dverí a brán – plocha vymieňaných dverí $A_i = 51,92 \text{ m}^2$

11.3.2. Systém vykurovania a prípravy teplej vody..

Vykurovanie budovy:

V budove je inštalovaný dvojrúrovňový teplovodný vykurovací systém s panelovými radiátormi bez termoregulačných ventilov pripojené na oceľové rozvody vyvedené z rozdeľovača a zberača v plynovej kotolni v budove. Obeh vykurovacej vody zabezpečujú elektronicky riadené obehové čerpadlá v piatich vykurovacích vetvách.

Zdrojom tepla sú v plynovej kotolni novo inštalované 2 ks. kondenzačné plynové kotly Hoval ULTRAGAS 800 D - menovitý tepelný výkon 700 kW/kus. a jeden nízkotepelný kotol s pretlakovým horákom Hoval UNO 320 - menovitý tepelný výkon 300 kW. Vykurovací systém je regulovaný centrálnou programovateľnou ekvitermickou reguláciou SIEMENS umiestnenou v kotolni.

Energetický nosič **zemný plyn.**



Teplá voda je pripravovaná rýchloohrevom výmenníkmi tepla AlfaLaval, ktoré sú pripojené do dvoch akumuláčných nádob o objeme 2 x 1000 litrov. Zdrojom tepla pre rýchloohrev teplej vody sú kondenzačné plynové kotly v kotolni. Výtokové vodovodné batérie sú nástenné zmiešavacie

Energetický nosič **zemný plyn.**

Podlahová plocha budovy je $A_b = 10\,121,79 \text{ m}^2$

Vypočítaná potreba energie na vykurovanie celej budovy súčasný stav je 727 758 kWh/rok t. j. 71,900 kWh/(m².rok)

Vypočítaná potreba energie na prípravu teplej vody - súčasný stav je 254 157 kWh/rok

Podlahová plocha budovy je $A_b = 10\,121,79 \text{ m}^2$

t. j. 25,110 kWh/(m².rok)

Energetický nosič **zemný plyn.**

2. Opatrenie pre objekt 11. POLIKLINIKA mesta Kežmarok, Hviezdoslavova 27.

Projektom riešiť a realizovať výstavbu **fotovoltaickej elektrárne 99,0 kW_p** na strechu objektu 11. POLIKLINIKA v meste Kežmarok, časť – stredný trakt a časť východné krídlo polikliniky s orientáciou inštalácie FVE na juhovýchodnú, resp. na juhozápadnú časť strechy.

Navrhujem inštaláciu 270 ks. fotovoltaických panelov Vítovolt 300.. (rozmer panela výška 1,7 m, šírka 1,0 m, celková plocha $270 \times 1,7 = 459 \text{ m}^2$,|Možná inštalácia na výšku aj šírku panela).

Vhodné – odskúšané rozmiestnenie je 27 ks.

panelov x 10 poli o rozmere 5,1 m x 9 m =

270 ks. panelov – celková plocha 459 m².

Fotovoltaická elektrárň **vyrobí v mieste inštalácie s ohľadom na orientáciu**

112 860 kWh elektrickej energie za rok.

Vyrobená elektrická energia

z fotovoltaickej elektrárne sa prednostne použije na prípravu teplej vody v kotolni POLIKLINIKY v mesiacoch marec, apríl, máj, jún, júl, august a september. Prípadný prebytok energie z FVE bude použitý na dohrev novoinštalovanej akumuláčnej nádoby prepojenej s vykurovacím systémom v budove.



11.3.3. Osvetlenie vnútorných priestorov.

Vo vnútorných priestoroch objektu v|jednotlivých| miestnostiach sú inštalované rôzne zdroje svetla. Zdrojom svetla sú žiarivkové stropné svietidlá 2 x 36 W, 84 ks. – elektrický príkon = 6,048 kW, na chodbách sú inštalované stropné závesné lampy E27 60 W/ks. počet 42 ks.. - elektrický príkon = 2,520 kW a vo WC a ostatných miestnostiach sú inštalované stropnice E27 60 W/ks. 32 ks. - elektrický príkon = 1,920 kW.

Celkový elektrický príkon OSVETLENIA v budove polikliniky je 10,488 kW.. Elektrická energia sa ďalej používa na pohon obehových čerpadiel vykurovacieho systému 5 ks x 200W a na prevádzku cirkulačných čerpadiel v systéme prípravy teplej vody 4ks x 100W. V ostatných miestnostiach – kanceláriách sú pripájané malé elektrospotrebiče s elektrickým príkonom do 1000 W. Primárnym energetickým nosičom je elektrická energia, ktorá sa okrem osvetlenia využíva na prevádzku výtahu, pohon obehových čerpadiel vykurovania a prípravy teplej vody v kotolni. Energetický nosič **elektrická energia.**

Podlahová plocha budovy je $A_b = 10\,121,79 \text{ m}^2$

Vypočítaná potreba energie na OSVETLENIE celej budovy súčasný stav je 76 689 kWh/rok
t. j. 7,577 kWh/(m².rok)

Ostatné:

elektrospotrebiče pre potreby výučby žiakov v jednotlivých umeleckých odboroch je **35 953 kWh/rok.**

Iné miesta spotreby energie sa v budove nenachádzajú.



11.4. Prehľad o spotrebe energií v rokoch 2019 ÷ 2021.

Spotrebiteľ energie - Mesto Kežmarok

Názov objektu: **11. Objekt: POLIKLINIKA mesta Kežmarok na p. č. KN-C 1093**

Ulica, popisné číslo: Hviezdoslavova 27

PSČ, mesto: 060 01 Kežmarok

Spotreba energií 2019, 2020, 2021

Druh spotrebovanej energie	prepočítavací koeficient mer.j.- MWh	Spotreba energie					
		rok 2019		rok 2020		rok 2021	
spotreba tepla	0,278	GJ	MWh	GJ	MWh	GJ	MWh
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
spotreba zemný plyn	10,2	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh
		90,049	918,501	86,684	884,181	94,500	963,901
elektrická energia	1	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh
		138,675	138,675	119,229	119,229	80,022	80,022

SPOLU	MWh		1057,176		1003,410		1043,923
-------	-----	--	----------	--	----------	--	----------

Priemerná ročná spotreba energií 11. POLIKLINIKA v meste Kežmarok, Hviezdoslavova 27, 060 01 Kežmarok

Druh spotrebovanej energie	jedno. cena	MWh	EUR
spotreba tepla	0,000	0,000	0,00
spotreba zemný plyn	tis. m ³	90,411	32,761
spotreba elektrická energia		182,891	112,642
Celková priemerná ročná spotreba energie		49,103	1034,836

Priemerná jednotková cena energie: **49,103 EUR/MWh**

Priemerná ročná spotreba energií:	11. POLIKLINIKA v meste Kežmarok, Hviezdoslavova 27, 060 01 . Kežmarok					
podlahová plocha =		10 121,79	m ²	Súčasný stav - prepočítal Energ. Audítor		
Druh spotrebovanej energie				jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn				32,761	922,194	30 212,42
spotreba elektrická energia				182,891	112,642	20 601,21
spotreba nakupované teplo						
Celková priemerná ročná spotreba energie				49,103	1034,836	50 813,63
Priemerná jednotková cena energie:	49,103 EUR/MWh			Dodaná energia:	102,238 kWh /m ² .rok	

Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona

	č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.					
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		1014,413	MWh/rok		
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok		
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		247,812	MWh/rok		
SPOLU			1262,226	MWh/rok		

Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona

	č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.					
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		202,883	t/rok		
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok		
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		18,811	t/rok		
SPOLU			221,694	t/rok		

Výpočet emisii znečisťujúcich látok do ovzdušia - SÚČASNÝ STAV:

Environmentálne posúdenie emitovaných znečisťujúcich látok do ovzdušia. Spotrebiteľ energie Mesto Kežmarok 11. POLIKLINIKA Kežmarok, Hviezdoslavova 27 - súčasný stav.		
ročná produkcia emisii CO	[kg/rok]	150
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	20
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	100
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	475
ročná produkcia emisii CO ₂	[t]	221,513



Energetickému audítorovi boli predložené zúčtovacie odberateľské faktúry za spotrebu zemného plynu a elektrickej energie v rokoch 2019 ÷ 2021, z ktorých vyplýva že spotreba energií je dodávateľom fakturovaná za celý rok naraz. V budove nie je vykonávaný mesačný odpis fakturačných meradiel a preto v EA nie je uvedená spotreba po jednotlivých mesiacoch.

Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energií - SÚČASNÝ STAV:

11. POLIKLINIKA mesta Kežmarok Hviezdoslavova 27, 060 01 Kežmarok

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		budovy nemocníc		
Celková podlahová plocha budovy: Ab =		10 121,79 m ² 11. POLIKLINIKA mesta Kežmarok		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	727 758	C 72	A ≤ 35
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	254 157	A 25	A ≤ 26
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	76 689	A 8	A ≤ 16
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]	35 953		
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	1 094 557	B 108	A ≤ 103
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	1 262 226	A1 125	A0 ≤ 98

11.5. ÚDAJE O OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie: 11. POLIKLINIKA Kežmarok, Hviezdoslavova 27, 060 01 Kežmarok **nevyužíva** žiadnu formu obnoviteľných zdrojov energie s takmer nulovou potrebou primárnych energetických zdrojov.

11.6. ÚDAJE O VLASTNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie nemá žiadne vlastné zdroje energie.

11.7. ÚDAJE O VÝZNAMNÝCH SPOTREBIČOCH ENERGIE.

V predchádzajúcej časti boli podrobne popísané významné spotrebiče v budove. Spotrebiteľ energie využíva len elektrickú energiu a zemný plyn ako primárne energetické zdroje energie.



12. Objekt Klub dôchodcov, na p. č. KN-C 1545, Kežmarok Klub dôchodcov, Martina Lányiho 1444/3, **KEŽMAROK**

Hodnotený objekt nie je pamiatkovo chránený.



12.1 POPIS SÚČASNÉHO STAVU BUDOVY - KLUBU DÔCHODCOV

Budova je v pôvodnom stave prízemná nepodpivničená. Má štvorcový pôdorys a plochú strechu. Do objektu je prívod vykurovacieho média z neďalekej spoločnej kotolne. Vykurovaná dvojrúrovňovým vykurovacím systémom s panelovými radiátormi. Zo severo - západnej strany je konštrukčne spojená s radovou stavbou garáží, ktoré nepatria k budove.

12.1.2. Fotodokumentácia - POHLADY:

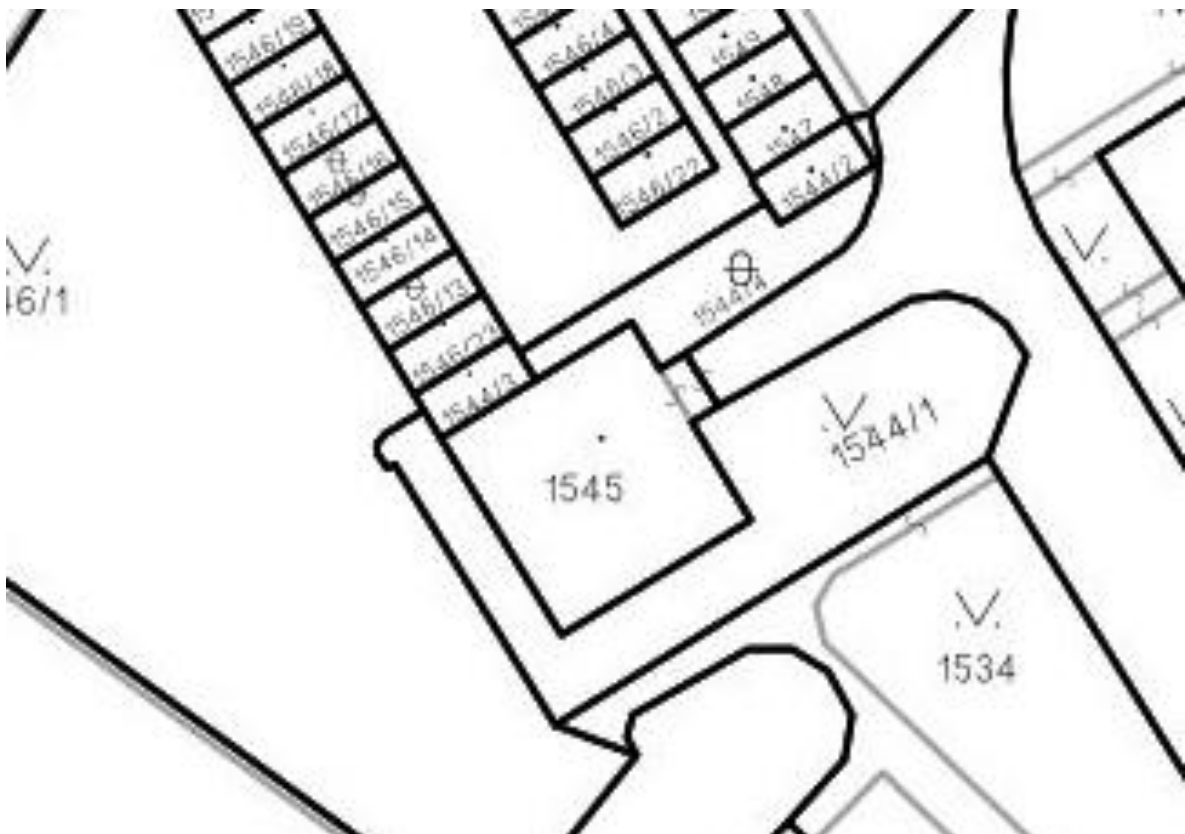




12.2.1 Charakteristika budovy

Budova je v pôvodnom stave prízemná nepodpivničená. Má štvorcový pôdorys a plochú strechu. Vo vnútri sú viaceré denné miestnosti slúžiace danému účelu, chodba, kuchynka a sociálne zariadenia. V minulom období boli vymenené okná a dvere za plastové s izolačným dvojsklom v pôvodnom delení a bielom farebnom odtieni.

SITUÁCIA:



12.2.2. Údaje o energetických vstupoch a výstupoch.

Vykurovanie budovy a prívod teplej vody:

Do objektu je prívod vykurovacieho média z neďalekej spoločnej kotolne. Tepelne izolovaným vedomím v zemi. Budova je vykurovaná dvojúrovňovým teplovodným vykurovacím systémom s panelovými radiátormi. **Teplá voda** je privedená z centrálnej kotolne. Na radiátoroch sú termoregulačné ventily a termostatické hlavice. Vykurovací systém a dodávka teplej vody je regulovaná na zdroji tepla.

Energetický nosič **zemný plyn**.

Elektrická energia v budove je používaná na **osvetlenie** a na pripájanie malých elektrospotrebičov s elektrickým príkonom do 1000 W.

Iné miesta spotreby energie sa v budove nenachádzajú.

ENERGETICKÉ VSTUPY A ENERGETICKÉ VÝSTUPY 12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3 060 01 Kežmarok

12.	Klub dôchodcov, M. Lányiho 3 podlahová plocha $A_b = 175,50 \text{ m}^2$			Teplo na UK a PTV so stratami
	ROK 2019		Spolu :	Spolu :
	Spotreba el. energie	kWh	634	
	Spotreba plynu	kWh		
	Tepelná energia (teplo dodávané z plyn. kotolne v budove) - vykurovanie	kWh	20 905,57	20 258,57
	Tepelná energia (teplo dodávané z plyn. kotolne v budove) - Teplá voda	m ³ /kWh	10,14	647,00
	ROK 2020		Spolu :	Spolu :
	Spotreba el. energie	kWh	571	
	Spotreba plynu	kWh		
	Tepelná energia (teplo dodávané z plyn. kotolne v budove) - vykurovanie	kWh	17 050,01	16 838,00
	Tepelná energia (teplo dodávané z plyn. kotolne v budove) - Teplá voda	m ³ /kWh	3,31	212,01
	ROK 2021		Spolu :	Spolu :
	Spotreba el. energie	kWh	570	
	Spotreba plynu	kWh		
	Tepelná energia (teplo dodávané z plyn. kotolne v budove) - vykurovanie	kWh	19 430,57	19 410,00
	Tepelná energia (teplo dodávané z plyn. kotolne v budove) - Teplá voda	m ³ /kWh	0,31	20,57

12.3.1. Tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií objektu:

Klub dôchodcov M. Lányiho 3, Kežmarok

Kategória budovy: administratívna budova

Geometrické parametre:

Počet podlaží	1
Obostavaný objem: $V_b =$	508,95 m ³
Celková podlahová plocha: $A_b =$	175,50 m ²
Celková teplovýmenná plocha: $\sum A_i =$	930,15 m ²
Priemerná konštrukčná výška - pre výpočty:	2,9 m
Faktor tvaru: $c = \sum A_i / V_b$	1,828 1/m

Výpočet potreby tepla na vykurovanie	12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3, Kežmarok
	súčasný stav
Kategória budovy:	administratívna budova
Celková podlahová plocha A_b	175,50 m ²
Celkový obostavaný objem V_b	508,95 m ³

Faktor tvaru	1,828	1/m
--------------	-------	-----



Vlastnosti obvodových konštrukcií a výpočet mernej tepelnej straty do exteriéru				
Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i (W/m ² .K)	Teplovýmenná plocha A_i (m ²)	Redukčný faktor b (W/K)	$U_i \cdot A_i \cdot b$
Obvodový plášť				
Stena - klub dôchodcov	0,873	553,97	1,0	483,61
Podlaha				
Podlaha klub dôchodcov	0,363	175,50	1,0	63,71
Strešný plášť				
Strecha - klub dôchodcov	0,317	175,50	1,0	55,63
Otvorové konštrukcie				
Okná klub dôchodcov	1,20	25,18	1,00	30,22
Spolu		930,15		633,17

Merná tepelná strata prechodom	
H_u	633,17 W/K
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov	
ΔHTM	93,02 W/K

Merná tepelná strata prechodom tepla	
$H_{tr,adj}$	726,19 W/K
Merná tepelná strata vetraním	
$H_{ve,adj}$	67,18 W/K
Celková merná tepelná strata	
H	793,37 W/K

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m	0,781 W/(m ² .K)		
Vnútorná teplota v zime	18,4 °C	3083	dennostupňov
Dĺžka výpočtového obdobia	1 mesiac		
Vnútorné tepelné zisky			
q_i	6 W/m ²		
ϕ	1053,00 W		

Potreba tepla na chladenie a vykurovanie							
Mesiac	I	II	III	IV			
	Vykurovacie obdobie						
Q_h, Q_c	11018	8701	7083	3780			
V	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	Obdobie chladenia			Vykurovacie obdobie			
5219	2554	2789	4992	4096	7178	10163	

Vykurovanie spolu	Chladenie spolu
[kWh/rok]	[kWh/rok]
52 020	18884

$Q_{1H,nd}$	102,21 kWh/(m ³ .a)	
Potreba tepla na vykurovanie QEP	296,41 kWh/(m ² .a)	
Ročná potreba tepla na vykurovanie $Q_{h,nd}$	52 020 kWh/rok	
Ročná potreba energie na vykurovanie =	52 020 kWh/rok	trieda energetickej hospodárnosti
Ročná potreba energie na vykurovanie kWh/(m ² . rok) =	296,412 kWh/(m ² .rok)	G



Celkové hodnotenie obalových konštrukcií objektu

Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2/2019 je uvedené v tabuľke.

Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Odporúčaná hodnota U_{r1} podľa STN 730540-2 $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Cieľová odporúčaná hodnota U podľa STN 730540-2 $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	U_{r1}	U_{r3}	
Obvodový plášť	0,873	0,22	0,15	nevyhovuje
Strecha	0,317	0,15	0,10	nevyhovuje
Podlaha na teréne	0,363	0,37	0,37	vyhovuje

Otvorové konštrukcie

Otvorová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Odporúčaná hodnota U_o podľa STN 730540-2 $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Odporúčaná hodnota U_o podľa STN 730540-2 $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	U_{w,r1}	U_{w,r1}	
dvere	1,2	0,85	0,65	nevyhovuje
okno plastové	1,2	0,85	0,65	nevyhovuje
okno pôvodné		0,85	0,65	

Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2:

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Odporúčaná hodnota $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Cieľová odporúčaná hodnota $[W.m^{-2}.K^{-1}]$	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
1,828	0,781	0,270	0,200	nevyhovuje

Hodnotenie budovy z hľadiska potreby tepla na vykurovanie

Pre hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2 boli použité klimatické údaje referenčnej vykurovacej sezóny a zohľadnený prevádzkový čas vykurovania so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v kategórii budov – administratívna budova. Pre splnenie energetického kritéria, merná potreba tepla na vykurovanie má byť nižšia ako normalizovaná hodnota.

Hodnotená budova v súčasnom stave obalových konštrukcií **nesplňa** energetické kritérium pre odporúčané hodnoty podľa STN 73 0540-2, čl. 8.1.2.

Hodnotená budova v súčasnom stave obalových konštrukcií **nesplňa** kritérium energetickej hospodárnosti $[kWh/(m^2.rok)]$, podľa STN 73 0540-2, čl. 8.2.2.



Energetický audítor navrhuje:

1. Opatrenie pre objekt 12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3, KK.

Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodových konštrukcií budovy.
 - zateplenie obvodového plášťa s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
- obvodový plášť – zatepľovaná plocha $A_i = 553,97 \text{ m}^2$

12.3.2. Systém vykurovania a prípravy teplej vody..

Vykurovanie budovy a prívod teplej vody:

Do objektu je prívod vykurovacieho média z neďalekej spoločnej kotolne. Tepelne izolovaným vedením v zemi. Budova je vykurovaná dvojrúrovňovým teplovodným vykurovacím systémom s panelovými radiátormi.

Teplá voda je privedená z centrálnej kotolne. Na radiátoroch sú termoregulačné ventily a termostatické hlavice. Vykurovací systém a dodávka teplej vody je regulovaná na zdroji tepla.

Vypočítaná potreba energie na vykurovanie celej budovy súčasný stav je 18 836 kWh/rok
Podlahová plocha budovy je $A_b = 175,50 \text{ m}^2$ **t. j. 107,328 kWh/(m².rok)**

Vypočítaná potreba energie na prípravu teplej vody - súčasný stav je 293 kWh/rok
Podlahová plocha budovy je $A_b = 175,50 \text{ m}^2$ **t. j. 1,670 kWh/(m².rok)**

Energetický nosič **zemný plyn.**

12.3.3. Osvetlenie vnútorných priestorov.

Vo vnútorných priestoroch objektu v jednotlivých miestnostiach sú inštalované rôzne zdroje svetla.

Vypočítaná potreba energie na OSVETLENIE celej budovy súčasný stav je 592 kWh/rok
Podlahová plocha budovy je $A_b = 175,50 \text{ m}^2$ **t. j. 3,37 kWh/(m².rok)**

12.4. Prehľad o spotrebe energii v rokoch 2019 ÷ 2021.

Spotrebiteľ energie - Mesto Kežmarok

Názov objektu: **12. Objekt Klub dôchodcov M. Lányiho 3, na p. č. KN-C 1545**

Ulica, popisné číslo: **M. Lányiho 3**

PSČ, mesto: **060 01 Kežmarok**

Spotreba energií 2019, 2020, 2021

Druh spotrebovanej energie	prepočítavaci koeficient mer.j.- MWh	Spotreba energie					
		rok 2019		rok 2020		rok 2021	
spotreba tepla	0,278	GJ	MWh	GJ	MWh	GJ	MWh
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
spotreba zemný plyn	10,2	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh
		2,050	20,906	1,672	17,050	1,905	19,431
elektrická energia	1	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh
		0,634	0,634	0,571	0,571	0,570	0,570

SPOLU	MWh		21,540		17,621		20,001
-------	-----	--	--------	--	--------	--	--------

Priemerná ročná spotreba energií 12. Klub dôchodcov, M. Lányiho 3 062 01 Kežmarok

Druh spotrebovanej energie	jedno. cena	MWh	EUR
spotreba tepla	0,000	0,000	0,00
spotreba zemný plyn	tis. m3	16,106	94,251
spotreba elektrická energia		192,372	0,592
Celková priemerná ročná spotreba energie		97,194	19,721

Priemerná jednotková cena energie: **97,194 EUR/ MWh**



Priemerná ročná spotreba energii:	12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3. Kežmarok					
podlahová plocha =		175,50	m ²	Súčasný stav - prepočítal Energ. Audítor		
Druh spotrebovanej energie				jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn				94,251	19,129	1 802,92
spotreba elektrická energia				192,264	0,592	113,82
spotreba nakupované teplo						
Celková priemerná ročná spotreba energie				97,193	19,721	1 916,74
Priemerná jednotková cena energie:	97,193	EUR/MWh		Dodaná energia:	112,370	kWh/m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona						
č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.						
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)			21,042	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)			0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)			1,302	MWh/rok	
SPOLU				22,344	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona						
č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.						
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)			4,208	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)			0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)			0,099	t/rok	
SPOLU				4,307	t/rok	

Energetickému audítorovi boli predložené zúčtovacie odberateľské faktúry za spotrebu zemného plynu a elektrickej energie v rokoch 2019 ÷ 2021, z ktorých vyplýva že spotreba energii je dodávateľom fakturovaná za celý rok naraz. V budove nie je vykonávaný mesačný odpis fakturačných meradiel a preto v EA nie je uvedená spotreba po jednotlivých mesiacoch.

Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energii - SÚČASNÝ STAV:

12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3, Kežmarok

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		administratívna budova		
Celková podlahová plocha budovy: Ab =		175,50	m ²	12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3, KK.
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	18 836	D 107	A ≤ 28
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	293	A 2	A ≤ 4
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	592	A 3	A ≤ 15
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]			
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	19 721	B 112	A ≤ 43
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	22 334	B 127	A0 ≤ 34

Výpočet emisii znečisťujúcich látok do ovzdušia - SÚČASNÝ STAV:

Environmentálne posúdenie emitovaných znečisťujúcich látok do ovzdušia. Spotrebiteľ energie Mesto Kežmarok 12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3, Kežmarok - súčasný stav.		
ročná produkcia emisii CO	[kg/rok]	2
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	0
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	1
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	8
ročná produkcia emisii CO ₂	[t]	4,304



12.5. ÚDAJE O OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie: 12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3, Kežmarok **nevyužíva** žiadnu formu obnoviteľných zdrojov energie s takmer nulovou potrebou primárnych energetických zdrojov.

12.6. ÚDAJE O VLASTNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie nemá žiadne vlastné zdroje energie.

12.7. ÚDAJE O VÝZNAMNÝCH SPOTREBIČOCH ENERGIE.

V predchádzajúcej časti boli podrobne popísané významné spotrebiče v budove. Spotrebiteľ energie využíva len elektrickú energiu a zemný plyn ako primárne energetické zdroje energie.

13. Škola umeleckého priemyslu, na p. č. KN-C 1692/2, Kežmarok



**Škola umeleckého priemyslu Kežmarok, Slavkovská 1779/17,
060 01 Kežmarok, KEŽMAROK**
Hodnotený objekt nie je pamiatkovo chránený.



13.1 POPIS SÚČASNÉHO STAVU BUDOVY

Budova školy je v pôvodnom stave štvorpodlažný objekt s čiastočným piatim podlažím, v ktorom sa nachádzajú strojovňa výťahov a kotolňa. Má pozdĺž budovy sedlovú strechu, na piatom podlaží je sedlová strecha priečne. Plynová kotolňa na piatom poschodí zabezpečuje dodávku tepla a teplej vody v celom objekte.



13.1.2. Fotodokumentácia - POHĽADY:



13.2.1. Charakteristika budovy

Štvorpodlažná budova s čiastočným piatym podlažím, v ktorom sa nachádzajú strojovňa výt'ahov a kotolňa. Budova slúžia ako stredná škola ktorá pomáha svojim študentom rásť v poznaní a rozvíjať svoj talent tak aby boli úspešní a kreatívny ľudia. Prízemie tvorí vrátnica a skladové priestory. Na prvom nadzemnom podlaží je jedna veľká miestnosť slúžiaca ako jedáleň. Ostatné podlažia tvoria triedy jednotlivých učebných odborov školy. V minulom období boli v časti objektu vymenené okná a dvere za plastové s izolačným dvojsklom v pôvodnom delení a farebnom odtieni, z južnej strany zostali v časti objektu pôvodné drevené okná.

13.3.1. Tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií objektu:

Škola umeleckého priemyslu Kežmarok, Slavkovská 1779/17, 060 01, KEŽMAROK

KONŠTRUKČNÉ RIEŠENIE STAVBY:

Kategória budovy: budovy škôl a školských zariadení

Geometrické parametre:

Počet podlaží	2+1
Obostavaný objem: $V_b =$	6 394,78 m ³
Celková podlahová plocha: $A_b =$	1 998,37 m ²
Celková teplovýmenná plocha: $\sum A_i =$	2 183,00 m ²
Priemerná konštrukčná výška - pre výpočty:	3,20 m
Faktor tvaru: $c = \sum A_i / V_b$	0,341 1/m



Výpočet potreby tepla na vykurovanie – **súčasný stav** (mesačný výpočet)

13. ŠUP škola umeleckého priemyslu, Slavkovská 17, Kežmarok				
Kategória budovy:	Budovy škôl a školských zariadení			
Celková podlahová plocha A _b	1998,37	m ²	konštrukčná výška	
Celkový obostavaný objem V _b	6394,78	m ³	3,20	m
Vlastnosti obvodových konštrukcií a výpočet mernej tepelnej straty do exteriéru				
Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu	Teplovýmenná	Redukčný faktor	U _i ·A _i ·b
	tepla konštrukcie	plocha	b	
	U _i (W/m ² ·K)	A _i (m ²)	(W/K)	
Obvodový plášť				
Obvodový plášť	1,420	838,04	1	1190,02
Podlaha				
Podlaha na teréne	0,633	473,65	1	299,71
Strecha				
Strecha	0,22	506,15	1	111,35
Otvorové konštrukcie				
Okná vymenené	1,2	311,76	1	374,11
Okna nevymenené	2,4	34,68	1	83,23
Dvere a vráta	2,4	18,72	1	44,93
Spolu		2 183,00		2103,35
Merná tepelná strata prechodom				
H _u		2103,35	W/K	
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov				
ΔHTM		218,30	W/K	
Merná tepelná strata prechodom tepla				
H _{tr,adj}		2321,65	W/K	
Merná tepelná strata vetraním				
H _{ve,adj}		852,55	W/K	
Celková merná tepelná strata				
H		3174,20	W/K	
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U _n	1,064	W/(m ² ·K)		
Vnútorná teplota v zime	18,5	°C	3104	dennostupňov
Dĺžka výpočtového obdobia	1	mesiac		
Vnútorné tepelné zisky				
q _i	6	W/m ²		
φ	11990,22	W		
Potreba tepla na chladenie a vykurovanie				
Mesiac	I	II	III	IV
	Vykurovacie obdobie			
Q _h , Q _c	kWh	37348	27873	19731
				6960
V	VI	VII	VIII	IX
				X
				XI
				XII
Obdobie chladenia				
Vykurovacie obdobie				
16354	10071	7637	8437	16057
				13657
				25377
				36827
Vykurovanie spolu		Chladenie spolu		
[kWh/rok]		[kWh/rok]		
167 773		58 555		
Q _{1H,nd}		26,24	kWh/(m ³ ·rok)	
Potreba tepla na vykurovanie Q _{EP}		83,95	kWh/(m ² ·rok)	
Ročná potreba tepla na vykurovanie Q _{h,nd}			167 773 kWh/rok	
Ročná potreba energie na vykurovanie (straty pri rozvode a odovzdávaní tepla 15 %) =			192 939	kWh/rok
Ročná potreba energie na vykurovanie			kWh/(m ² · rok)	96,548 kWh/(m ² ·rok)
Faktor tvaru			0.341	1/m
trieda energetickej hospodárnosti				
D				



Celkové hodnotenie obalových konštrukcií objektu

Splnenie minimálnej požiadavky priemerného súčiniteľa prechodu tepla všetkých obalových konštrukcií budovy podľa STN 73 0540-2+Z1+Z2/2019 je uvedené v tabuľke.

Zoznam pevných stavebných konštrukcií

Stavebná konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _{r1} podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota U podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	U_{r1}	U_{r3}	
Obvodový plášť	1,420	0,22	0,15	nevyhovuje
Strecha	0,220	0,15	0,10	nevyhovuje
Podlaha na teréne	0,633	0,37	0,37	nevyhovuje

Otvorové konštrukcie

Otvorová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _o podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota U _o podľa STN 730540-2 [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
	U	U_{w,r1}	U_{w,r1}	
dvere	1,2	0,85	0,65	nevyhovuje
okno plastové	1,2	0,85	0,65	nevyhovuje
okno nevymenené	2,4	0,85	0,65	

Hodnotenie priemerného súčiniteľa prechodu tepla podľa STN 73 0540-2:

Faktor tvaru budovy	Priemerný súčiniteľ prechodu tepla [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Cieľová odporúčaná hodnota [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Hodnotenie podľa STN 73 0540-2
0,341	1,064	0,270	0,200	nevyhovuje

Hodnotenie budovy z hľadiska potreby tepla na vykurovanie

Pre hodnotenie budovy z hľadiska splnenia minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budovy podľa STN 73 0540-2 boli použité klimatické údaje referenčnej vykurovacej sezóny a zohľadnený prevádzkový čas vykurovania so stanoveným vplyvom na pokles vnútornej teploty v kategórii budov – administratívna budova. Pre splnenie energetického kritéria, merná potreba tepla na vykurovanie má byť nižšia ako normalizovaná hodnota.

Hodnotená budova v súčasnom stave obalových konštrukcií **nesplňa** energetické kritérium pre odporúčané hodnoty podľa STN 73 0540-2, čl. 8.1.2.

Hodnotená budova v súčasnom stave obalových konštrukcií **nesplňa** kritérium energetickej hospodárnosti [kWh/(m².rok)], podľa STN 73 0540-2, čl. 8.2.2.



Energetický audítor navrhuje:

1. Opatrenie pre objekt 13.Škola umeleckého priemyslu, Slavkovská 17, KK.

Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodových konštrukcií budovy.
 - zateplenie obvodového plášťa s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
- obvodový plášť – zatepľovaná plocha $A_i = 838,04 \text{ m}^2$
- výmena nevymenených okien za plastové s izolačným trojsklom
 - plocha vymieňaných okien $A_i = 34,68 \text{ m}^2$

13.3.2. Systém vykurovania a prípravy teplej vody..

Vykurovanie budovy:

V budove je inštalovaný dvojrúrkový teplovodný vykurovací systém s panelovými vykurovacími telesami bez termoregulačných ventilov.

Rozvody sú oceľové v kotolni a na chodbách vedené pod stropom jednotlivých podlaží sú tepelne izolované.

Zdrojom tepla je plynová kotolňa na streche budovy, kde sú inštalované stacionárne nízkoteplotné plynové kotly Ferro Mat 2 ks 125kW a jeden ks 105 kW.

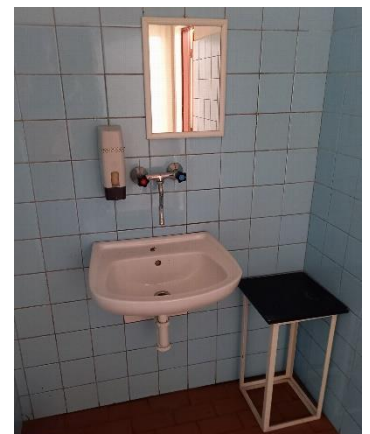
Vykurovací systém je regulovaný ekvitermickou reguláciou.



Príprava teplej vody:

Teplá voda je pripravovaná v kotolni v nepriamoohrievanom zásobníkovom ohrievači Ferro Mat o objeme 1000 l. Oceľové pozinkované rozvody sú vedené v stenách a podlahe jednotlivých podlaží. Výtokové vodovodné batérie sú nástenné zmiešavacie.

Energetický nosič **zemný plyn.**



Vypočítaná potreba energie na vykurovanie celej budovy - súčasný stav je 145 325 kWh/rok
Podlahová plocha budovy je $A_b = 1\,998,37 \text{ m}^2$ **t. j. 72,722 kWh/(m².rok)**

Vypočítaná potreba energie na prípravu teplej vody - súčasný stav je 31 147 kWh/rok
Podlahová plocha budovy je $A_b = 1\,998,37 \text{ m}^2$ **t. j. 15,586 kWh/(m².rok)**

Energetický nosič **zemný plyn.**



Energetický audítor navrhuje:

2. Opatrenie pre objekt 13.Škola umeleckého priemyslu, Slavkovská 17, KK.

Po realizácii zateplenia resp. súbežne **odporúčam projektom riešiť a následne realizovať inštaláciu OZE - plynové tepelné čerpadlá** vzduch/voda (napríklad AISIN TOYOTA, systém split. vonkajšie a vnútorné jednotky 2 ks. – vykurovací tepelný výkon $2 \times 87,5 \text{ kW} = 175 \text{ kW}$) **s vonkajšími jednotkami na streche budovy ŠUP pri kotolni a vnútornými v kotolni. Zálohovým zdrojom na vykurovanie a prípravu teplej vody budú jestvujúce plynové kotly v kotolni.**

13.3.3. Osvetlenie vnútorných priestorov.

Vo vnútorných priestoroch objektu v jednotlivých miestnostiach sú inštalované rôzne zdroje svetla.

V učebniach sú stropné žiarivkové svietidlá $2 \times 36 \text{ W}$, 84 ks. – elektrický príkon = 6,048 kW, na chodbách sú inštalované stropné závesné lampy E27 60 W/ks. počet 42 ks.. - elektrický príkon = 2,520 kW a vo WC a ostatných miestnostiach sú inštalované stropnice E27 60 W/ks. 32 ks. - elektrický príkon = 1,920 kW. Celkový elektrický príkon OSVETLENIA v ŠUP KK. je 10,488 kW. Primárnym energetickým nosičom je elektrická energia, ktorá sa okrem osvetlenia využíva na **prevádzku výtahov**, pohon obehových čerpadiel vykurovania v kotolni a na pripájanie malých elektrospotrebičov s elektrickým príkonom do 1000 W. V špecializovaných umeleckých dielnach sú elektrospotrebiče pre potreby výučby žiakov v jednotlivých umeleckých odboroch.



Vypočítaná potreba energie na OSVETLENIE celej budovy súčasný stav je 9 639 kWh/rok
Podlahová plocha budovy je $A_b = 1\,998,37 \text{ m}^2$ **t. j. 4,823 kWh/(m².rok)**

Ostatné:

elektrospotrebiče pre potreby výučby žiakov v jednotlivých umeleckých odboroch je **2 854 kWh/rok.**

13.4. Prehľad o spotrebe energií v rokoch 2019 ÷ 2021.

Spotrebiteľ energie - Mesto Kežmarok

Názov objektu: 13. Objekt: Škola umeleckého priemyslu ŠUP, na p. č. KN-C 1692/2

Ulica, popisné číslo: Slavkovská 17

PSČ, mesto: 060 01 Kežmarok

Spotreba energií 2019, 2020, 2021

Druh spotrebovanej energie	prepočítavací koeficient mer.j.- MWh	Spotreba energie					
		rok 2019		rok 2020		rok 2021	
spotreba tepla	0,278	GJ	MWh	GJ	MWh	GJ	MWh
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
spotreba zemný plyn	10,2	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh
		18,636	190,091	12,555	128,056	20,713	211,271
elektrická energia	1	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh
		13,767	13,767	10,863	10,863	12,848	12,848

SPOLU	MWh		203,858		138,919		224,119
-------	-----	--	---------	--	---------	--	---------

Priemerná ročná spotreba energií 13. Škola umeleckého priemyslu, Slavkovská 17, 060 01 Kežmarok

Druh spotrebovanej energie	jedno. cena	MWh	EUR
spotreba tepla	0,000	0,000	0,00
spotreba zemný plyn	tis. m ³	16,106	61,247
spotreba elektrická energia		182,241	12,493
Celková priemerná ročná spotreba energie		69,246	188,965

Priemerná jednotková cena energie: 69,246 EUR/ MWh

Priemerná ročná spotreba energií:	13. ŠUP Škola umeleckého priemyslu, Slavkovská 17., Kežmarok		
podlahová plocha =	1 998,37 m ²	Súčasný stav - prepočítal Energ. Audítor	
Druh spotrebovanej energie		jedno. cena	MWh
spotreba zemný plyn		61,247	176,473
spotreba elektrická energia		182,236	12,493
spotreba nakupované teplo			
Celková priemerná ročná spotreba energie		69,245	188,966
Priemerná jednotková cena energie:	69,245 EUR/MWh	Dodaná energia:	94,560 kWh/m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)	194,120	MWh/rok
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)	0,000	MWh/rok
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)	27,485	MWh/rok
SPOLU		221,605	MWh/rok
Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)	38,824	t/rok
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)	0,000	t/rok
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)	2,086	t/rok
SPOLU		40,910	t/rok

Energetickému audítorovi boli predložené zúčtovacie odberateľské faktúry za spotrebu zemného plynu a elektrickej energie v rokoch 2019 ÷ 2021, z ktorých vyplýva že spotreba energií je dodávateľom fakturovaná za celý rok naraz. V budove nie je vykonávaný mesačný odpis fakturačných meradiel a preto v EA nie je uvedená spotreba po jednotlivých mesiacoch.



Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energii - SÚČASNÝ STAV:

13. ŠUP Škola umeleckého priemyslu, Slavkovská 17, 060 01 Kežmarok

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		budova školy a školských zariadení		
Celková podlahová plocha budovy: Ab =		1 998,37 m ² 13. ŠUP, Slavkovská 17, Kežmarok		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	145 325	C 73	A ≤ 28
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	31 147	C 16	A ≤ 6
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	9 639	A 5	A ≤ 9
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]	2 854		
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	188 965	C 95	A ≤ 43
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	221 605	B 111	A0 ≤ 34

Výpočet emisii znečisťujúcich látok do ovzdušia - SÚČASNÝ STAV:

Environmentálne posúdenie emitovaných znečisťujúcich látok do ovzdušia. Spotrebiteľ energie Mesto Kežmarok 13. ŠUP Slavkovská 17, Kežmarok - súčasný stav.		
ročná produkcia emisii CO	[kg/rok]	25
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	2
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	11
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	82
ročná produkcia emisii CO ₂	[t]	40,877

13.5. ÚDAJE O OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie:13. ŠUP Škola umeleckého priemyslu, Slavkovská 17,, Kežmarok **nevyužíva** žiadnu formu obnoviteľných zdrojov energie s takmer nulovou potrebou primárnych energetických zdrojov.

13.6. ÚDAJE O VLASTNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období spotrebiteľ energie nemá žiadne vlastné zdroje energie.

13.7. ÚDAJE O VÝZNAMNÝCH SPOTREBIČOCH ENERGIE.

V predchádzajúcej časti boli podrobne popísané významné spotrebiče v budove. Spotrebiteľ energie využíva len elektrickú energiu a zemný plyn ako primárne energetické zdroje energie.



4. ÚDAJE O NAKUPOVANÝCH PALIVÁCH A ENERGIÁCH v 13. budovách v Kežmarku, ktoré sú hodnotené týmto energetickým auditom.

Spotrebiteľ energie.

Spolu BUDOVY v meste Kežmarok, podľa zoznamu na strane 4.

Spotreba energií spolu – PRIEMER v rokoch 2019, 2020, 2021

Priemerná ročná spotreba energií:		Spolu BUDOVY v meste Kežmarok podľa zoznamu na strane 4 energet. Auditu.				
podlahová plocha =		22 662,69	m ²	Súčasný stav - prepočítal Energ. Audítor		
Druh spotrebovanej energie				jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn				48,049	2557,577	122 888,62
spotreba elektrická energia				186,071	210,386	39 146,77
spotreba nakupované teplo						
Celková priemerná ročná spotreba energie				58,540	2767,963	162 035,39
Priemerná jednotková cena energie:		58,540	EUR/MWh	Dodaná energia:		122,137 kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona						
č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.						
spotreba zemný plyn		(prepočítavací koeficient 1,100)		2813,335	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo		(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia		(prepočítavací koeficient 2,200)		462,849	MWh/rok	
SPOLU				3276,184	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂ pre výpočet boli použité faktory emisií oxidu uhličitého podľa zákona						
č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.						
spotreba zemný plyn		(prepočítavací koeficient 0,220)		562,667	t/rok	
spotreba uhoľné brikety		(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia		(prepočítavací koeficient 0,167)		35,134	t/rok	
SPOLU				597,801	t/rok	

4.1. Spotreba energií – súčasný stav v jednotlivých budovách, podľa zoznamu na str. 4 tohto ENERGETICKÉHO AUDITU.

Priemerná ročná spotreba energií:	1. Mestské kultúrne stredisko, Starý trh 46,		Kežmarok		
podlahová plocha =	754,00	m ²	Súčasný stav - podľa faktúr		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			62,231	195,531	12 168,07
spotreba elektrická energia			192,377	4,690	902,25
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			65,279	200,221	13 070,32
Priemerná jednotková cena energie:	65,279	EUR/MWh	Dodaná energia:		265,545 kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		215,084	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		10,318	MWh/rok	
SPOLU			225,402	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂		pre výpočet boli použité faktory emisií oxidu uhličitého podľa zákona			
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		43,017	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		0,783	t/rok	
SPOLU			43,800	t/rok	



Priemerná ročná spotreba energií:	2. MŠH Vlada Jančeka, Nižná brána 19,		Kežmarok		
podlahová plocha =		1 330,00 m ²	Súčasný stav - podľa faktúr		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			62,231	311,733	19 399,44
spotreba elektrická energia			192,366	27,974	5 381,25
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			72,947	339,707	24 780,69
Priemerná jednotková cena energie:	72,947	EUR/MWh	Dodaná energia:	255,419	kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
		č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		342,906	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		61,543	MWh/rok	
SPOLU			404,449	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona					
		č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		68,581	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		4,672	t/rok	
SPOLU			73,253	t/rok	

Priemerná ročná spotreba energií:	3. budovy FŠ 1. Trhovište 4		Kežmarok		
podlahová plocha =		908,00 m ²	Súčasný stav - podľa faktúr		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			62,231	167,940	10 451,06
spotreba elektrická energia			192,363	5,090	979,13
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			66,059	173,030	11 430,19
Priemerná jednotková cena energie:	66,059	EUR/MWh	Dodaná energia:	190,562	kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
		č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		184,734	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		11,198	MWh/rok	
SPOLU			195,932	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona					
		č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		36,947	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		0,850	t/rok	
SPOLU			37,797	t/rok	



Priemerná ročná spotreba energii:	5. Hasičská zbrojnica, Kostolné námestie 43,		Kežmarok		
podlahová plocha =		360,13 m ²	Súčasný stav - podľa faktúr		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			33,186	81,927	2 718,82
spotreba elektrická energia			419,728	0,920	386,15
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			37,478	82,847	3 104,97
Priemerná jednotková cena energie:	37,478	EUR/MWh	Dodaná energia:	230,047	kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
		č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		90,120	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		2,024	MWh/rok	
SPOLU			92,144	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona					
		č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		18,024	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		0,154	t/rok	
SPOLU			18,178	t/rok	

Priemerná ročná spotreba energii:	6. objekt TELOCVIČŇA pri Grundschole Kežmarok				
podlahová plocha =		749,10 m ²	Súčasný stav - podľa faktúr		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			51,581	118,098	6 091,61
spotreba elektrická energia			185,572	8,664	1 607,80
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			60,739	126,762	7 699,41
Priemerná jednotková cena energie:	60,739	EUR/MWh	Dodaná energia:	169,219	kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
		č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		129,908	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,300)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		19,061	MWh/rok	
SPOLU			148,969	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona					
		č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		25,982	t/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 0,220)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		1,447	t/rok	
SPOLU			27,428	t/rok	



Priemerná ročná spotreba energií:	7. ZUŠ Antona Cigera, Kostolné námestie 15		Kežmarok		
podlahová plocha =	740,00	m ²	Súčasný stav - podľa faktúr		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			65,386	59,613	3 897,83
spotreba elektrická energia			192,363	3,681	708,09
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			72,770	63,294	4 605,92
Priemerná jednotková cena energie:	72,770	EUR/MWh	Dodaná energia:		85,532 kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		65,574	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		8,098	MWh/rok	
SPOLU			73,673	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona					
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		13,115	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		0,615	t/rok	
SPOLU			13,730	t/rok	

Priemerná ročná spotreba energií:	8. Zariadenie pre seniorov a Zariadenie opatrovateľskej služby DOS, Baštová 8 KK.				
podlahová plocha =		1 791,70 m ²	Súčasný stav - podľa faktúr		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			34,501	221,705	7 649,00
spotreba elektrická energia			182,863	5,917	1 082,00
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			38,357	227,622	8 731,00
Priemerná jednotková cena energie:	38,357	EUR/MWh	Dodaná energia:		127,042 kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		243,876	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		13,017	MWh/rok	
SPOLU			256,893	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂		pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona			
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		48,775	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		0,988	t/rok	
SPOLU			49,763	t/rok	



Priemerná ročná spotreba energii:	9.Administratívna budova Spravbytherm s.r.o. Kežmarok				
podlahová plocha =		621,85	m ²	Súčasný stav - podľa faktúr	
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			62,459	112,816	7 046,38
spotreba elektrická energia			182,990	11,498	2 104,02
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			73,607	124,314	9 150,40
Priemerná jednotková cena energie:	73,607	EUR/MWh		Dodaná energia:	199,910 kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.					
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		124,098	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		25,296	MWh/rok	
SPOLU			149,393	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.					
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		24,820	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		1,920	t/rok	
SPOLU			26,740	t/rok	

Priemerná ročná spotreba energii:		10. AB. Nemocnica Dr. Vojtecha Alexandra, Huncovská 34. Kežmarok			
podlahová plocha =		2 532,00	m ²	Súčasný stav - prepočítal Energ. Audítor	
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			62,459	164,284	10 261,00
spotreba elektrická energia			184,262	14,398	2 653,00
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			72,274	178,682	12 914,00
Priemerná jednotková cena energie:		72,274	EUR/MWh	Dodaná energia:	70,570 kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.					
spotreba zemný plyn		(prepočítavací koeficient 1,100)	180,712	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo		(prepočítavací koeficient 1,100)	0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia		(prepočítavací koeficient 2,200)	31,676	MWh/rok	
SPOLU			212,388	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂			pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona		
č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.					
spotreba zemný plyn		(prepočítavací koeficient 0,220)	36,142	t/rok	
spotreba uhoľné brikety		(prepočítavací koeficient 0,360)	0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia		(prepočítavací koeficient 0,167)	2,404	t/rok	
SPOLU			38,547	t/rok	



Priemerná ročná spotreba energií:	11. POLIKLINIKA v meste Kežmarok, Hviezdoslavova 27, 060 01 . Kežmarok				
podlahová plocha =		10 121,79	m ²	Súčasný stav - prepočítal Energ. Audítor	
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			32,761	922,194	30 212,42
spotreba elektrická energia			182,891	112,642	20 601,21
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			49,103	1034,836	50 813,63
Priemerná jednotková cena energie:	49,103	EUR/MWh	Dodaná energia:		102,238 kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		1014,413	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		247,812	MWh/rok	
SPOLU			1262,226	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂		pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona			
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		202,883	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		18,811	t/rok	
SPOLU			221,694	t/rok	

Priemerná ročná spotreba energií:	12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3. Kežmarok				
podlahová plocha =		175,50 m ²	Súčasný stav - prepočítal Energ. Audítor		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			94,251	19,129	1 802,92
spotreba elektrická energia			192,264	0,592	113,82
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			97,193	19,721	1 916,74
Priemerná jednotková cena energie:	97,193	EUR/MWh	Dodaná energia:		112,370 kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		21,042	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		1,302	MWh/rok	
SPOLU			22,344	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂		pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona			
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		4,208	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		0,099	t/rok	
SPOLU			4,307	t/rok	



Priemerná ročná spotreba energii:	13. ŠUP Škola umeleckého priemyslu, Slavkovská 17., Kežmarok				
podlahová plocha =		1 998,37	m ²	Súčasný stav - prepočítal Energ. Audítor	
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			61,247	176,473	10 808,37
spotreba elektrická energia			182,236	12,493	2 276,67
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			69,245	188,966	13 085,04
Priemerná jednotková cena energie:	69,245	EUR/MWh		Dodaná energia:	94,560 kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		194,120	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		27,485	MWh/rok	
SPOLU			221,605	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂		pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona			
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		38,824	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		2,086	t/rok	
SPOLU			40,910	t/rok	

Priemerná ročná spotreba energii:	4. budovy FŠ 2. Tvarožianska 3		Kežmarok		
podlahová plocha =		580,25 m ²	Súčasný stav - podľa faktúr		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			62,227	6,134	381,70
spotreba elektrická energia			192,326	1,827	351,38
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			92,084	7,961	733,08
Priemerná jednotková cena energie:	92,084	EUR/MWh	Dodaná energia:	13,720	kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		6,747	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		4,019	MWh/rok	
SPOLU			10,767	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂		pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona			
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		1,349	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		0,305	t/rok	
SPOLU			1,655	t/rok	



5. ÚDAJE O OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOCH ENERGIE,

V súčasnom období v **13. budovách v Kežmarku, ktoré sú hodnotené týmto energetickým auditom nie je využívaná** žiadna forma obnoviteľných zdrojov energie s takmer nulovou potrebou primárnych energetických zdrojov.

6. ÚDAJE O VLASTNÝCH ZDROJOCH ENERGIE.

V súčasnom období v 13. budovách nie sú žiadne vlastné zdroje energie.

7. ÚDAJE O VÝZNAMNÝCH SPOTREBIČOCH ENERGIE.

V predchádzajúcej časti boli podrobne popísané významné spotrebiče v budovách. V týchto budovách je využívaná len primárna energia **zemný plyn a elektrická energia** z distribučnej siete SPP a VSE.

8. Popis opatrení energetických úspor.

Pri komplexnom riešení je možné realizovať nasledovné druhy opatrení:

a) podľa rozsahu investície na:

- **bez nákladové** – to je opatrenie predovšetkým organizačného charakteru. Ide napr. o dodržiavanie prevádzkových predpisov a parametrov energií používaných vo výrobe, teploty vzduchu v hale, teploty vykurovacej vody, teploty teplej pitnej vody, v budovách dodržiavanie vnútorných teplôt v jednotlivých priestoroch, realizácia útlmových programov (znižovanie teplôt v nočných hodinách alebo pri dlhodobej neprítomnosti osôb), energetický manažment (služiaci k neustálemu zlepšovaniu energetického hospodárstva) a pod.

- **nízko nákladové** – tieto pri pomerne malých investičných nákladoch vyvolajú efekt úspory energie. Jedná sa napr. o pravidelnú údržbu a nastavenie horákov kotlov, infražiaričov v hale, čistenie teplovýmenných plôch tepelno-technických zariadení, hydraulické vyregulovanie, regulačné opatrenia.

- **vysoko nákladové** (investičné) – sú to opatrenia týkajúce sa komplexnej rekonštrukcie tepelno-technických zariadení – napr. nové kotly s vyššou účinnosťou, potrubný systém s kvalitnejšou tepelnou izoláciou, stavebné úpravy zahŕňajúce zateplovanie obalových konštrukcií, rekonštrukcie, prístavby, dostavby a pod.

Tieto opatrenia sú zásadného významu – systémové.

Bez nákladové opatrenie:

Spotrebiteľovi energie **odporúčam** zaviesť dôsledne manažovanie a evidenciu spotreby všetkých druhov energií v budovách, ktoré sú hodnotené týmto energetickým auditom a to odpočtom z meračov spotreby po mesiacoch v technických jednotkách a EUR vrátane štvrťročného vyhodnocovania spotreby, nakoľko pri úspešnom čerpaní finančných prostriedkov z európskych štrukturálnych fondov, OP kvalita životného prostredia kód výzvy **OPKZP-PO4-SC431-2021-68 Zníženie energetickej náročnosti verejných budov**, bude spotrebiteľ energie nasledujúcich päť rokov každoročne dokladovať úspešnosť realizovaných opatrení na zvýšenie energetickej efektívnosti skutočnou spotrebou energií v budovách, podľa faktúr.



9. OPATRENIA navrhnuté energetickým audítorom:

Podľa vyhlášky č. 179/2015 Z. z., § 2, navrhujem pre 13. budov v meste Kežmarok, ktoré sú hodnotené týmto energetickým auditom - apríl 2022, ďalej uvedené opatrenia na zvýšenie efektívnosti pri používaní energie s cieľom zapojiť sa do výzvy na čerpanie NFP **OPKZP-PO4-SC431-2021-68 Zníženie energetickej náročnosti verejných budov.**

Energetický audítor navrhol pre vybrané miesta spotreby energie v budovách ďalej popísané opatrenia energetických úspor, ktoré po realizácii zabezpečia zvýšenie energetickej efektívnosti a zníženie energetickej náročnosti. Sú to tieto opatrenia:

Opatrenie č. 9.1

1. Opatrenie pre objekt budova 1. MKS Starý trh 46

Odporúčam projektom riešiť a následne realizovať ZATEPLENIE obvodových konštrukcií budovy a stropu nad 1. NP.

1. Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodového plášťa s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
- zateplenie stropu nad I. NP (fúkanou) tepelnou izoláciou min. hr. 200 mm

Zatepľovaná plocha obalových konštrukcií budovy:

- obvodový plášť – zatepľovaná plocha $A_i = 406,20 \text{ m}^2$
- strop nad I. NP - zatepľovaná plocha $A_i = 754,00 \text{ m}^2$

Hodnotenie úspory energie po realizácii opatrenia č.9.1 -zateplenie obvodového plášťa budovy 1. MKS Starý trh 46 tepelnou izoláciou min. hr. 160 mm a zateplenie stropu nad I. NP (fúkanou) tepelnou izoláciou min. hr. 200 mm.

Podlahová plocha budovy: $754,00 \text{ m}^2$

	Potreba energie na vykurovanie kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav	188 528	250,037			
Stav po úpravách	97 649	129,508	90 879	120,529	48,20

Realizáciou opatrenia č. 9.1 – bude znížená energetická náročnosť v budove 1. Mestské kultúrne stredisko, Starý trh 46 na parcele č. KN-C 220 v Kežmarku o 48,20 %.

Priemerná ročná spotreba energie:		1. Mestské kultúrne stredisko, Starý trh 46,		Kežmarok		
podlahová plocha	=		754,00 m ²	NOVÝ STAV po realizácii opatrení		
Druh spotrebovanej energie				jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn				62,231	102,931	6 405,50
spotreba elektrická energia				192,377	4,690	902,25
spotreba nakupované teplo						
Celková priemerná ročná spotreba energie				67,903	107,621	7 307,75
Priemerná jednotková cena energie:		67,903 EUR/MWh		Dodaná energia:		142,733 kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona						
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)			113,224	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)			0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)			10,318	MWh/rok	
SPOLU				123,542	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona						
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)			22,645	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)			0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)			0,783	t/rok	
SPOLU				23,428	t/rok	



Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energii - NOVÝ STAV po realizácii opatrení energetických úspor:

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		1. MKS Kežmarok administratívna budova		
Celková podlahová plocha budovy: $A_b =$		754,00 m ²		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	99 915	E 133	A ≤ 28
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	3 016	A 4	A ≤ 4
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	4 320	A 6	A ≤ 15
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]	370		
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	107 621	C 143	A ≤ 47
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	123 542	B 164	A1 47 - 107

VYHODNOTENIE DOSIAHNUTÝCH ÚSPOR ENERGII PO REALIZÁCIÍ NAVRHNUTÝCH ENERGETICKÝCH OPATRENÍ V BUDOVE.

BUDOVA 1. MKS, Starý trh 46 na parcele KN-C 220 v Kežmarku					
Podlahová plocha budovy $A_b = 754,00 \text{ m}^2$	dodaná energia spolu [kWh/rok]	dodaná energia spolu [kWh/m ² .rok]	energetická trieda	energia z OZE [MWh/rok]	Percento celkovej energie pre budovu
Celková dodaná energia do budovy pred opatreniami energetických úspor.	200 221	266	E	0	
Celková dodaná energia do budovy po realizácii opatrení energetických úspor.	107 621	143	C		100%
Rozdiel - úspora energie v budove	92 600	123		0	0%
ÚSPORA energie v %	46%	46%			
	PEZ [kWh/rok]	PEZ [kWh/m ² .rok]	globálny ukazovateľ		
PRIMÁRNA ENERGIA pred opatreniami energetických úspor.	225 402	299	C		
PRIMÁRNA ENERGIA po realizácii opatrení energetických úspor.	123 542	164	B		
Rozdiel - úspora PRIMÁRNEJ ENERGIE	101 860	135			
ÚSPORA PEZ v %	45%	45%			

Environmentálne hodnotenie budovy 1. Mestské kultúrne stredisko, Starý trh 46.

Environmentálne hodnotenie budovy 1. Mestské kultúrne stredisko Starý trh 46, po realizácii zateplenia vybraných obalových konštrukcií.					
	merná jednotka	množstvo emisií pred inštaláciou OZE	množstvo emisií po inštalácii OZE	ROZDIEL zníženie produkcie [m.j.]	ROZDIEL zníženie produkcie [%]
ročná produkcia emisií CO	[kg/rok]	23,000	13,000	10,000	43,48
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	1,000	1,000	0,000	0,00
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	4,000	4,000	0,000	0,00
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	82,000	45,000	37,000	45,12
ročná produkcia emisií CO ₂	[t]	43,764	23,409	20,355	46,51



Prepočet jednoduchej návratnosti a predpokladaných investičných nákladov na OPATRENIE č. 9.1

Investičné náklady:

- zateplenie obvodových konštrukcií spolu 134 000,00 EUR

Úspora nákup zemný plyn 48,20 %, 92,600 MWh = 5 763,- €

Úspora prevádzkových nákladov na opravu stavebných konštrukcií a únik vyrobeného tepla 2 500,- €

Celkový predpokladaný investičný náklad je 134 000,- EUR

Jednoduchá návratnosť vlozenej investície: $(134\,000 : 8\,263) = 16,22$ roka

OPATRENIE č. 9.1 pre objekt 1. Mestské kultúrne stredisko, Starý trh 46 v Kežmarku nie je realizovateľné formou GES.

objekt 1. Mestské kultúrne stredisko, Starý trh 46 na parcele č. KN-C 220 v Kežmarku.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.1.	Zateplenie obvodových stien a stropu nad 1. NP.	134 000	92,600	5 763,00	2 500	8 263,00
OPATRENIA SPOLU		134 000	92,600	5763,00	2500,00	8263,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenie č. 9.1					16,2169 roka	

Opatrenie č. 9.2

1. Opatrenie pre objekt 2. MŠH Nižná brána 19

Odporúčam projektom riešiť a následne realizovať ZATEPLENIE obvodových konštrukcií budovy a strechy.

1. Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodového plášťa s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
- zateplenie strechy striekanou/fúkanou izoláciou hr. 200 mm

Zatepľovaná plocha obalových konštrukcií budovy:

- obvodový plášť – zatepľovaná plocha $A_i = 700,23 \text{ m}^2$
- strop nad 1. NP - zatepľovaná plocha $A_i = 1\,330,00 \text{ m}^2$

Hodnotenie úspory energie po realizácii opatrenia č.9.2 zateplenie obvodového plášťa budovy 2. MŠH Nižná brána 19 tepelnou izoláciou min. hr. 160 mm a zateplenie stropu nad 1. NP (fúkanou) tepelnou izoláciou min. hr. 200 mm.

Podlahová plocha budovy: $1330,00 \text{ m}^2$

	Potreba energie na vykurovanie kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav	369 776	278,027			
Stav po úpravách	170 319	128,060	199 457	149,967	53,94

Realizáciou opatrenia č. 9.2 – bude znížená energetická náročnosť v budove 2. Mestská športová hala Vlada Jančeka, Nižná brána 19 na parcele č. KN-C 1938/20 v Kežmarku o 53,94 %.

Prepočet jednoduchej návratnosti a predpokladaných investičných nákladov na OPATRENIE č. 9.2

Investičné náklady:

- zateplenie obvodových konštrukcií spolu 234 000,00 EUR

Úspora nákup zemný plyn (na vykurovanie podľa faktúr) 53,94 %, 163,894 MWh = 10 199,- €

Spotreba energie na vykurovanie po zateplení budovy 2. MŠH bude 139,951 MWh/rok

Úspora prevádzkových nákladov na opravu stavebných konštrukcií a únik vyrobeného tepla 2 500,- €

Celkový predpokladaný investičný náklad je 234 000,- EUR

Jednoduchá návratnosť vlozenej investície: $(234\,000 : 12\,699) = 18,43$ roka



OPATRENIE č. 9.2 pre objekt **2. Mestská športová hala Vlada Jančeka , Nižná brána 19 v Kežmarku** **nie je realizovateľné formou GES.**

Opatrenie č. 9.3 Inštalácia OZE

2. Opatrenie pre objekt 2. MŠH Nižná brána 19

Po realizácii zateplenia resp. súbežne **odporúčam projektom riešiť a následne realizovať inštaláciu OZE- plynové tepelné čerpadlá vzduch/voda** (napríklad AISIN TOYOTA, systém split. vonkajšie a vnútorné jednotky 2 ks. – vykurovací tepelný výkon $2 \times 87,5 \text{ kW} = 175 \text{ kW}$) **s vonkajšími jednotkami pri budove a vnútornými v kotolni. Zálohovým zdrojom** na vykurovanie a prípravu teplej vody budú jestvujúce kondenzačné plynové kotly VIESSMANN

Podlahová plocha vykurovaných budov 2. MŠH Nižná brána 19 v Kežmarku $A_b = 1330,00 \text{ m}^2$

	Potreba energie na vykurovanie kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav po realizácii zateplenia	139 951	105,23			
Stav po výstavbe a inštalácii OZE – TČ vrátane akumuláčnej nádoby.	94 561	71,10	45 390	34,13	32,43

ENERGIA NA VYKUROVANIE Z OBNOVITELNÉHO ZDROJA TČ = 45 390 kWh/rok

	Potreba energie na prípravu TUV kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Energia na prípravu teplej vody stav pred inštaláciou OZE TČ	7 888	5,93			
Stav po výstavbe a inštalácii OZE – TČ vrátane akumuláčnej nádoby.	5 330	4,01	2 558	1,92	32,43

ENERGIA NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY Z OBNOVITELNÉHO ZDROJA TČ = 2 558 kWh/rok

9.3.1. Výpočet OZE VYKUROVANIE + PRÍPRAVA TEPLEJ VODY

plynové tepelné čerpadlá vzduch/voda, inštalovaný tepelný výkon = 175 kW

COP = 1,48.

Pri výpočte množstva obnoviteľnej energie sa postupovalo podľa prílohy č. 2 – vyhlášky č. 324/2016 – faktor transformácie energie (COP factor) – plynové tepelné čerpadlo vzduch/voda – radiátorové vykurovanie je faktor transformácie = 1,48.

Navrhujem inštaláciu akumuláčnej nádoby o objeme 950 litrov OZE **2 ks. plynové tepelné čerpadlá** (vzduch/voda) pre celoročnú prevádzku do – 20 °C, pričom inštalované kondenzačné plynové kotly budú slúžiť ako záložný zdroj na vykurovanie a prípravu teplej vody v budove 2. MŠH.

Prepočítaná spotreba energie na vykurovanie po zateplení budovy 2. MŠH bude 139,951 MWh/rok
Postup:

$139\,951 : 1,48 = 94\,561 \text{ kWh/rok}$ – spotreba energie po realizácii obnoviteľného zdroja.

$139\,951 - 94\,561 = 45\,390 \text{ kWh/rok}$ – **hodnota obnoviteľnej energie** (energia, ktorú vie tepelné čerpadlo svojou technológiou vyprodukovať – premeniť).

Potreba dodanej energie na vykurovanie:

Celková podlahová plocha budovy: $A_b = 1\,330,00 \text{ m}^2$.

(Energetický nosič zemný plyn)

94 561 kWh/rok t.j. 71,10 kWh/m². rok (67,57 %)

Energia na vykurovanie z OZE – tepelné čerpadlo

45 390 kWh/rok t.j. 34,13 kWh/m². rok (32,43 %)



OZE Tepelné čerpadlo vzduch/voda inštalovaný tepelný výkon = 175 kW, COP = 1,48

v celoročnej prevádzke bude zabezpečovať aj prípravu teplej pitnej vody v zásobníkovom ohrievači o objeme 500 litrov, ako súčasť zariadenia OZE inštalovaného v kotolni budovy 2. MŠH v Kežmarku. Potrebu teplej vody prepočítal energetický audítor.

Celková potreba energie na prípravu teplej vody:

$A_b = 1\,330 \text{ m}^2$. Výpočet potreby teplej vody:

Celková potreba energie PTV (podľa faktúr)

$Q_{PTV} = 7\,888 \text{ kWh/rok}$ t.j. $5,93 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

Postup: Príprava teplej vody

$7\,888 : 1,48 = 5\,330 \text{ kWh/rok}$ – spotreba energie po realizácii obnoviteľného zdroja.

$7\,888 - 5\,330 = 2\,558 \text{ kWh/rok}$ – hodnota obnoviteľnej energie (energia, ktorú vie tepelné čerpadlo svojou technológiou vyprodukovať – premeniť).

Potreba dodanej energie na prípravu teplej vody:

Celková podlahová plocha budovy: $A_b = 1\,330 \text{ m}^2$.

(Energetický nosič zemný plyn)

5 330 kWh/rok t.j. 4,01 kWh/m². rok (67,63 %)

Energia na prípravu teplej vody z OZE tepelné čerpadlo

2 558 kWh/rok t.j. 1,92 kWh/m². rok (32,37 %)

Prepočet jednoduchšej návratnosti a predpokladaných investičných nákladov na OPATRENIE č. 9.3 inštaláciu OZE- plynové tepelné čerpadlá vzduch/voda (napríklad AISIN TOYOTA, systém split. vonkajšie a vnútorné jednotky 2 ks. – vykurovací tepelný výkon $2 \times 87,5 \text{ kW} = 175 \text{ kW}$) s vonkajšími jednotkami pri budove a vnútornými v kotolni.

Investičné náklady:

45 000,00 EUR

Opatrenie č. 9.3. predstavuje

• zníženie potreby dodanej energie na vykurovanie:

Úspora nákup zemný plyn (na vykurovanie p zateplení) 32,43 % , 45,390 MWh = 2 825,- €

• zníženie potreby dodanej energie na prípravu teplej vody:

Úspora nákup zemný plyn (na prípravu teplej vody) 32,43 % , 2,558 MWh = 159,- €

Celková úspora energii po realizácii opatrenia č. 9.3

Úspora – zníženie nakupovanej energie na vykurovanie a prípravu teplej vody je

47,948 MWh/rok t.j. úspora 2 984,- €

Úspora prevádzkových nákladov 3 500,- €

Celkový predpokladaný investičný náklad je 45 000,- EUR

Jednoduchá návratnosť vlozenej investície: $(45\,000 : 6\,484) = 6,94 \text{ roka}$

Realizáciou opatrení č. 9.2 a č. 9.3 – bude znížená energetická náročnosť v budove 2. Mestská športová hala Vlada Jančeka, Nižná brána 19 na parcele č. KN-C 1938/20 v Kežmarku o 62,00 % a potreba primárnych energetických zdrojov o 58 %.

Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energii - NOVÝ STAV po realizácii opatrení energetických úspor:

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		2. MŠH Vlada Jančeka, Nižná brána 19 Kežmarok		
Celková podlahová plocha budovy: $A_b =$		1 330,00 m ²	športová hala	
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	94 561	71	≤ 33
			A	A
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	5 330	4	≤ 6
			A	A
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	16 784	13	≤ 21
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]	11 190		
			B	A
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	127 865	96	≤ 47
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	171 423	129	A1 47 - 107



VYHODNOTENIE DOSIAHNUTÝCH ÚSPOR ENERGII PO REALIZÁCI NAVRHNUTÝCH ENERGETICKÝCH OPATRENÍ V BUDOVE.

BUDOVA 2. MŠH Vlada Jančeka, Nižná brána 19 na parcele KN-C 1938/20 v Kežmarku					
Podlahová plocha budovy $A_b = 1\,330,00\text{ m}^2$	dodaná energia spolu [kWh/rok]	dodaná energia spolu [kWh/m ² .rok]	energetická trieda	energia z OZE [MWh/rok]	Percento celkovej energie pre budovu
Celková dodaná energia do budovy pred opatreniami energetických úspor.	339 707	255	E	0	
Celková dodaná energia do budovy po realizácii opatrení energetických úspor.	127 865	96	B		73%
Rozdiel - úspora energie v budove	211 842	159		47 948	27%
ÚSPORA energie v %	62%	62%			
	PEZ [kWh/rok]	PEZ [kWh/m ² .rok]	globálny ukazovateľ		
PRIMÁRNA ENERGIA pred opatreniami energetických úspor.	404 449	304	D		
PRIMÁRNA ENERGIA po realizácii opatrení energetických úspor.	171 423	129	B		
Rozdiel - úspora PRIMÁRNEJ ENERGIE	233 026	175			
ÚSPORA PEZ v %	58%	58%			

Environmentálne hodnotenie budovy 2. Mestská športová hala Vlada Jančeka, Nižná brána 19 na parcele č. KN-C 1938/20 v Kežmarku.

Environmentálne hodnotenie budovy 2. Mestská športová hala Vlada Jančeka, Nižná brána 19, po realizácii opatrení energetických úspor č. 9.2 a č. 9.3.					
	merná jednotka	množstvo emisií pred inštaláciou OZE	množstvo emisií po inštalácii OZE	ROZDIEL zníženie produkcie [m.j.]	ROZDIEL zníženie produkcie [%]
ročná produkcia emisií CO	[kg/rok]	46,000	23,000	23,000	50,00
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	5,000	5,000	0,000	0,00
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	25,000	25,000	0,000	0,00
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	151,000	67,000	84,000	55,63
ročná produkcia emisií CO ₂	[t]	73,193	26,626	46,567	63,62

objekt 2. Mestská športová hala Vlada Jančeka, Nižná brána 19 na parcele č. KN-C 1938/20 v Kežmarku.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.2.	Zateplenie obvodových stien a strechy	234 000	163,894	10 199,00	2 500	12 699,00
9.3.	Inštalácia OZE tepelné čerpadlá vzduch/voda - tepelný výkon 175 kW.	45 000	45,390	2 984,00	3 500	6 484,00
OPATRENIA SPOLU		279 000	209,284	13183,00	6000,00	19183,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenia č. 9.2 a č. 9.3					14,54 roka	

ENERGIA NA VYKUROVANIE A PRÍPRAVU TEPLEJ VODY Z OBNOVITEL'NÉHO ZDROJA TČ spolu = 47 948 kWh/rok. Podiel OZE v budove je 27 %.

OPATRENIA č. 9.2 a č. 9.3 pre objekt 2. Mestská športová hala Vlada Jančeka , Nižná brána 19 v Kežmarku **nie sú realizovateľné formou GES.**



Opatrenie č. 9.4

1. Opatrenie pre objekt 3. budovy FŠ 1. Trhovište 4

Odporúčam projektom riešiť a následne realizovať ZATEPLENIE obvodových konštrukcii budovy a strechy.

1. Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodového plášťa s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm

zateplenie podstrešného priestoru II. NP striekanou/fúkanou izoláciou hr. 200 mm

Zatepľovaná plocha obalových konštrukcii budovy:

- obvodový plášť – zatepľovaná plocha $A_i = 304,54 \text{ m}^2$
- strop nad II. NP - zatepľovaná plocha $A_i = 504,00 \text{ m}^2$

Hodnotenie úspory energie po realizácii opatrenia č.9.4 zateplenie obvodového plášťa budovy 3. FŠ 1. Trhovište 4 tepelnou izoláciou min. hr. 160 mm a zateplenie stropu nad II. NP (fúkanou) tepelnou izoláciou min. hr. 200 mm.

Podlahová plocha budovy: 908,00 m²

	Potreba energie na vykurovanie kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav	165 278	182,025			
Stav po úpravách	59 815	65,876	105 463	116,149	63,81

Realizáciou opatrenia č. 9.4 – bude znížená energetická náročnosť v budove 3. Budovy FŠ 1. Trhovište 4 na parcele č. KN-C 2660/4 v Kežmarku o 63,81 %.

Prepočet jednoduchej návratnosti a predpokladaných investičných nákladov na OPATRENIE č. 9.4

Investičné náklady:

- zateplenie obvodových konštrukcii spolu 105 000,00 EUR

Úspora nákup zemný plyn (na vykurovanie podľa faktúr) 63,81 % , 105,463 MWh = 6 563,- €

Spotreba energie na vykurovanie po zateplení budovy 3. Budovy FŠ 1. bude 59,815 MWh/rok

Úspora prevádzkových nákladov na opravu stavebných konštrukcii a únik vyrobeného tepla 2 500,- €

Celkový predpokladaný investičný náklad je 105 000,- EUR

Jednoduchá návratnosť vlozenej investície: (105 000 : 9 063) = **11,59 roka**

OPATRENIE č. 9.4 pre objekt 3. Budovy FŠ 1. Trhovište 4 na parcele č. KN-C 2660/4 v Kežmarku nie je realizovateľné formou GES.

Opatrenie č. 9.5 Inštalácia OZE

2. Opatrenie pre objekt 3. FŠ 1, Trhovište 4

Po realizácii zateplenia resp. súbežne odporúčam projektom riešiť a následne realizovať

Inštaláciu celoročného OZE až do – 20 °C – 1 ks. plynové tepelné čerpadlo vzduch/voda napr: AISIN TOYOTA AWS13HP-F1 na vykurovanie, prípravu teplej vody pre šatne a sociálne zariadenia FŠ 1 – nominálny vykurovací výkon 37,50 kW s vonkajšou jednotkou pri budove a vnútornou v kotolni. V kotolni sa ďalej inštaluje kombinovaná akumulčná nádoba pre vykurovací systém o objeme 950 litrov s rúrovým výmenníkom pre pripojenie ďalšieho zdroja tepla (zálohové pôvodné plynové kotly PROTERM 50 KLO) a akumulčný zásobník na prípravu teplej vody o objeme 390 litrov. Projekt bude riešiť aj rekonštrukciu plynovej kotolne vrátane úpravy príslušných rozvodov vykurovacieho systému a prepojenia OZE na rozvod teplej vody a nový komplexný programovateľný systém MaR“.



	Potreba energie na vykurovanie kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav po realizácii zateplenia	59 815	65,88			
Stav po výstavbe a inštalácii OZE – TČ vrátane akumulácie nádoby.	40 416	44,51	19 399	21,37	32,43

ENERGIA NA VYKUROVANIE Z OBNOVITELNÉHO ZDROJA TČ = 19 399 kWh/rok

	Potreba energie na prípravu TUV kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Energia na prípravu teplej vody stav pred inštaláciou OZE TČ	2 711	2,99			
Stav po výstavbe a inštalácii OZE – TČ vrátane akumulácie nádoby.	1 832	2,02	879	0,97	32,42

ENERGIA NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY Z OBNOVITELNÉHO ZDROJA TČ = 879 kWh/rok

9.3.1. Výpočet OZE VYKUROVANIE + PRÍPRAVA TEPLEJ VODY

plynové tepelné čerpadlá vzduch/voda, inštalovaný tepelný výkon = 37,5 kW

COP = 1,48 - spotreba plynu pri normálnych podmienkach je 27,0 kW t.j. 2,51 m³/hod.

Pri výpočte množstva obnoviteľnej energie sa postupovalo podľa prílohy č. 2 – vyhlášky č. 324/2016 – faktor transformácie energie (COP factor) – plynové tepelné čerpadlo vzduch/voda – radiátorové vykurovanie je faktor transformácie = 1,48.

Navrhujem inštaláciu akumulácie nádoby o objeme 950 litrov OZE **1 ks. tepelné čerpadlo vzduch/voda** pre celoročnú prevádzku do – 20 °C s pripojeným **d ďalším zdrojom tepla (zálohové plynové kotly).**

Prepočítaná spotreba energie na vykurovanie po zateplení budovy 3. FŠ 1 bude 59,815 MWh/rok

Postup:

$59\,815 : 1,48 = 40\,416 \text{ kWh/rok}$ – spotreba energie po realizácii obnoviteľného zdroja.

$59\,815 - 40\,416 = 19\,399 \text{ kWh/rok}$ – **hodnota obnoviteľnej energie** (energia, ktorú vie tepelné čerpadlo svojou technológiou vyprodukovať – premeniť).

Potreba dodanej energie na vykurovanie:

Celková podlahová plocha budovy: $A_b = 908,00 \text{ m}^2$.

(Energetický nosič zemný plyn)

40 416 kWh/rok t.j. 44,51 kWh/m². rok (67,57 %)

Energia na vykurovanie z OZE – tepelné čerpadlo

19 399 kWh/rok t.j. 21,36 kWh/m². rok (32,43 %)

Celková potreba energie na prípravu teplej vody: $A_b = 908 \text{ m}^2$.

Výpočet potreby teplej vody:

Celková potreba energie PTV (podľa faktúr)

$Q_{PTV} = 2\,711 \text{ kWh/rok t.j. } 2,99 \text{ kWh/(m}^2\text{.rok)}$

Postup: Príprava teplej vody

$2\,711 : 1,48 = 1\,832 \text{ kWh/rok}$ – spotreba energie po realizácii obnoviteľného zdroja.

$2\,711 - 1\,832 = 879 \text{ kWh/rok}$ – **hodnota obnoviteľnej energie** (energia, ktorú vie tepelné čerpadlo svojou technológiou vyprodukovať – premeniť).

Potreba dodanej energie na prípravu teplej vody:

Celková podlahová plocha budovy: $A_b = 908 \text{ m}^2$.

(Energetický nosič zemný plyn)

1 832 kWh/rok t.j. 2,02 kWh/m². rok (67,58 %)

Energia na prípravu teplej vody z OZE tepelné čerpadlo

879 kWh/rok t.j. 0,97 kWh/m². rok (32,42 %)



Prepočet jednoduchej návratnosti a predpokladaných investičných nákladov na OPATRENIE č. 9.5 inštalácia OZE- plynové tepelné čerpadlá vzduch/voda (napríklad AISIN TOYOTA AWS13HP-F1 na vykurovanie, prípravu teplej vody pre šatne a sociálne zariadenia FŠ 1 – nominálny vykurovací výkon 37,50 kW) s vonkajšou jednotkou pri budove a vnútornou v kotolni.

Investičné náklady:

40 000,00 EUR

Opatrenie č. 9.3. predstavuje

• zníženie potreby dodanej energie na vykurovanie:

Úspora nákup zemný plyn (na vykurovanie p zateplení) 32,43 % , 19,399 MWh = 1 207,- €

• zníženie potreby dodanej energie na prípravu teplej vody:

Úspora nákup zemný plyn (na prípravu teplej vody) 32,42 % , 0,879 MWh = 55,- €

Celková úspora energií po realizácii opatrenia č. 9.5

Úspora – zníženie nakupovanej energie na vykurovanie a prípravu teplej vody je

20,278 MWh/rok t.j. úspora 1 262,- €

Úspora prevádzkových nákladov 3 500,- €

Celkový predpokladaný investičný náklad je 40 000,- EUR

Jednoduchá návratnosť vlozenej investície: $(40\,000 : 4\,762) = 8,40$ roka

Realizáciou opatrení č. 9.4 a č. 9.5 – bude znížená energetická náročnosť v budove 3. FŠ 1 Trhovište 4 na parcele č. KN-C 2660/4 v Kežmarku o 73,00 % a potreba primárnych energetických zdrojov o 71 %.

VYHODNOTENIE DOSIAHNUTÝCH ÚSPOR ENERGII PO REALIZÁCII NAVRHNUTÝCH ENERGETICKÝCH OPATRENÍ V BUDOVE.

BUDOVA 3. FŠ 1, Trhovište 4 na parcele KN-C 2660/4 v Kežmarku					
Podlahová plocha budovy $A_b = 908,00 \text{ m}^2$	dodaná energia spolu [kWh/rok]	dodaná energia spolu [kWh/m ² .rok]	energetická trieda	energia z OZE [MWh/rok]	Percento celkovej energie pre budovu
Celková dodaná energia do budovy pred opatreniami energetických úspor.	173 030	191	D	0	
Celková dodaná energia do budovy po realizácii opatrení energetických úspor.	47 338	52	A		70%
Rozdiel - úspora energie v budove	125 692	138		20 278	30%
ÚSPORA energie v % .	73%	73%			
	PEZ [kWh/rok]	PEZ [kWh/m ² .rok]	globálny ukazovateľ		
PRIMÁRNA ENERGIA pred opatreniami energetických úspor.	195 932	216	C		
PRIMÁRNA ENERGIA po realizácii opatrení energetických úspor.	57 671	64	A1		
Rozdiel - úspora PRIMÁRNEJ ENERGIE	138 261	152			
ÚSPORA PEZ v % .	71%	71%			

Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energií - NOVÝ STAV po realizácii opatrení energetických úspor:

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		3. Budovy FŠ 1. Trhovište 4 Kežmarok		
Celková podlahová plocha budovy: $A_b = 908,00 \text{ m}^2$		iné budovy na šport		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	40 416	45	≤ 33
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	1 832	2	≤ 6
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	4 320	5	≤ 21
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]	770		
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	47 338	52	≤ 60
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	57 671	64	47 - 92



Environmentálne hodnotenie budovy 3. FŠ 1. Trhovište 4 na parcele č. KN-C 2660/4 v Kežmarku po realizácii opatrení energetických úspor č. 9.4 a č. 9.5.

Environmentálne hodnotenie budovy 3. FŠ 1. Trhovište 4, po realizácii opatrení energetických úspor č. 9.4 a č. 9.5..					
	merná jednotka	množstvo emisií pred inštaláciou OZE	množstvo emisií po inštalácii OZE	ROZDIEL zníženie produkcie [m.j.]	ROZDIEL zníženie produkcie [%]
ročná produkcia emisií CO	[kg/rok]	20,000	7,000	13,000	65,00
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	1,000	1,000	0,000	0,00
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	5,000	5,000	0,000	0,00
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	71,000	22,000	49,000	69,01
ročná produkcia emisií CO ₂	[t]	37,766	10,136	27,630	73,16

objekt 3. FŠ 1. Trhovište 4 na parcele č. KN-C 2660/4 v Kežmarku..

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.4.	Zateplenie obvodových stien a spodstrešného priestoru nad II. NP.	105 000	105,463	6 563,00	2 500	9 063,00
9.5.	Inštalácia OZE tepelné čerpadlo vzduch/voda - tepelný výkon 37,5 kW.	40 000	20,278	1 262,00	3 500	4 762,00
OPATRENIA SPOLU		145 000	125,741	7825,00	6000,00	13825,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenia č. 9.4 a č. 9.5				10,49 roka		

ENERGIA NA VYKUROVANIE A PRÍPRAVU TEPLEJ VODY Z OBNOVITEL'NEHO ZDROJA TČ spolu = 20 278 kWh/rok. Podiel OZE v budove je 30 %.

OPATRENIA č. 9.4 a č. 9.5 pre objekt 3. FŠ 1. Trhovište 4 na parcele č. KN-C 2660/4 v Kežmarku **nie sú realizovateľné formou GES.**

Opatrenie č. 9.6

1. Opatrenie pre objekt 5. Hasičská zbrojnica, Kostolné námestie 43

Odporúčam projektom riešiť a následne realizovať ZATEPLENIE obvodových konštrukcií budovy a podstrešného priestoru.

1. Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodového plášťa s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
- zateplenie podstrešného priestoru (napr. fúkanou) tepelnou izoláciou min. hr. 200 mm

Zatepľovaná plocha obalových konštrukcií budovy:

- obvodový plášť – zatepľovaná plocha $A_i = 226,86 \text{ m}^2$
- strop nad I. NP - zatepľovaná plocha $A_i = 276,30 \text{ m}^2$

Hodnotenie úspory energie po realizácii opatrenia č.9.6 zateplenie obvodového plášťa budovy 5. Hasičská zbrojnica, Kostolné námestie 43, tepelnou izoláciou min. hr. 160 mm a zateplenie stropu nad I. NP (fúkanou) tepelnou izoláciou min. hr. 200 mm.

Podlahová plocha budovy: 360,13 m²

	Potreba energie na vykurovanie kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav	82 334	228,623			
Stav po úpravách	55 485	154,070	26 849	74,553	32,61



Realizáciou opatrenia č. 9.6 – bude znížená energetická náročnosť v budove 5. Hasičská zbrojnica, Kostolné námestie 43 na parcele č. KN-C 318 v Kežmarku o 32,61 %.

VYHODNOTENIE DOSIAHNUTÝCH ÚSPOR ENERGII PO REALIZÁCIÍ NAVRHNUTÝCH ENERGETICKÝCH OPATRENÍ V BUDOVE.

BUDOVA 5. Hasičská zbrojnica Kostolné námestie 43 na parcele KN-C 318 v Kežmarku					
Podlahová plocha budovy $A_b = 360,13 \text{ m}^2$	dodaná energia spolu [kWh/rok]	dodaná energia spolu [kWh/m ² .rok]	energetická trieda	energia z OZE [MWh/rok]	Percento celkovej energie pre budovu
Celková dodaná energia do budovy pred opatreniami energetických úspor.	81 927	227	D	0	
Celková dodaná energia do budovy po realizácii opatrení energetických úspor.	55 238	153	C		100%
Rozdiel - úspora energie v budove	26 689	74		0	0%
ÚSPORA energie v %	33%	33%			
	PEZ [kWh/rok]	PEZ [kWh/m ² .rok]	globálny ukazovateľ		
PRIMÁRNA ENERGIA pred opatreniami energetických úspor.	92 144	256	C		
PRIMÁRNA ENERGIA po realizácii opatrení energetických úspor.	62 755	174	B		
Rozdiel - úspora PRIMÁRNEJ ENERGIE	29 389	82			
ÚSPORA PEZ v %	32%	32%			

Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energii - NOVÝ STAV po realizácii opatrení energetických úspor:

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		5. Hasičská zbrojnica, Kostolné námestie 43, administratívna budova		
Celková podlahová plocha budovy: $A_b = 360,13 \text{ m}^2$				
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	54 282	F 151	A ≤ 28
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	928	A 3	A ≤ 4
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	28	A 0,078	A ≤ 15
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]			
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	55 238	C 153	A ≤ 47
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	62 755	B 174	A1 47 - 107

Environmentálne hodnotenie budovy 5. Hasičská zbrojnica, Kostolné námestie 43, Kežmarok

Environmentálne hodnotenie budovy 5. Hasičská zbrojnica, Kostolné námestie 43, Kežmarok, po realizácii zateplenia vybraných obalových konštrukcií.					
	memná jednotka	množstvo emisií pred inštaláciou OZE	množstvo emisií po inštalácii OZE	ROZDIEL zníženie produkcie [m.j.]	ROZDIEL zníženie produkcie [%]
ročná produkcia emisií CO	[kg/rok]	9,000	6,000	3,000	33,33
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	1,000	1,000	0,000	0,00
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	1,000	1,000	0,000	0,00
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	33,000	23,000	10,000	30,30
ročná produkcia emisií CO ₂	[t]	18,163	12,290	5,873	32,33



Prepočet jednoduchéj návratnosti a predpokladaných investičných nákladov na OPATRENIE č. 9.6

Investičné náklady:

- zateplenie obvodových konštrukcií a podstrešného priestoru spolu 58 000,00 EUR

Úspora nákup zemný plyn 32,61 %, 26,716 MWh = 887,- €

Úspora prevádzkových nákladov na opravu stavebných konštrukcií a únik vyrobeného tepla 2 500,- €

Celkový predpokladaný investičný náklad je 58 000,- EUR

Jednoduchá návratnosť vlozenej investície: $(58\,000 : 3\,387) = 17,12 \text{ roka}$

objekt 5. Hasičská zbrojnica, Kostolné námestie 43 na parcele č. KN-C 318 v Kežmarku.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.6.	Zateplenie obvodových konštrukcií a podstrešného priestoru	58 000	26,716	887,00	2 500	3 387,00
OPATRENIA SPOLU		58 000	26,716	887,00	2500,00	3387,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenie č. 9.6					17,12 roka	

OPATRENIE č. 9.6 pre objekt 5. Hasičská zbrojnica, Kostolné námestie 43 na parcele č. KN-C 318 v Kežmarku nie je realizovateľné formou GES.

Opatrenie č. 9.7

1. Opatrenie pre objekt 6. TELOCVIČŇA pri ZŠ Grundschule KK.

Odporúčam projektom riešiť a následne realizovať ZATEPLENIE vybraných obalových konštrukcií vrátane strechy. VÝMENA presvetľovacích platní, okien a vchodových dverí.

1. Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodového plášt'a s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
- zateplenie strechy (fúkanou) tepelnou izoláciou min. hr. 200 mm
- výmena otvorových konštrukcií

Zatepľovaná plocha obalových a otvorových konštrukcií budovy:

- obvodový plášť – zatepľovaná plocha $A_i = 636,27 \text{ m}^2$
- strecha - zatepľovaná plocha $A_i = 734,22 \text{ m}^2$
- výmena otvorových konštrukcií plocha $A_i = 245,78 \text{ m}^2$

Hodnotenie úspory energie po realizácii opatrenia č.9.7 zateplenie obvodového plášt'a budovy 6. TELOCVIČŇA pri ZŠ Grundschule KK tepelnou izoláciou min. hr. 160 mm a zateplenie stropu nad I. NP (fúkanou) tepelnou izoláciou min. hr. 200 mm.

Podlahová plocha budovy: $749,10 \text{ m}^2$

	Potreba energie na vykurovanie kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav	210 863	281,488			
Stav po úpravách	119 884	160,037	90 979	121,451	43,15



Realizáciou opatrenia č. 9.7 – bude znížená energetická náročnosť v budove 6. TELOCVIČŇA pri ZŠ Grundschule na parcele č. KN-C 450/1 v Kežmarku o **43,15 %**.

Prepočet jednoduchéj návratnosti a predpokladaných investičných nákladov na OPATRENIE č. 9.7
Investičné náklady:

• zateplenie obvodových konštrukcií spolu 145 000,00 EUR

Úspora nákup zemný plyn (na vykurovanie podľa faktúr) 43,15 % , 50,959 MWh = 2 630,- €

Spotreba energie na vykurovanie po zateplení budovy 6. TELOCVIČŇA bude 54,434 MWh/rok

Úspora prevádzkových nákladov na opravu stavebných konštrukcií a únik vyrobeného tepla
3 500,- €

Celkový predpokladaný investičný náklad je 145 000,- EUR

Jednoduchá návratnosť vloženéj investície: (145 000 : 6 130) = **23,65 roka**

OPATRENIE č. 9.7 pre objekt 6. TELOCVIČŇA pri ZŠ Grundschule Hradné námestie 38 v Kežmarku nie je realizovateľné formou GES.

Opatrenie č. 9.8 Inštalácia OZE

2. Opatrenie pre objekt 6. TELOCVIČŇA pri ZŠ Grundschule KK.

Po realizácii zateplenia resp. súbežne **odporúčam projektom riešiť a následne realizovať rekonštrukciu zdroja tepla – plynová kotolňa pri objekte a inštaláciu OZE- plynové tepelné čerpadlá vzduch/voda (napríklad AISIN TOYOTA, systém split. vonkajšie a vnútorné jednotky 2 ks. – vykurovací tepelný výkon 2 x 87,5 kW = 175 kW) s vonkajšími jednotkami pri budove a vnútornými v kotolni. Zálohovým zdrojom** na vykurovanie a prípravu teplej vody budú jestvujúce plynové kotly v kotolni.

Podlahová plocha vykurovaných budovy Telocvična pri ZŠ Grundschule v Kežmarku

$A_b = 749,10 \text{ m}^2$

	Potreba energie na vykurovanie kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav po realizácii zateplenia	54 434	72,67			
Stav po výstavbe a inštalácii OZE – TČ vrátane akumulačnej nádoby.	36 780	49,10	17 654	23,57	32,43

ENERGIA NA VYKUROVANIE Z OBNOVITELNÉHO ZDROJA TČ = 17 654 kWh/rok

	Potreba energie na prípravu TUV kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Energia na prípravu teplej vody stav pred inštaláciou OZE TČ	22 348	29,83			
Stav po výstavbe a inštalácii OZE – TČ vrátane akumulačnej nádoby.	15 100	20,16	7 248	9,67	32,43

ENERGIA NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY Z OBNOVITELNÉHO ZDROJA TČ = 7 248 kWh/rok



9.8.1. Výpočet OZE VYKUROVANIE + PRÍPRAVA TEPLEJ VODY

plynové tepelné čerpadlá vzduch/voda, inštalovaný tepelný výkon = 175 kW

COP = 1,48.

Pri výpočte množstva obnoviteľnej energie sa postupovalo podľa prílohy č. 2 – vyhlášky č. 324/2016 – faktor transformácie energie (COP factor) – plynové tepelné čerpadlo vzduch/voda – radiátorové vykurovanie je faktor transformácie = 1,48.

Navrhujem inštaláciu akumulácie nádoby o objeme 1 500 litrov OZE **2 ks. plynové tepelné čerpadlá** (vzduch/voda) pre celoročnú prevádzku do – 20 °C, pričom jestvujúce plynové kotly v kotolni typ/počet **ČKD DUKLA typ: PGV 40 s pretlakovými horákmi APH rok výroby 1983 2 ks. a 1 ks. ČKD DUKLA typ: PGV 40 s pretlakovým horákom Weishaupt WG40 rok výroby 1985.** budú naďalej slúžiť pre vykurovanie ZŠ Grundschule a ako záložný zdroj na vykurovanie a prípravu teplej vody v TELOCVIČNI.

Prepočítaná spotreba energie na vykurovanie po zateplení budovy 6. TELOCVIČŇA bude 54 434 kWh/rok

Postup:

$54\,434 : 1,48 = 36\,780 \text{ kWh/rok}$ – spotreba energie po realizácii obnoviteľného zdroja.

$54\,434 - 36\,780 = 17\,654 \text{ kWh/rok}$ – **hodnota obnoviteľnej energie** (energia, ktorú vie tepelné čerpadlo svojou technológiou vyprodukovať – premeniť).

Potreba dodanej energie na vykurovanie:

Celková podlahová plocha budovy: $A_b = 749,10 \text{ m}^2$.

(Energetický nosič zemný plyn)

36 780 kWh/rok t.j. 49,10 kWh/m². rok (67,57 %)

Energia na vykurovanie z OZE – tepelné čerpadlo

17 654 kWh/rok t.j. 23,57 kWh/m². rok (32,43 %)

OZE Tepelné čerpadlo vzduch/voda inštalovaný tepelný výkon = 175 kW, COP = 1,48

v celoročnej prevádzke bude zabezpečovať aj prípravu teplej pitnej vody v zásobníkovom ohrievači o objeme 500 litrov, ako súčasť zariadenia OZE inštalovaného v kotolni pre ZŠ Grundschule, Hradné námestie 38 v Kežmarku..

Potrebu teplej vody prepočítal energetický audítor.

Celková potreba energie na prípravu teplej vody:

$A_b = 749,10 \text{ m}^2$. Výpočet potreby teplej vody:

Celková potreba energie PTV (podľa faktúr)

$Q_{PTV} = 22\,348 \text{ kWh/rok t.j. } 29,83 \text{ kWh/(m}^2\text{.rok)}$

Postup: Príprava teplej vody

$22\,348 : 1,48 = 15\,100 \text{ kWh/rok}$ – spotreba energie po realizácii obnoviteľného zdroja.

$22\,348 - 15\,100 = 7\,248 \text{ kWh/rok}$ – **hodnota obnoviteľnej energie** (energia, ktorú vie tepelné čerpadlo svojou technológiou vyprodukovať – premeniť).

Potreba dodanej energie na prípravu teplej vody:

Celková podlahová plocha budovy: $A_b = 749,10 \text{ m}^2$.

(Energetický nosič zemný plyn)

15 100 kWh/rok t.j. 20,16 kWh/m². rok (67,57 %)

Energia na prípravu teplej vody z OZE tepelné čerpadlo

7 248 kWh/rok t.j. 9,68 kWh/m². rok (32,43 %)

Prepočet jednoduchej návratnosti a predpokladaných investičných nákladov na OPATRENIE č. 9.8 inštaláciu OZE- plynové tepelné čerpadlá vzduch/voda (napríklad AISIN TOYOTA, systém split. vonkajšie a vnútorné jednotky 2 ks. – vykurovací tepelný výkon $2 \times 87,5 \text{ kW} = 175 \text{ kW}$) **s vonkajšími jednotkami pri budove a vnútornými v kotolni.**

Investičné náklady:

45 000,00 EUR

Opatrenie č. **9.8.** predstavuje

• zníženie potreby dodanej energie na vykurovanie:

Úspora nákup zemný plyn (na vykurovanie p zateplení) 32,43 % , 17,654 MWh = 911,- €

• zníženie potreby dodanej energie na prípravu teplej vody:

Úspora nákup zemný plyn (na prípravu teplej vody) 32,43 % , 7,248 MWh = 374,- €



Celková úspora energií po realizácii opatrenia č. 9.8

Úspora – zníženie nakupovanej energie na vykurovanie a prípravu teplej vody je

24,902 MWh/rok t.j. úspora 1 285,- €

Tepelné čerpadlá budú zapojené do akumulácie nádoby, ktorá bude slúžiť na podporu vykurovania a ohrev teplej vody pre celý areál ZŠ Grundschule. Energetický audítor predpokladá zníženie – úsporu energie na vykurovanie a prípravu teplej vody 60,00 MWh t.j. úspora 3 095,- €

Úspora prevádzkových nákladov 4 500,- €

Celkový predpokladaný investičný náklad je 45 000,- EUR

Jednoduchá návratnosť vlozenej investície: $(55\,000 : 8\,880) = 6,19$ roka

Realizáciou opatrení č. 9.7 a č. 9.8 – bude znížená energetická náročnosť v budove 6.

TELOCVIČNA pri ZŠ Grundschule Hradné námestie 38 na parcele č. KN-C 450/1 v Kežmarku

o 52,00 % a potreba primárnych energetických zdrojov o 49 %.

VYHODNOTENIE DOSIAHNUTÝCH ÚSPOR ENERGII PO REALIZÁCIÍ NAVRHNUTÝCH ENERGETICKÝCH OPATRENÍ V BUDOVE.

BUDOVA 6. TELOCVICNA pri ZŠ Grundschule Hradné námestie 38 na parcele KN-C 450/1 v Kežmarku					
Podlahová plocha budovy $A_b = 749,10 \text{ m}^2$	dodaná energia spolu [kWh/rok]	dodaná energia spolu [kWh/m ² .rok]	energetická trieda	energia z OZE [kWh/rok]	Percento celkovej energie pre budovu
Celková dodaná energia do budovy pred opatreniami energetických úspor.	126 762	169	D	0	
Celková dodaná energia do budovy po realizácii opatrení energetických úspor.	60 544	81	B		71%
Rozdiel - úspora energie v budove	66 218	88		24 902	29%
ÚSPORA energie v %	52%	52%			
	PEZ [kWh/rok]	PEZ [kWh/m ² .rok]	globálny ukazovateľ		
PRIMÁRNA ENERGIA pred opatreniami energetických úspor.	148 969	199	C		
PRIMÁRNA ENERGIA po realizácii opatrení energetických úspor.	76 129	102	B		
Rozdiel - úspora PRIMÁRNEJ ENERGIE	72 840	97			
ÚSPORA PEZ v %	49%	49%			

Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energií - NOVÝ STAV po realizácii opatrení energetických úspor: objekt 6. TELOCVIČNA pri ZŠ Grundschule v Kežmarku.

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		budovy škôl a školských zariadení		
Celková podlahová plocha budovy: $A_b =$		749,10 m ² TELOCVIČNA pri ZŠ Grundschule KK.		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
			B	A
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	36 780	49	≤ 28
			C	A
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	15 100	20	≤ 6
			B	A
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	8 664	12	≤ 9
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]			
			B	A
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	60 544	81	≤ 43
			B	A0
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	76 129	102	≤ 34



Environmentálne hodnotenie budovy 6. TELOCVIČŇA pri ZŠ Grundschule Hradné

námestie 38 na parcele č. KN-C 450/1 v Kežmarku po realizácii opatrení energetických úspor č. 9.7 a č. 9.8.

Environmentálne hodnotenie budovy 6. TELOCVIČŇA pri ZŠ Grundschule Hradné námestie 38, po realizácii opatrení energetických úspor č. 9.7 a č. 9.8..					
	merná jednotka	množstvo emisií pred inštaláciou OZE	množstvo emisií po inštalácii OZE	ROZDIEL zníženie produkcie [m.j.]	ROZDIEL zníženie produkcie [%]
ročná produkcia emisií CO	[kg/rok]	17,000	9,000	8,000	47,06
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	2,000	2,000	0,000	0,00
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	8,000	8,000	0,000	0,00
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	55,000	29,000	26,000	47,27
ročná produkcia emisií CO ₂	[t]	27,406	12,850	14,556	53,11

objekt 6. TELOCVIČŇA pri ZŠ Grundschule Hradné námestie 38 na parcele č. KN-C 450/1 v Kežmarku..

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energií	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.7.	Zateplenie obvodových stien a strechy, výmena otvorových konštrukcií	145 000	50,959	2 630,00	3 500	6 130,00
9.8.	Inštalácia OZE tepelné čerpadlá vzduch/voda - tepelný výkon 175 kW.	45 000	24,902	1 285,00	7 595	8 880,00
OPATRENIA SPOLU		190 000	75,861	3915,00	11095,00	15010,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenia č. 9.7 a č. 9.8					12,66 roka	

ENERGIA NA VYKUROVANIE A PRÍPRAVU TEPLEJ VODY Z OBNOVITEL'NÉHO ZDROJA TČ spolu = 20 278 kWh/rok. Podiel OZE v budove je 30 %.

OPATRENIA č. 9.7 a č. 9.8 pre objekt 6. TELOCVIČŇA pri ZŠ Grundschule Hradné námestie 38 na parcele č. KN-C 450/1 v Kežmarku **nie sú realizovateľné formou GES.**

Opatrenie č. 9.9 Inštalácia OZE

1. Opatrenie pre objekt 7. ZUŠ Antona Cigera, Kostolné námestie 15.

Odporúčam projektom riešiť a následne realizovať

inštaláciu OZE- plynové tepelné čerpadlo vzduch/voda (napríklad AISIN TOYOTA, systém split. Vonkajšia a vnútorná jednotka – nominálny tepelný výkon 37,5 kW) s vonkajšou jednotkou pri budove a vnútornou na prízemí. Ku vnútornej jednotke navrhujem inštalovať kombinovanú akumuláciu nádobu s možnosťou pripojenia viacerých zdrojov tepla a výmenníkom na prípravu teplej vody pre ZUŠ. Objem akumulácie nádob 900 litrov. Zálohovými zdrojmi na vykurovanie a prípravu teplej vody budú jestvujúce kondenzačné plynové kotly.

Podlahová plocha vykurovanej budovy 7. ZUŠ Antona Cigera Kostolné námestie 15 v Kežmarku $A_b = 740,00 \text{ m}^2$

	Potreba energie na vykurovanie kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav	55 173	74,56			
Stav po výstavbe a inštalácii OZE – TČ vrátane akumulácie nádob.	37 279	50,38	17 894	24,18	32,43

ENERGIA NA VYKUROVANIE Z OBNOVITEL'NÉHO ZDROJA TČ = 17 894 kWh/rok



	Potreba energie na prípravu TUV kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Energia na prípravu teplej vody stav pred inštaláciou OZE TČ	4 440	6,00			
Stav po výstavbe a inštalácii OZE – TČ vrátane akumulácie nádoby.	3 000	4,05	1 440	1,95	32,50

ENERGIA NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY Z OBNOVITELNÉHO ZDROJA

TČ = 1 440 kWh/rok

9.9.1. Výpočet OZE VYKUROVANIE + PRÍPRAVA TEPLEJ VODY

plynové tepelné čerpadlá vzduch/voda, inštalovaný tepelný výkon = 37,5 kW

COP = 1,48 - spotreba plynu pri normálnych podmienkach je 27,0 kW t.j. 2,51 m³/hod.

Pri výpočte množstva obnoviteľnej energie sa postupovalo podľa prílohy č. 2 – vyhlášky č. 324/2016 – faktor transformácie energie (COP factor) – plynové tepelné čerpadlo vzduch/voda – radiátorové vykurovanie je faktor transformácie = 1,48.

Navrhujem inštaláciu akumulácie nádoby o objeme 950 litrov OZE **1 ks. tepelné čerpadlo vzduch/voda** pre celoročnú prevádzku do – 20 °C s pripojeným **d ďalším zdrojom tepla (zálohové plynové kotly).**

Prepočítaná spotreba energie na vykurovanie budovy 7. ZUŠ Antona Cigera Kostolné námestie 15 v Kežmarku $A_b = 740,00 \text{ m}^2$ súčasný stav je

Postup:

$55\,173 : 1,48 = 37\,279 \text{ kWh/rok}$ – spotreba energie po realizácii obnoviteľného zdroja.

$55\,173 - 37\,279 = 17\,894 \text{ kWh/rok}$ – **hodnota obnoviteľnej energie** (energia, ktorú vie tepelné čerpadlo svojou technológiou vyprodukovať – premeniť).

Potreba dodanej energie na vykurovanie:

Celková podlahová plocha budovy: $A_b = 740,00 \text{ m}^2$.

(Energetický nosič zemný plyn)

37 279 kWh/rok t.j. 50,38 kWh/m². rok (67,57 %)

Energia na vykurovanie z OZE – tepelné čerpadlo

17 894 kWh/rok t.j. 24,18 kWh/m². rok (32,43 %)

Celková potreba energie na prípravu teplej vody: $A_b = 740 \text{ m}^2$.

Výpočet potreby teplej vody:

Celková potreba energie PTV (podľa faktúr)

$Q_{PTV} = 4\,440 \text{ kWh/rok t.j. } 6,00 \text{ kWh/(m}^2\text{.rok)}$

Postup: Príprava teplej vody

$4\,440 : 1,48 = 3\,000 \text{ kWh/rok}$ – spotreba energie po realizácii obnoviteľného zdroja.

$4\,440 - 3\,000 = 1\,440 \text{ kWh/rok}$ – **hodnota obnoviteľnej energie** (energia, ktorú vie tepelné čerpadlo svojou technológiou vyprodukovať – premeniť).

Potreba dodanej energie na prípravu teplej vody:

Celková podlahová plocha budovy: $A_b = 740 \text{ m}^2$.

(Energetický nosič zemný plyn)

3 000 kWh/rok t.j. 4,05 kWh/m². rok (67,50 %)

Energia na prípravu teplej vody z OZE tepelné čerpadlo

1 440 kWh/rok t.j. 1,95 kWh/m². rok (32,50 %)

Prepočet jednoduchšej návratnosti a predpokladaných investičných nákladov na OPATRENIE č. 9.9 **inštalácia OZE- plynové tepelné čerpadlá vzduch/voda (napríklad AISIN TOYOTA AWS13HP-F1 na vykurovanie, prípravu teplej vody pre budovu 7. ZUŠ Antona Cigera Kostolné námestie 15 v Kežmarku – nominálny vykurovací výkon 37,50 kW) s vonkajšou jednotkou pri budove a vnútornou na prízemí.**



Investičné náklady:

40 000,00 EUR

Opatrenie č. 9.9. predstavuje

- zníženie potreby dodanej energie na vykurovanie:

Úspora nákup zemný plyn (na vykurovanie p zateplení) 32,43 % , 17,894 MWh = 1 170,- €

- zníženie potreby dodanej energie na prípravu teplej vody:

Úspora nákup zemný plyn (na prípravu teplej vody) 32,50 % , 1,440 MWh = 95,- €

Celková úspora energií po realizácii opatrenia č. 9.9

Úspora – zníženie nakupovanej energie na vykurovanie a prípravu teplej vody je

19,334 MWh/rok t.j. úspora 1 265,- €

Úspora prevádzkových nákladov 3 500,- €

Celkový predpokladaný investičný náklad je 40 000,- EUR

Jednoduchá návratnosť vloženej investície: (40 000 : 4 765) = **8,39 roka**

Realizáciou opatrení č. 9.9 – bude znížená energetická náročnosť v budove 7. ZUŠ Antona Cigera Kostolné námestie 15 v Kežmarku na parcele č. KN-C 308 v Kežmarku o 31,00 % a potreba primárnych energetických zdrojov o 29 %.

VYHODNOTENIE DOSIAHNUTÝCH ÚSPOR ENERGII PO REALIZÁCI NAVRHNUÝCH ENERGETICKÝCH OPATRENÍ V BUDOVE.

BUDOVA 7. ZUŠ Antona Cigera Kostolné námestie 15 na parcele č. KN-C 308 v Kežmarku					
Podlahová plocha budovy $A_b = 740,00 \text{ m}^2$	dodaná energia spolu [kWh/rok]	dodaná energia spolu [kWh/m ² .rok]	energetická trieda	energia z OZE [MWh/rok]	Percento celkovej energie pre budovu
Celková dodaná energia do budovy pred opatreniami energetických úspor.	63 294	86	B	0	
Celková dodaná energia do budovy po realizácii opatrení energetických úspor.	43 960	59	B		69%
Rozdiel - úspora energie v budove	19 334	26		19 334	31%
ÚSPORA energie v % .	31%	31%			
	PEZ [kWh/rok]	PEZ [kWh/m ² .rok]	globálny ukazovateľ		
PRIMÁRNA ENERGIA pred opatreniami energetických úspor.	73 673	100	B		
PRIMÁRNA ENERGIA po realizácii opatrení energetických úspor.	52 405	71	B		
Rozdiel - úspora PRIMÁRNEJ ENERGIE	21 268	29			
ÚSPORA PEZ v % .	29%	29%			

Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energií - NOVÝ STAV po realizácii opatrenia energetických úspor č. 9.9 :

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		budovy škôl a školských zariadení		
Celková podlahová plocha budovy: $A_b =$		740,00 m ² 7. ZUŠ Antona Cigera, Kežmarok		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
			B	A
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	37 279	50	≤ 28
			A	A
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	3 000	4	≤ 6
			A	A
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	3 681	5	≤ 9
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]			
			B	A
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	43 960	59	≤ 43
			B	A0
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	52 405	71	≤ 34



Environmentálne hodnotenie budovy 7. ZUŠ Antona Cigera Kostolné námestie 15 v Kežmarku na parcele č. KN-C 308 v Kežmarku po realizácii opatrenia energetických úspor č. 9.9.

Environmentálne hodnotenie budovy 7. ZUŠ Antona Cigera Kostolné námestie 15 v Kežmarku po realizácii opatrenia energetických úspor č. 9.9..					
	merná jednotka	množstvo emisií pred inštaláciou OZE	množstvo emisií po inštalácii OZE	ROZDIEL zníženie produkcie [m.j.]	ROZDIEL zníženie produkcie [%]
ročná produkcia emisií CO	[kg/rok]	8,000	6,000	2,000	25,00
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	1,000	1,000	0,000	0,00
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	3,000	3,000	0,000	0,00
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	27,000	20,000	7,000	25,93
ročná produkcia emisií CO ₂	[t]	13,718	9,468	4,250	30,98

objekt 7. ZUŠ Antona Cigera Kostolné námestie 15 v Kežmarku na parcele č. KN-C 308 .

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.9.	Inštalácia OZE tepelné čerpadlo vzduch/voda - tepelný výkon 37,5 kW.	40 000	19,334	1 265,00	3 500	4 765,00
OPATRENIA SPOLU						
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenie č.9.9					8,39 roka	

ENERGIA NA VYKUROVANIE A PRÍPRAVU TEPLEJ VODY Z OBNOVITEL'NÉHO ZDROJA TČ spolu = 19 334 kWh/rok. Podiel OZE v budove je 31 %.

OPATRENIE č. 9.9 pre objekt 7. ZUŠ Antona Cigera Kostolné námestie 15 v Kežmarku na parcele č. KN-C 308 v Kežmarku **nie je realizovateľné formou GES.**

Opatrenie č. 9.10

1. Opatrenie pre objekt 8. ZPS a ZOS DOS, Baštová 8, KK.

Odporúčam projektom riešiť a následne realizovať ZATEPLENIE vybraných obalových konštrukcií vrátane strechy.

1. Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodového plášťa s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
- zateplenie strechy (fúkanou) tepelnou izoláciou min. hr. 200 mm

Zatepľovaná plocha obalových konštrukcií budovy:

- obvodový plášť – zatepľovaná plocha $A_i = 728,55 \text{ m}^2$
- strecha - zatepľovaná plocha $A_i = 569,17 \text{ m}^2$

Hodnotenie úspory energie po realizácii opatrenia č.9.10 zateplenie obvodového plášťa budovy 8. ZPS a ZOS DOS, Baštová 8, KK tepelnou izoláciou min. hr. 160 mm a zateplenie stropu nad I. NP (fúkanou) tepelnou izoláciou min. hr. 200 mm.

Podlahová plocha budovy: 1791,70 m²

	Potreba energie na vykurovanie kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav	190 761	106,47			
Stav po úpravách	60 445	33,74	130 316	72,73	68,31



Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energií - NOVÝ STAV po realizácii opatrení energetických úspor:

8. Zariadenie pre seniorov a Zariadenie opatrovateľskej služby DOS, Baštová 8, Kežmarok

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		bytový dom		
Celková podlahová plocha budovy: Ab =		1 791,70 m ² 8. DOS, Baštová 8, Kežmarok		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	56 176	31	≤ 27
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	69 028	39	≤ 13
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]		NEHODNOTÍ SA	
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]			
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	125 204	70	≤ 40
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	144 233	81	≤ 32

VYHODNOTENIE DOSIAHNUTÝCH ÚSPOR ENERGII PO REALIZÁCIÍ NAVRHNUTÝCH ENERGETICKÝCH OPATRENÍ V BUDOVE.

BUDOVA 8. DOS Baštova 8 na parcele KN-C 26/2 v Kežmarku					
Podlahová plocha budovy A _b = 1 791,70 m ²	dodaná energia spolu [kWh/rok]	dodaná energia spolu [kWh/m ² .rok]	energetická trieda	energia z OZE [MWh/rok]	Percento celkovej energie pre budovu
Celková dodaná energia do budovy pred opatreniami energetických úspor.	227 622	127	D	0	
Celková dodaná energia do budovy po realizácii opatrení energetických úspor.	125 204	70	B		100%
Rozdiel - úspora energie v budove	102 418	57		0	0%
ÚSPORA energie v %	45%	45%			
	PEZ [kWh/rok]	PEZ [kWh/m ² .rok]	globálny ukazovateľ		
PRIMÁRNA ENERGIA pred opatreniami energetických úspor.	256 893	143	C		
PRIMÁRNA ENERGIA po realizácii opatrení energetických úspor.	144 233	81	B		
Rozdiel - úspora PRIMÁRNEJ ENERGIE	112 660	63			
ÚSPORA PEZ v %	44%	44%			

Environmentálne hodnotenie budovy 8. Zariadenie pre seniorov a Zariadenie opatrovateľskej služby DOS, Baštová 8,

Environmentálne hodnotenie budovy 8. Zariadenie pre seniorov a Zariadenie opatrovateľskej služby DOS, Baštová 8, po realizácii zateplenia vybraných obalových konštrukcií.					
	merná jednotka	množstvo emisií pred inštaláciou OZE	množstvo emisií po inštalácii OZE	ROZDIEL zníženie produkcie [m.j.]	ROZDIEL zníženie produkcie [%]
ročná produkcia emisií CO	[kg/rok]	27,000	16,000	11,000	40,74
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	1,000	1,000	0,000	0,00
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	5,000	5,000	0,000	0,00
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	94,000	53,000	41,000	43,62
ročná produkcia emisií CO ₂	[t]	49,723	27,209	22,514	45,28



Prepočet jednoduchéj návratnosti a predpokladaných investičných nákladov na OPATRENIE č. 9.10
Investičné náklady:

• zateplenie obvodových konštrukcií a strechy spolu 150 000,00 EUR

Úspora nákup zemný plyn 68,31 %, 102,418 MWh = 6 720,- €

Úspora prevádzkových nákladov na opravu stavebných konštrukcií a únik vyrobeného tepla
3 500,- €

Celkový predpokladaný investičný náklad je 150 000,- EUR

Jednoduchá návratnosť vlozenej investície: $(150\,000 : 10\,220) = 14,68$ roka

OPATRENIE č. 9.10 pre objekt **8. Zariadenie pre seniorov a Zariadenie opatrovateľskej služby DOS, Baštová 8 v Kežmarku** **nie je realizovateľné formou GES.**

objekt 8. DOS Baštová 8 na parcele č. KN-C 26/2 v Kežmarku.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.10.	Zateplenie obvodových stien a strechy.	150 000	102,418	6 720,00	3 500	10 220,00
OPATRENIA SPOLU		150 000	102,418	6720,00	3500,00	10220,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenie č. 9.10					14,68 roka	

Opatrenie č. 9.11

1. Opatrenie pre objekt 9. AB Spravbytherm, Poľná 2, KK.

Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodových konštrukcií budovy, výmenu okien v kovových rámoch za plastové s izolačným trojsklom a výmenu oceľových brán za plastové rolovacie .
 - zateplenie obvodového pláštá s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
 - výmena okien v kovových rámoch a oceľových brán
- obvodový plášť – zatepľovaná plocha $A_i = 326,94 \text{ m}^2$
- vymenené otvorové konštrukcie - zatepľovaná plocha $A_i = 22,60 \text{ m}^2$

Hodnotenie úspory energie po realizácii opatrenia č.9.11 zateplenie obvodového pláštá budovy 9. AB Spravbytherm, Poľná 2, KK tepelnou izoláciou min. hr. 160 mm a zateplenie stropu nad I. NP (fúkanou) tepelnou izoláciou min. hr. 200 mm.

Podlahová plocha budovy: $621,85 \text{ m}^2$

	Potreba energie na vykurovanie kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav	112 907	181,57			
Stav po úpravách	76 426	122,90	36 481	58,67	32,31

Realizáciou opatrenia č. 9.11 – bude znížená energetická náročnosť v budove 9. administratívna budova Spravbytherm s.r.o. Poľná 2 na parcele č. KN-C 2228/7 v Kežmarku o **32,31 %**.



Prepočet jednoduché návratnosti a predpokladaných investičných nákladov na OPATRENIE č. 9.11

opatrenie č. **9.11.** predstavuje zníženie potreby tepla na vykurovanie: administratívnej budovy **Spravbytherm s.r.o.** v Kežmarku o 32,31 %.

Úspora energie 36,481 MWh/rok = 2 280,- €

Investičné náklady:

- zateplenie obvodových konštrukcií spolu 95 000,00 EUR

Úspora nákup zemný plyn (na vykurovanie podľa faktúr) 32,31 % , 36,481 MWh = 2 280,- €

Spotreba energie na vykurovanie po zateplení budovy 9 . **Spravbytherm s.r.o.** v Kežmarku bude 76,426 MWh/rok

Úspora prevádzkových nákladov na opravu stavebných konštrukcií a únik vyrobeného tepla 3 500,- €

Celkový predpokladaný investičný náklad je 95 000,- EUR

Jednoduchá návratnosť vlozenej investície: (95 000 : 5 780) = **16,44 roka**

OPATRENIE č. 9.11 pre objekt **9. administratívna budova Spravbytherm s.r.o.** Poľná 2 na parcele č. KN-C 2228/7 v Kežmarku **nie je realizovateľné formou GES.**

Opatrenie č. 9.12 Inštalácia OZE

2. Opatrenie pre objekt 9. AB Spravbytherm, Poľná 2, KK.

Projektom riešiť a realizovať rekonštrukciu zdroja tepla s príslušnými rozvodmi s **novým zdrojom tepla – tepelné čerpadlá** vzduch/voda systém split. (vonkajšie a vnútorné jednotky 2 ks.) Projekt bude riešiť inštaláciu OZE 2 ks. TČ systém vzduch/voda, tepelný výkon jednej jednotky bude 15 kW celkom 30 kW so **záložným závesným kondenzačným plynovým kotlom. (tepelný výkon kotla 24 kW).** Tepelné čerpadlá zabezpečia aj prípravu teplej vody.

V prípade nepriaznivých podmienok na prevádzku OZE bude v prevádzke záložný zdroj kondenzačný plynový kotol.

Teplo z TČ bude dodávané do akumulácie nádoby 350 l – bivalentný zásobníkový ohrievač, kde objem 200 litrov je pre vykurovanie a 150 litrov je zásobník na prípravu teplej vody v budove.

Projekt bude riešiť aj nové rozvody a zariadenia ZTI.

Všetky vykurovacie telesá-radiátory budú osadené termoregulačnými ventilmi s termostatickými hlavicami na priestorovú reguláciu teploty vykurovaných miestností.

Reguláciu vykurovacieho systému bude zabezpečovať programovateľná ekvitermická regulácia.

Podlahová plocha vykurovaných budovy AB Spravbytherm v Kežmarku $A_b = 621,85 \text{ m}^2$

Hodnotenie úspory energie po realizácii opatrenia 9.12. – výstavba nového vykurovacieho systému a prípravy teplej vody s novým OZE zdrojom tepla – 2 ks. tepelné čerpadlá (vzduch/voda) systém split.

Celková potreba energie na vykurovanie:

Pri výpočte množstva obnoviteľnej energie sa postupovalo podľa prílohy č. 2 – vyhlášky č. 35/2020 – faktor transformácie energie (COP factor) – tepelné čerpadlo vzduch/voda – radiátorové vykurovanie je faktor transformácie = 3,2.

Zdrojom tepla vo vykurovacom období bude **OZE tepelné čerpadlá - 77 %** (50 731 kWh/rok)

Záložný zdroj kondenzačný plynový kotol - 23 % (15 154 kWh/rok)

Postup:

$50\,731 : 3,2 = 15\,853 \text{ kWh/rok}$ – spotreba energie po realizácii obnoviteľného zdroja.

$50\,731 - 15\,853 = 34\,878 \text{ kWh/rok}$ – **hodnota obnoviteľnej energie** (energia, ktorú vedľa tepelné čerpadlá svojou technológiou vyprodukovať – premeniť).

Záložný zdroj kondenzačný plynový kotol – 15 154 kWh/rok

Potreba dodanej energie na vykurovanie:

Podlahová plocha budovy A_b 621,85 m².

Energetický nosič elektrická energia-prevádzka tepelných čerpadiel **15 853 kWh/rok** t.j. 25,49 kWh/(m².rok)

Potreba dodanej energie na vykurovanie (Ene. nosič elektrická energia) **15 853 kWh/rok** t.j. 25,49 kWh/(m².rok)

Záložný kondenzačný plynový kotol (energ. nosič zemný plyn) **15 154 kWh/rok** t.j. 24,37 kWh/(m².rok)



Potreba dodanej energie na vykurovanie spolu

(Energetický nosič elektrická energia + zemný plyn)

31 007 kWh/rok t.j. 49,86 kWh/(m².rok) 47 %

Energia na vykurovanie z OZE – tepelné čerpadlá 34 878 kWh/rok t.j. 56,09 kWh/(m².rok) 53 %

Podlahová plocha budovy $A_b = 621,85 \text{ m}^2$

	Potreba energie na vykurovanie kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav pred realizáciou opatrenia	65 885	105,95			
Stav po výstavbe a inštalácii OZE – TČ vrátane akumulácie nádoby.	31 007	49,86	34 878	56,09	53,00

Opatrenie č. **9.12 – inštalácia nového zdroja tepla na vykurovanie** v administratívnej budove: predstavuje **zníženie potreby energie na vykurovanie** Administratívnej budovy **Spravbytherm s.r.o.** v Kežmarku o 53,00 %

Investičné náklady:

17 000,- EUR

Úspora nákup zemný plyn (na vykurovanie podľa faktúr) 53,00 % , 34,878 MWh = 2 178,- €

Úspora prevádzkových nákladov 1 800,- EUR

Celkový predpokladaný investičný náklad je 17 000,- EUR

Jednoduchá návratnosť vlozenej investície: $(17\,000 : 3\,978) = 4,27 \text{ roka}$

VYHODNOTENIE DOSIAHNUTÝCH ÚSPOR ENERGII PO REALIZÁCIÍ NAVRHNUTÝCH ENERGETICKÝCH OPATRENÍ V BUDOVE.

BUDOVA 9. administratívna budova Spravbytherm s.r.o. Poľná 2 v Kežmarku					
Podlahová plocha budovy $A_b = 621,85 \text{ m}^2$	dodaná energia spolu [kWh/rok]	dodaná energia spolu [kWh/m ² .rok]	energetická trieda	energia z OZE [MWh/rok]	Percento celkovej energie pre budovu
Celková dodaná energia do budovy pred opatreniami energetických úspor.	124 314	200	D	0	
Celková dodaná energia do budovy po realizácii opatrení energetických úspor.	42 505	68	B		55%
Rozdiel - úspora energie v budove	81 809	132		34 878	45%
ÚSPORA energie v %	66%	66%			
	PEZ [kWh/rok]	PEZ [kWh/m ² .rok]	globálny ukazovateľ		
PRIMÁRNA ENERGIA pred opatreniami energetických úspor.	149 393	240	B		
PRIMÁRNA ENERGIA po realizácii opatrení energetických úspor.	74 800	120	A1		
Rozdiel - úspora PRIMÁRNEJ ENERGIE	74 593	120			
ÚSPORA PEZ v %	50%	50%			

Environmentálne hodnotenie budovy 9. administratívna budova Spravbytherm s.r.o. Poľná 2 na parcele č. KN-C 2228/7 v Kežmarku.

Environmentálne hodnotenie budovy 9. administratívna budova Spravbytherm s.r.o. Poľná 2 Kežmarok po realizácii opatrení energetických úspor č. 9.11 a č. 9.12..					
	merná jednotka	množstvo emisií pred inštaláciou OZE	množstvo emisií po inštalácii OZE	ROZDIEL zníženie produkcie [m.j.]	ROZDIEL zníženie produkcie [%]
ročná produkcia emisií CO	[kg/rok]	17,000	13,000	4,000	23,53
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	2,000	2,000	0,000	0,00
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	10,000	10,000	0,000	0,00
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	56,000	31,000	25,000	44,64
ročná produkcia emisií CO ₂	[t]	26,718	7,586	19,132	71,61



Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energií - NOVÝ STAV po realizácii opatrení energetických úspor:

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		administratívna budova Spravbytherm s.r.o. Kežmarok		
Celková podlahová plocha budovy: Ab =		621,85 m ²		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
			B	A
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	31 007	50	≤ 28
			A	A
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	1 856	3	≤ 4
			A	A
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	9 342	15	≤ 15
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]	300		
			B	A
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	42 505	68	≤ 63
			B	A0
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	74 800	120	≤ 45

objekt 9. administratívna budova Spravbytherm s.r.o. Poľná 2 na parcele č. KN-C 2228/7 v Kežmarku.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
			euro	MWh / rok	Euro / rok	
9.11.	Zateplenie obvodových stien a výmena otvorových konštrukcií	95 000	36,481	2 280,00	3 500	5 780,00
9.12.	Inštalácia OZE tepelné čerpadlá vzduch/voda - tepelný výkon . 2 x 15 kW.	17 000	34,878	2 178,00	1 800	3 978,00
OPATRENIA SPOLU		112 000	71,359	4458,00	5300,00	9758,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenia č. 9.11 a č. 9.12					11,48 roka	

ENERGIA NA VYKUROVANIE A PRÍPRAVU TEPLEJ VODY Z OBNOVITEL'NÉHO ZDROJA TČ spolu = 34 878 kWh/rok. Podiel OZE v budove je 45 %.

OPATRENIA č. 9.11 a č. 9.12 pre objekt 9. administratívna budova Spravbytherm s.r.o. Poľná 2 na parcele č. KN-C 2228/7 v Kežmarku **nie sú realizovateľné formou GES.**



Opatrenie č. 9.13

1. Opatrenie pre objekt 10. AB Nemocnica Dr. Vojtecha Alexandra KK.

Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodových konštrukcií budovy a výmenu ocelových brán za plastové rolovacie .
 - zateplenie obvodového plášťa s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
- obvodový plášť – zatepľovaná plocha $A_i = 1\,021,24 \text{ m}^2$
- vymenené ocelových brán - zatepľovaná plocha $A_i = 36,30 \text{ m}^2$

Hodnotenie úspory energie po realizácii opatrenia č.9.13 zateplenie obvodového plášťa budovy 10. AB Nemocnica Dr. Vojtecha Alexandra KK, tepelnou izoláciou min. hr. 160 mm a výmene ocelových brán.

Podlahová plocha budovy: 2532,00 m²

	Potreba energie na vykurovanie kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav	161 704	63,86			
Stav po úpravách	115 189	45,49	46 515	18,37	28,77

Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energii - NOVÝ STAV po realizácii opatrení energetických úspor:

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		administratívna budova		
Celková podlahová plocha budovy: Ab =		2 532,00 m ² 10. AB nemocnice Dr. V. Alexandra		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	115 189	B 45	A ≤ 28
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	2 580	A 1	A ≤ 4
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	14 398	A 6	A ≤ 9
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]			
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	132 167	B 52	A ≤ 43
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	212 388	A1 84	A0 ≤ 34

Environmentálne hodnotenie budovy 10. Administratívna budova nemocnice Dr. Vojtecha Alexandra, Huncovská 34 Kežmarok

Environmentálne hodnotenie budovy 10. administratívna budova nemocnice Dr. Vojtecha Alexandra Huncovská 34 Kežmarok po realizácii zateplenia vybraných obalových konštrukcií.					
	merná jednotka	množstvo emisií pred opatreniami	množstvo emisií po irealizácii opatrení	ROZDIEL zníženie produkcie [m.j.]	ROZDIEL zníženie produkcie [%]
ročná produkcia emisií CO	[kg/rok]	24,000	19,000	5,000	20,83
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	3,000	3,000	0,000	0,00
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	13,000	13,000	0,000	0,00
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	79,000	61,000	18,000	22,78
ročná produkcia emisií CO ₂	[t]	38,516	28,291	10,225	26,55



VYHODNOTENIE DOSIAHNUTÝCH ÚSPOR ENERGII PO REALIZÁCII NAVRHNUTÝCH ENERGETICKÝCH OPATRENÍ V BUDOVE.

BUDOVA 10. administratívna budova nemocnica Dr. Vojtecha Alexandra, Huncovská 34, KK.					
Podlahová plocha budovy $A_b = 1\,791,70\text{ m}^2$	dodaná energia spolu [kWh/rok]	dodaná energia spolu [kWh/m ² .rok]	energetická trieda	energia z OZE [MWh/rok]	Percento celkovej energie pre budovu
Celková dodaná energia do budovy pred opatreniami energetických úspor.	181 926	72	B	0	
Celková dodaná energia do budovy po realizácii opatrení energetických úspor.	132 167	52	A		100%
Rozdiel - úspora energie v budove	49 759	20		0	0%
ÚSPORA energie v %	27%	27%			
	PEZ [kWh/rok]	PEZ [kWh/m ² .rok]	globálny ukazovateľ		
PRIMARNA ENERGIA pred opatreniami energetických úspor.	212 388	84	A1		
PRIMARNA ENERGIA po realizácii opatrení energetických úspor.	161 222	64	A1		
Rozdiel - úspora PRIMÁRNEJ ENERGIE	51 166	20			
ÚSPORA PEZ v %	24%	24%			

Realizáciou opatrení č. 9.13 – bude znížená energetická náročnosť v budove 10. administratívna budova nemocnice Dr. Vojtecha Alexandra, Huncovská 34 v Kežmarku o **27,00 %** a **potreba primárnych energetických zdrojov o 24 %**.

Prepočet jednoduchéj návratnosti a predpokladaných investičných nákladov na OPATRENIE č. 9.13
Investičné náklady:

- zateplenie vybraných obalových konštrukcií AB spolu 90 000,00 EUR

Úspora nákup zemný plyn 27,00 %, 49,759 MWh = 3 110,- €

Úspora prevádzkových nákladov na opravu stavebných konštrukcií a únik vyrobeného tepla 3 500,- €

Celkový predpokladaný investičný náklad je 90 000,- EUR

Jednoduchá návratnosť vlozenej investície: $(90\,000 : 6\,610) = 13,62$ roka

OPATRENIE č. 9.13 pre objekt 10. administratívna budova nemocnice Dr. Vojtecha Alexandra, Huncovská 34 v Kežmarku **nie je realizovateľné formou GES.**

objekt 10. AB nemocnice Dr. Vojtecha Alexandra, Huncovská 34 na parcele č. KN-C 1298 v Kežmarku.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.13.	Zateplenie vybraných obalových konštrukcií budovy a oceľových brán.	90 000	49,759	3 110,00	3 500	6 610,00
OPATRENIA SPOLU		90 000	49,759	3110,00	3500,00	6610,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenie č. 9.13					13,62 roka	



Opatrenie č. 9.14

1. Opatrenie pre objekt 11. POLIKLINIKA mesta Kežmarok, Hviezdoslavova 27.

Projektom riešiť a následne realizovať

- zateplenie obvodových konštrukcií budovy.
 - zateplenie obvodového pláštá s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
- obvodový plášť – zatepľovaná plocha $A_i = 2\,541,96 \text{ m}^2$
- výmena dverí a brán – plocha vymieňaných dverí $A_i = 51,92 \text{ m}^2$

Hodnotenie úspory energie po realizácii opatrenia č.9.14 zateplenie obvodového pláštá budovy 11. POLIKLINIKA mesta Kežmarok, Hviezdoslavova 27, tepelnou izoláciou min. hr. 160 mm.

Podlahová plocha budovy: $10\,121,79 \text{ m}^2$

	Potreba energie na vykurovanie kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav	727 758	71,900			
Stav po úpravách	388 955	38,427	338 803	33,473	46,55

Realizáciou opatrenia č. 9.14 – bude **znížená energetická náročnosť** v budove

11. POLIKLINIKA mesta Kežmarok, Hviezdoslavova 27 na parcele č. KN-C 1093 v Kežmarku o **46,55 %**.

Prepočet jednoduchej návratnosti a predpokladaných investičných nákladov na OPATRENIE č. 9.14
Investičné náklady:

- zateplenie obvodových konštrukcií spolu 275 000,00 EUR

Úspora nákup zemný plyn (na vykurovanie podľa faktúr) 46,55 % , 338,803 MWh = 11 100,- €

Spotreba energie na vykurovanie po zateplení budovy 11. POLIKLINIKA mesta Kežmarok bude 388,955 MWh/rok

Úspora prevádzkových nákladov na opravu stavebných konštrukcií a únik vyrobeného tepla 2 500,- €

Celkový predpokladaný investičný náklad je 275 000,- EUR

Jednoduchá návratnosť vlozenej investície: $(275\,000 : 13\,600) = 20,22 \text{ roka}$

Opatrenie č. 9.15 Inštalácia OZE

2. Opatrenie pre objekt 11. POLIKLINIKA mesta Kežmarok, Hviezdoslavova 27.

Projektom riešiť a realizovať výstavbu **fotovoltaickej elektrárne 99,0 kW_p** na strechu objektu 11. POLIKLINIKA v meste Kežmarok, časť – stredný trakt a časť východné krídlo polikliniky s orientáciou inštalácie FVE na juhovýchodnú, resp. na juhozápadnú časť strechy.

Navrhujem inštaláciu 270 ks. fotovoltaických panelov Vitovolt 300.. (rozmer panela výška 1,7 m, šírka 1,0 m, celková plocha $270 \times 1,7 = 459 \text{ m}^2$, Možná inštalácia na výšku aj šírku panela).

Vhodné – odskúšané rozmiestnenie je 27 ks. panelov x 10 poli o rozmere $5,1 \text{ m} \times 9 \text{ m} = 270 \text{ ks.}$ panelov – celková plocha 459 m^2 .

Fotovoltaická elektráreň **vyrobí v mieste inštalácie s ohľadom na orientáciu 112 860 kWh elektrickej energie za rok.**

Vyrobená elektrická energia z fotovoltaickej elektrárne sa prednostne použije na prípravu teplej vody v kotolni POLIKLINIKY v mesiacoch marec, apríl, máj, jún, júl, august a september. Prípadný prebytok energie z FVE bude použitý na dohrev novoinštalovanej akumuláčnej nádoby prepojenej s vykurovacím systémom v budove. Objem akumuláčnej nádoby 1 500 litrov.



V mesiacoch október, november, december, január a február bude teplá voda prednostne ohrievaná jestvujúcimi kondenzačnými kotlami v plynovej kotolni v budove POLIKLINIKY.

Prepočet vyrobenej energie z FVE na prípravu teplej vody:

FVE vyrobí v mieste inštalácie s ohľadom na orientáciu **112 860 kWh elektrickej energie za rok.**

Súčasná spotreba energie na prípravu teplej vody 254 157 kWh/rok.

Celkový objem spotrebovanej teplej vody v budove 5 470 m³/rok.

OZE FVE vyrobí 112 860 kWh t.j. 44 %

Po inštalácii FVE kondenzačné kotly vyrobí 141 297 kWh na prípravu teplej vody v budove t.j. 56 %

Podlahová plocha vykurovaných budovy Poliklinika mesta Kežmarok $A_b = 10\,121,79\text{ m}^2$

	Potreba energie na prípravu TUV kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Energia na prípravu teplej vody stav pred inštaláciou OZE FVE	254 157	25,11			
Stav po výstavbe a inštalácii OZE FVE vrátane akumulácie nádoby.	141 297	13,96	112 860	11,15	44,40

ENERGIA NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY Z OBNOVITELNÉHO ZDROJA

FVE = 112 860 kWh/rok. Podiel OZE v budove = 44,40 %.

Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energií - NOVÝ STAV po realizácii opatrení energetických úspor č. 9.14 a 9.15

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		budovy nemocníc		
Celková podlahová plocha budovy: $A_b =$		10 121,79 m ²	11. POLIKLINIKA mesta Kežmarok	
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	388 955	B 38	A ≤ 35
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	141 297	A 14	A ≤ 26
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	76 689	A 8	A ≤ 16
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]	35 953		
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	642 894	A 64	A ≤ 103
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	831 090	A0 82	A0 ≤ 98

Environmentálne hodnotenie budovy 11. POLIKLINIKA mesta Kežmarok, Hviezdoslavova 27,

Environmentálne hodnotenie budovy 10. POLIKLINIKA mesta Kežmarok Hviezdoslavova 27, Kežmarok po realizácii opatrení energetických úspor č. 9.14 a č. 9.15					
	merná jednotka	množstvo emisií pred inštaláciou OZE	množstvo emisií po inštalácii OZE	ROZDIEL zníženie produkcie [m.j.]	ROZDIEL zníženie produkcie [%]
ročná produkcia emisií CO	[kg/rok]	150,000	108,000	42,000	28,00
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	20,000	20,000	0,000	0,00
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	100,000	100,000	0,000	0,00
ročná produkcia NOx	[kg/rok]	475,000	320,000	155,000	32,63
ročná produkcia emisií CO ₂	[t]	221,513	135,357	86,156	38,89



Prepočet jednoduchej návratnosti a predpokladaných investičných nákladov na OPATRENIE č. 9.15

Investičné náklady:

výstavba FVE 99 kW_p na strechu objektu 11. POLIKLINIKA v meste Kežmarok 80 000 EUR

Úspora nákup zemný plyn (na prípravu teplej vody) 44,40 % , 112,860 MWh = 3 700,- €

Úspora prevádzkových nákladov 4 500,- €

Celkový predpokladaný investičný náklad je 80 000,- EUR

Jednoduchá návratnosť vlozenej investície: (80 000 : 8 200) = **9,76 roka**

VYHODNOTENIE DOSIAHNUTÝCH ÚSPOR ENERGII PO REALIZÁCI NAVRHNUÝCH ENERGETICKÝCH OPATRENÍ V BUDOVE.

BUDOVA 11. POLIKLINIKA mesta Kežmarok, Hviezdoslavova 27, Kežmarok.					
Podlahová plocha budovy A _b = 10 121,79 m ²	dodaná energia spolu [kWh/rok]	dodaná energia spolu [kWh/m ² .rok]	energetická trieda	energia z OZE [MWh/rok]	Percento celkovej energie pre budovu
Celková dodaná energia do budovy pred opatreniami energetických úspor.	1 034 836	102	B	0	
Celková dodaná energia do budovy po realizácii opatrení energetických úspor.	642 894	64	A		85%
Rozdiel - úspora energie v budove	391 942	39		112 860	15%
ÚSPORA energie v %	38%	38%			
	PEZ [kWh/rok]	PEZ [kWh/m ² .rok]	globálny ukazovateľ		
PRIMÁRNA ENERGIA pred opatreniami energetických úspor.	1 262 226	125	A1		
PRIMÁRNA ENERGIA po realizácii opatrení energetických úspor.	831 090	82	A0		
Rozdiel - úspora PRIMÁRNEJ ENERGIE	431 136	43			
ÚSPORA PEZ v %	34%	34%			

Realizáciou opatrení č. 9.14 a č. 9.15 bude **znižená energetická náročnosť** v budove 11. POLIKLINIKA mesta Kežmarok, Hviezdoslavova 27 o **38,00 %** a **potreba primárnych energetických zdrojov o 34 %**.

objekt 11. POLIKLINIKA mesta Kežmarok, Hviezdoslavova 27 na parcele č. KN-C 1093.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.14.	Zateplenie obvodových stien a výmena otvorových konštrukcií	275 000	338,803	11 100,00	2 500	13 600,00
9.15.	Inštalácia OZE - výstavba FVE 99 kW _p na strechu objektu POLIKLINIKA.	80 000	112,860	3 700,00	4 500	8 200,00
OPATRENIA SPOLU		355 000	451,663	14800,00	7000,00	21800,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenia č. 9.14 a č. 9.15					16,28 roka	

OPATRENIA č. 9.14 a č. 9.15 pre objekt 11. POLIKLINIKA mesta Kežmarok, Hviezdoslavova 27 na parcele č. KN-C 1093 v Kežmarku **nie sú realizovateľné formou GES.**



Opatrenie č. 9.16

1. Opatrenie pre objekt 12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3, KK.

Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodových konštrukcií budovy.
 - zateplenie obvodového pláštá s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
- obvodový plášť – zatepľovaná plocha $A_i = 553,97 \text{ m}^2$

Hodnotenie úspory energie po realizácii opatrenia č.9.16 zateplenie obvodového pláštá budovy 12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3, KK tepelnou izoláciou min. hr. 160 mm .

Podlahová plocha budovy: $175,50 \text{ m}^2$

	Potreba energie na vykurovanie kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav	52 020	296,410			
Stav po úpravách	24 978	142,325	27 042	154,085	51,98

Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energii - NOVÝ STAV po realizácii opatrení energetických úspor:

12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3 v Kežmarku.

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		administratívna budova		
Celková podlahová plocha budovy: Ab =		175,50 m ² 12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3, KK.		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	9 045	B 52	A ≤ 28
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	293	A 2	A ≤ 4
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	592	A 3	A ≤ 15
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]			
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	9 930	B 57	A ≤ 43
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	11 574	A1 66	A0 ≤ 34

Environmentálne hodnotenie budovy 12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3, Kežmarok

Environmentálne hodnotenie budovy 12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3, Kežmarok po realizácii zateplenia vybraných obalových konštrukcií.					
	merná jednotka	množstvo emisií pred opatreniami	množstvo emisií po irealizácii opatrení	ROZDIEL zníženie produkcie [m.j.]	ROZDIEL zníženie produkcie [%]
ročná produkcia emisií CO	[kg/rok]	2,000	1,000	1,000	50,00
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	1,000	1,000	0,000	0,00
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	1,000	1,000	0,000	0,00
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	8,000	4,000	4,000	50,00
ročná produkcia emisií CO ₂	[t]	4,304	2,151	2,153	50,02



VYHODNOTENIE DOSIAHNUTÝCH ÚSPOR ENERGII PO REALIZÁCII NAVRHNUTÝCH ENERGETICKÝCH OPATRENÍ V BUDOVE.

BUDOVA 12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3 v Kežmarku					
Podlahová plocha budovy $A_b = 175,50 \text{ m}^2$	dodaná energia spolu [kWh/rok]	dodaná energia spolu [kWh/m ² .rok]	energetická trieda	energia z OZE [MWh/rok]	Percento celkovej energie pre budovu
Celková dodaná energia do budovy pred opatreniami energetických úspor.	19 721	112	B	0	
Celková dodaná energia do budovy po realizácii opatrení energetických úspor.	9 930	57	A		100%
Rozdiel - úspora energie v budove	9 791	56		0	0%
ÚSPORA energie v %	50%	50%			
	PEZ [kWh/rok]	PEZ [kWh/m ² .rok]	globálny ukazovateľ		
PRIMÁRNA ENERGIA pred opatreniami energetických úspor.	22 344	127	B		
PRIMÁRNA ENERGIA po realizácii opatrení energetických úspor.	11 574	66	A1		
Rozdiel - úspora PRIMÁRNEJ ENERGIE	10 770	61			
ÚSPORA PEZ v %	48%	48%			

Realizáciou opatrení č. 9.16 – bude znížená energetická náročnosť v budove 12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3 v Kežmarku o 50,00 % a potreba primárnych energetických zdrojov o 48 %.

Prepočet jednoduchej návratnosti a predpokladaných investičných nákladov na OPATRENIE č. 9.16
Investičné náklady:

• zateplenie vybraných obalových konštrukcií spolu 60 000,00 EUR

Úspora nákup zemný plyn 51,98 % , 9,791 MWh = 925,- €

Úspora prevádzkových nákladov na opravu stavebných konštrukcií a únik vyrobeného tepla 3 500,- €

Celkový predpokladaný investičný náklad je 60 000,- EUR

Jednoduchá návratnosť vlozenej investície: $(60\,000 : 4\,425) = 13,56 \text{ roka}$

OPATRENIE č. 9.16 pre objekt 12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3 v Kežmarku nie je realizovateľné formou GES.

objekt 12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3 na parcele č. KN-C 1545 v Kežmarku.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.16.	Zateplenie vybraných obalových konštrukcií budovy.	60 000	9,791	925,00	3 500	4 425,00
OPATRENIA SPOLU		60 000	9,791	925,00	3500,00	4425,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenie č. 9.16					13,56 roka	



Opatrenie č. 9.17

1. Opatrenie pre objekt 13.Škola umeleckého priemyslu, Slavkovská 17, KK.

Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodových konštrukcií budovy.
 - zateplenie obvodového plášťa s použitím minerálnej vlny hr. 160 mm
- obvodový plášť – zatepľovaná plocha $A_i = 838,04 \text{ m}^2$
- výmena nevymenených okien za plastové s izolačným trojsklom
 - plocha vymieňaných okien $A_i = 34,68 \text{ m}^2$

Hodnotenie úspory energie po realizácii opatrenia č.9.17 zateplenie obvodového plášťa budovy 13. Škola umeleckého priemyslu, Slavkovská 17, KK tepelnou izoláciou min. hr. 160 mm a výmena vybraných okien.

Podlahová plocha budovy: $1998,37 \text{ m}^2$

	Potreba energie na vykurovanie kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav	192 939	96,55			
Stav po úpravách	102 032	51,06	90 907	45,49	47,12

Realizáciou opatrenia č. 9.17 – bude znížená energetická náročnosť v budove 13. ŠUP Škola umeleckého priemyslu Slavkovská 17 na parcele č. KN-C 1692/2 v Kežmarku o 47,12 %.

Prepočet jednoduchéj návratnosti a predpokladaných investičných nákladov na OPATRENIE č. 9.17
Investičné náklady:

- zateplenie obvodových konštrukcií spolu 105 000,00 EUR
- Úspora nákup zemný plyn (na vykurovanie podľa faktúr) 47,12 % , 68,477 MWh = 4 195,- €
Spotreba energie na vykurovanie po zateplení budovy 13. ŠUP bude 76,848 MWh/rok
Úspora prevádzkových nákladov na opravu stavebných konštrukcií a únik vyrobeného tepla 2 500,- €
Celkový predpokladaný investičný náklad je 105 000,- EUR
Jednoduchá návratnosť vlozenej investície: $(105\,000 : 6\,695) = 15,68 \text{ roka}$

Opatrenie č. 9.18 Inštalácia OZE

2. Opatrenie pre objekt 13.Škola umeleckého priemyslu, Slavkovská 17, KK.

Po realizácii zateplenia resp. súbežne **odporúčam projektom riešiť a následne realizovať inštaláciu OZE - plynové tepelné čerpadlá** vzduch/voda (napríklad AISIN TOYOTA, systém split. vonkajšie a vnútorné jednotky 2 ks. – vykurovací tepelný výkon $2 \times 87,5 \text{ kW} = 175 \text{ kW}$) **s vonkajšími jednotkami na streche budovy ŠUP pri kotolni a vnútornými v kotolni. Zálohovým zdrojom na vykurovanie a prípravu teplej vody budú jestvujúce plynové kotly v kotolni.**

Podlahová plocha vykurovanej budovy Škola umeleckého priemyslu v Kežmarku $A_b = 1998,37 \text{ m}^2$

	Potreba energie na vykurovanie kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav pred realizáciou opatrenia	76 848	38,46			
Stav po výstavbe a inštalácii OZE – TČ vrátane akumulačnej nádoby.	51 924	25,98	24 924	12,48	32,43

ENERGIA NA VYKUROVANIE Z OBNOVITEL'NÉHO ZDROJA TČ = 24 924 kWh/rok



	Potreba energie na prípravu TUV kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Energia na prípravu teplej vody stav pred inštaláciou OZE TČ	31 147	15,59			
Stav po výstavbe a inštalácii OZE – TČ vrátane akumulácie nádoby.	21 045	10,53	10 102	5,06	32,46

ENERGIA NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY Z OBNOVITELNÉHO ZDROJA TČ = 10 102 kWh/rok

9.18.1. Výpočet OZE VYKUROVANIE + PRÍPRAVA TEPLEJ VODY

plynové tepelné čerpadlá vzduch/voda, inštalovaný tepelný výkon = 175 kW
COP = 1,48.

Pri výpočte množstva obnoviteľnej energie sa postupovalo podľa prílohy č. 2 – vyhlášky č. 324/2016 – faktor transformácie energie (COP factor) – plynové tepelné čerpadlo vzduch/voda – radiátorové vykurovanie je faktor transformácie = 1,48.

Navrhujem inštaláciu akumulácie nádoby o objeme 950 litrov OZE **2 ks. plynové tepelné čerpadlá** (vzduch/voda) pre celoročnú prevádzku do – 20 °C, pričom jestvujúce plynové kotly v kotolni budú slúžiť ako záložný zdroj na vykurovanie a prípravu teplej vody v budove 13. ŠUP. Prepočítaná spotreba energie na vykurovanie po zateplení budovy 13 ŠUP bude 76,848 MWh/rok
Postup:

$76\,848 : 1,48 = 51\,924 \text{ kWh/rok}$ – spotreba energie po inštalácii obnoviteľného zdroja.

$76\,848 - 51\,924 = 24\,924 \text{ kWh/rok}$ – **hodnota obnoviteľnej energie** (energia, ktorú vie tepelné čerpadlo svojou technológiou vyprodukovať – premeniť).

Potreba dodanej energie na vykurovanie:

Celková podlahová plocha budovy: $A_b = 1\,998,37 \text{ m}^2$.

(Energetický nosič zemný plyn)

51 924 kWh/rok t.j. 25,98 kWh/m². rok (67,57 %)

Energia na vykurovanie z OZE – tepelné čerpadlá

24 924 kWh/rok t.j. 12,47 kWh/m². rok (32,43 %)

OZE Tepelné čerpadlo vzduch/voda inštalovaný tepelný výkon = 175 kW, COP = 1,48

v celoročnej prevádzke bude zabezpečovať aj prípravu teplej pitnej vody v zásobníkovom ohrievači o objeme 500 litrov, ako súčasť zariadenia OZE inštalovaného v kotolni budovy 13. ŠUP v Kežmarku.

Potrebu teplej vody prepočítal energetický audítor.

Celková potreba energie na prípravu teplej vody:

Výpočet potreby teplej vody:

Celková potreba energie PTV (podľa faktúr)

$Q_{PTV} = 31\,147 \text{ kWh/rok t.j. } 15,59 \text{ kWh/(m}^2\text{.rok)}$

Postup: Príprava teplej vody

$31\,147 : 1,48 = 21\,045 \text{ kWh/rok}$ – spotreba energie po realizácii obnoviteľného zdroja.

$31\,147 - 21\,045 = 10\,102 \text{ kWh/rok}$ – **hodnota obnoviteľnej energie** (energia, ktorú vie tepelné čerpadlo svojou technológiou vyprodukovať – premeniť).

Potreba dodanej energie na prípravu teplej vody:

Celková podlahová plocha budovy: $A_b = 1\,998,37 \text{ m}^2$.

(Energetický nosič zemný plyn)

21 045 kWh/rok t.j. 10,53 kWh/m². rok (67,57 %)

Energia na prípravu teplej vody z OZE tepelné čerpadlo

10 102 kWh/rok t.j. 5,06 kWh/m². rok (32,43 %)



Prepočet jednoduchéj návratnosti a predpokladaných investičných nákladov na OPATRENIE č. 9.13 **inštaláciu OZE- plynové tepelné čerpadlá** vzduch/voda (napríklad AISIN TOYOTA, systém split. vonkajšie a vnútorné jednotky 2 ks. – vykurovací tepelný výkon 2 x 87,5 kW = 175 kW) **s vonkajšími jednotkami na streche pri kotolni a vnútornými v kotolni.**

Investičné náklady:

50 000,00 EUR

Opatrenie č. 9.13. predstavuje

• zníženie potreby dodanej energie na vykurovanie:

Úspora nákup zemný plyn (na vykurovanie p zateplení) 32,43 % , 24,924 MWh = 1 530,- €

• zníženie potreby dodanej energie na prípravu teplej vody:

Úspora nákup zemný plyn (na prípravu teplej vody) 32,46 % , 10,102 MWh = 620,- €

Celková úspora energii po realizácii opatrenia č. 9.18

Úspora – zníženie nakupovanej energie na vykurovanie a prípravu teplej vody je

47,948 MWh/rok t.j. úspora 2 150,- €

Úspora prevádzkových nákladov 4 500,- €

Celkový predpokladaný investičný náklad je 50 000,- EUR

Jednoduchá návratnosť vložennej investície: $(50\,000 : 6\,650) = 7,52$ roka

Realizáciou opatrení č. 9.17 a č. 9.18 bude znížená energetická náročnosť v budove 13. ŠUP Slavkovská 17 na parcele č. KN-C 1692/2 v Kežmarku o 62,00 % a potreba primárnych energetických zdrojov o 58 %.

Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energii - NOVÝ STAV po realizácii opatrení energetických úspor:

13. Škola umeleckého priemyslu v Kežmarku $A_b = 1998,37 \text{ m}^2$.

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z.		budova školy a školských zariadení		
Celková podlahová plocha budovy: $A_b =$		1 998,37 m ² 13. ŠUP, Slavkovská 17, Kežmarok		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	51 924	26	≤ 28
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	21 045	11	≤ 6
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	9 639	5	≤ 9
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]	2 854		
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	85 462	43	≤ 43
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	107 751	54	≤ 34

Environmentálne hodnotenie budovy 13. ŠUP škola umeleckého priemyslu Slavkovská 17 na parcele č. KN-C 1692/2 v Kežmarku.

Environmentálne hodnotenie budovy 13. ŠUP Slavkovská 17, Kežmarok po realizácii opatrení energetických úspor č. 9.17 a č. 9.18..					
	merná jednotka	množstvo emisií pred inštaláciou OZE	množstvo emisií po inštalácii OZE	ROZDIEL zníženie produkcie [m.j.]	ROZDIEL zníženie produkcie [%]
ročná produkcia emisií CO	[kg/rok]	25,000	13,000	12,000	48,00
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	2,000	2,000	0,000	0,00
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	11,000	11,000	0,000	0,00
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	82,000	41,000	41,000	50,00
ročná produkcia emisií CO ₂	[t]	40,877	18,125	22,752	55,66



VYHODNOTENIE DOSIAHNUTÝCH ÚSPOR ENERGII PO REALIZÁCIÍ NAVRHNUTÝCH ENERGETICKÝCH OPATRENÍ V BUDOVE.

BUDOVA 13. ŠUP Slavkovská 17 na parcele KN-C 1692/2 v Kežmarku					
Podlahová plocha budovy $A_b = 1\,330,00\text{ m}^2$	dodaná energia spolu [kWh/rok]	dodaná energia spolu [kWh/m ² .rok]	energetická trieda	energia z OZE [MWh/rok]	Percento celkovej energie pre budovu
Celková dodaná energia do budovy pred opatreniami energetických úspor.	188 966	95	C	0	
Celková dodaná energia do budovy po realizácii opatrení energetických úspor.	85 462	43	A		71%
Rozdiel - úspora energie v budove	103 504	52		35 026	29%
ÚSPORA energie v %	55%	55%			
	PEZ [kWh/rok]	PEZ [kWh/m ² .rok]	globálny ukazovateľ		
PRIMÁRNA ENERGIA pred opatreniami energetických úspor.	221 605	111	B		
PRIMÁRNA ENERGIA po realizácii opatrení energetických úspor.	107 751	54	A1		
Rozdiel - úspora PRIMÁRNEJ ENERGIE	113 854	57			
ÚSPORA PEZ v %	51%	51%			

objekt 13. ŠUP Slavkovská 17 na parcele č. KN-C 1692/2 v Kežmarku.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.17.	Zateplenie obvodových stien a strechy	105 000	68,477	4 195,00	2 500	6 695,00
9.18.	Inštalácia OZE tepelné čerpadlá vzduch/voda - tepelný výkon 175 kW.	50 000	35,026	2 150,00	4 500	6 650,00
OPATRENIA SPOLU		155 000	103,503	6345,00	7000,00	13345,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenia č. 9.17 a č. 9.18					11,61 roka	

ENERGIA NA VYKUROVANIE A PRÍPRAVU TEPLEJ VODY Z OBNOVITEL'NÉHO ZDROJA TČ spolu = 35 026 kWh/rok. Podiel OZE v budove je 29 %.

OPATRENIA č. 9.17 a č. 9.18 pre objekt 13. ŠUP škola umeleckého priemyslu Slavkovská 17 v Kežmarku **nie sú realizovateľné formou GES.**



ZOZNAM OPATRENÍ ENERGETICKÝCH ÚSPOR V 13. BUVÁCH MESTA KEŽMAROK, ktoré sú hodnotené týmto energetickým auditom.

objekt 1. Mestské kultúrne stredisko, Starý trh 46 na parcele č. KN-C 220 v Kežmarku.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.1.	Zateplenie obvodových stien a stropu nad 1. NP.	134 000	92,600	5 763,00	2 500	8 263,00
OPATRENIA SPOLU		134 000	92,600	5763,00	2500,00	8263,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenie č. 9.1					16,2169 roka	

objekt 2. Mestská športová hala Vlada Jančeka, Nižná brána 19 na parcele č. KN-C 1938/20 v Kežmarku.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.2.	Zateplenie obvodových stien a strechy	234 000	163,894	10 199,00	2 500	12 699,00
9.3.	Inštalácia OZE tepelné čerpadlá vzduch/voda - tepelný výkon 175 kW.	45 000	45,390	2 984,00	3 500	6 484,00
OPATRENIA SPOLU		279 000	209,284	13183,00	6000,00	19183,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenia č. 9.2 a č. 9.3					14,54 roka	

ENERGIA NA VYKUROVANIE A PRÍPRAVU TEPLEJ VODY Z OBNOVITEL'NÉHO ZDROJA TČ spolu = 47 948 kWh/rok. Podiel OZE v budove je 27 %.

objekt 3. FŠ 1. Trhovište 4 na parcele č. KN-C 2660/4 v Kežmarku..

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.4.	Zateplenie obvodových stien a spodstrešného priestoru nad II. NP.	105 000	105,463	6 563,00	2 500	9 063,00
9.5.	Inštalácia OZE tepelné čerpadlo vzduch/voda - tepelný výkon 37,5 kW.	40 000	20,278	1 262,00	3 500	4 762,00
OPATRENIA SPOLU		145 000	125,741	7825,00	6000,00	13825,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenia č. 9.4 a č. 9.5					10,49 roka	

ENERGIA NA VYKUROVANIE A PRÍPRAVU TEPLEJ VODY Z OBNOVITEL'NÉHO ZDROJA TČ spolu = 20 278 kWh/rok. Podiel OZE v budove je 30 %.



objekt 5. Hasičská zbrojnica, Kostolné námestie 43 na parcele č. KN-C 318 v Kežmarku.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.6.	Zateplenie obvodových konštrukcií a podstrešného priestoru	58 000	26,716	887,00	2 500	3 387,00
OPATRENIA SPOLU		58 000	26,716	887,00	2500,00	3387,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenie č. 9.6					17,12 roka	

objekt 6. TELOCVIČNA pri ZŠ Grundschule Hradné námestie 38 na parcele č. KN-C 450/1 v Kežmarku..

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.7.	Zateplenie obvodových stien a strechy, výmena otvorových konštrukcií	145 000	50,959	2 630,00	3 500	6 130,00
9.8.	Inštalácia OZE tepelné čerpadlá vzduch/voda - tepelný výkon 175 kW.	45 000	24,902	1 285,00	7 595	8 880,00
OPATRENIA SPOLU		190 000	75,861	3915,00	11095,00	15010,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenia č. 9.7 a č. 9.8					12,66 roka	

ENERGIA NA VYKUROVANIE A PRÍPRAVU TEPLEJ VODY Z OBNOVITEL'NÉHO ZDROJA TČ spolu = 20 278 kWh/rok. Podiel OZE v budove je 30 %.

objekt 7. ZUŠ Antona Cigera Kostolné námestie 15 v Kežmarku na parcele č. KN-C 308 .

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.9.	Inštalácia OZE tepelné čerpadlo vzduch/voda - tepelný výkon 37,5 kW.	40 000	19,334	1 265,00	3 500	4 765,00
OPATRENIA SPOLU		40 000	19,334	1265,00	3500,00	4765,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenie č.9.9					8,39 roka	

ENERGIA NA VYKUROVANIE A PRÍPRAVU TEPLEJ VODY Z OBNOVITEL'NÉHO ZDROJA TČ spolu = 19 334 kWh/rok. Podiel OZE v budove je 31 %.

objekt 8. DOS Baštová 8 na parcele č. KN-C 26/2 v Kežmarku.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.10.	Zateplenie obvodových stien a strechy.	150 000	102,418	6 720,00	3 500	10 220,00
OPATRENIA SPOLU		150 000	102,418	6720,00	3500,00	10220,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenie č. 9.10					14,68 roka	



objekt 9. administratívna budova Spravbytherm s.r.o. Poľná 2 na parcele č. KN-C 2228/7 v Kežmarku.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.11.	Zateplenie obvodových stien a výmena otvorových konštrukcií	95 000	36,481	2 280,00	3 500	5 780,00
9.12.	Inštalácia OZE tepelné čerpadlá vzduch/voda - tepelný výkon . 2 x 15 kW.	17 000	34,878	2 178,00	1 800	3 978,00
OPATRENIA SPOLU		112 000	71,359	4458,00	5300,00	9758,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenia č. 9.11 a č. 9.12					11,48 roka	

ENERGIA NA VYKUROVANIE A PRÍPRAVU TEPLEJ VODY Z OBNOVITEĽNÉHO ZDROJA TČ spolu = 34 878 kWh/rok. Podiel OZE v budove je 45 %.

objekt 10. AB nemocnice Dr. Vojtecha Alexandra, Huncovská 34 na parcele č. KN-C 1298 v Kežmarku.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.13.	Zateplenie vybraných obalových konštrukcií budovy a oceľových brán.	90 000	49,759	3 110,00	3 500	6 610,00
OPATRENIA SPOLU		90 000	49,759	3110,00	3500,00	6610,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenie č. 9.13					13,62 roka	

objekt 11. POLIKLINIKA mesta Kežmarok, Hviezdoslavova 27 na parcele č. KN-C 1093.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.14.	Zateplenie obvodových stien a výmena otvorových konštrukcií	275 000	338,803	11 100,00	2 500	13 600,00
9.15.	Inštalácia OZE - výstavba FVE 99 kW _p na strechu objektu POLIKLINIKA.	80 000	112,860	3 700,00	4 500	8 200,00
OPATRENIA SPOLU		355 000	451,663	14800,00	7000,00	21800,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenia č. 9.14 a č. 9.15					16,28 roka	

ENERGIA NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY Z OBNOVITEĽNÉHO ZDROJA FVE = 112 860 kWh/rok. Podiel OZE v budove = 44,40 %.

objekt 12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3 na parcele č. KN-C 1545 v Kežmarku.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.16.	Zateplenie vybraných obalových konštrukcií budovy.	60 000	9,791	925,00	3 500	4 425,00
OPATRENIA SPOLU		60 000	9,791	925,00	3500,00	4425,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenie č. 9.16					13,56 roka	



objekt 13. ŠUP Slavkovská 17 na parcele č. KN-C 1692/2 v Kežmarku.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
9.17.	Zateplenie obvodových stien a strechy	105 000	68,477	4 195,00	2 500	6 695,00
9.18.	Inštalácia OZE tepelné čerpadlá vzduch/voda - tepelný výkon 175 kW.	50 000	35,026	2 150,00	4 500	6 650,00
OPATRENIA SPOLU		155 000	103,503	6345,00	7000,00	13345,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenia č. 9.17 a č. 9.18					11,61 roka	

ENERGIA NA VYKUROVANIE A PRÍPRAVU TEPLEJ VODY Z OBNOVITEĽNÉHO ZDROJA TČ spolu = 35 026 kWh/rok. Podiel OZE v budove je 29 %.

DOPLNENIE ZOZNAMU OPATRENÍ ENERGETICKÝCH ÚSPOR pre objekt 4. FŠ 2. Tvarožianska 3. KK. Podľa str.182.

Údaje o navrhnutých opatreniach energetických úspor pre objekt 4. FŠ 2. Tvarožianska 3, KK.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
1. (9.19)	Zateplenie obvodových stien a výmena okien a vchodových dverí	60 000	33,994	2 115,00	2 500	4 615,00
2. (9.20)	Inštalácia OZE 8 ks. FV panely 2,64 kWp s kondezačným kotlom a akumulacnou nádobou, rekonštrukcia rozvodov.	15 500	9,565	806,00	2 000	2 806,00
OPATRENIA SPOLU		75 500	43,559	2921,00	4500,00	7421,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenia č. 1. (9.19) a č. 2. (9.20)					10,17 roka	

10. OPATRENIA ENERGETICKÝCH ÚSPOR SPOLU

13 budov vrátane objektu 4. FŠ 2. meste Kežmarok, ktoré sú hodnotené týmto energetickým auditom.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
podľa zoznamu	Zníženie energetickej náročnosti v budovách - zateplením vybraných obalových konštrukcií	1 551 000	1098,689	57 752,00	38 500	96 252,00
podľa zoznamu	Inštalácia OZE tepelné čerpadlá vzduch/voda a výstavba FVE	292 500	282,899	11 381,00	27 395	38 776,00
OPATRENIA SPOLU		1 843 500	1381,588	69133,00	65895,00	135 028,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenia č. 9.1 ÷ č. 9.20					13,65 roka	



10.1. Environmentálne hodnotenie spolu budovy 13. budov v meste Kežmarok, ktoré sú hodnotené týmto energetickým auditom.

Environmentálne hodnotenie spolu budovy 13. budov v meste Kežmarok, ktoré sú hodnotené týmto energetickým auditom po realizácii opatrení energetických úspor č. 9.1 ÷ č. 9.18					
	merná jednotka	množstvo emisií pred opatreniami	množstvo emisií po realizácii opatrení	ROZDIEL zníženie produkcie [MJ]	ROZDIEL zníženie produkcie [%]
ročná produkcia emisií CO	[kg/rok]	371,000	238,000	133,000	35,85
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	37,000	37,000	0,000	0,00
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	187,000	187,000	0,000	0,00
ročná produkcia NOx	[kg/rok]	1218,000	722,000	496,000	40,72
ročná produkcia emisií CO ₂	[t]	597,314	315,827	281,487	47,13

10.2. Údaje o spotrebe dodaných (nakupovaných) palivách a energiách v 13. budovách v Kežmarku, ktoré sú hodnotené týmto energetickým auditom po realizácii opatrení energetických úspor v týchto budovách. (uvádzané priemerné ceny energií sú s DPH a platné v rokoch 2019 ÷ 2021).

Spotrebiteľ energie.

Spolu BUDOVY v meste Kežmarok, podľa zoznamu na strane 4 + DOPLNENIE str. 181 a str. 182
Objekt 4. budova FŠ 2. Tvarožianska 3.

Priemerná ročná spotreba energií:	Spolu BUDOVY v meste Kežmarok podľa zoznamu na strane 4 energet. Auditu.				
podlahová plocha =		22 662,69	m ²	NOVÝ STAV - prepočítal Energ. Audítor	
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			45,797	1265,008	57 934,09
spotreba elektrická energia			185,855	226,239	42 047,71
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			67,046	1491,247	99 981,80
Priemerná jednotková cena energie:	67,046	EUR/MWh	Dodaná energia:		
				65,802	kWh/m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
		č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		1391,509	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		497,726	MWh/rok	
SPOLU			1889,235	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisií oxidu uhličitého podľa zákona					
		č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		278,302	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		37,782	t/rok	
SPOLU			316,084	t/rok	



Priemerná ročná spotreba energie:	1. Mestské kultúrne stredisko, Starý trh 46,		Kežmarok	
podlahová plocha =		754,00 m ²	NOVÝ STAV- po realizácii opatrení	
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh EUR
spotreba zemný plyn			62,231	102,931 6 405,50
spotreba elektrická energia			192,377	4,690 902,25
spotreba nakupované teplo				
Celková priemerná ročná spotreba energie			67,903	107,621 7 307,75
Priemerná jednotková cena energie:	67,903	EUR/MWh	Dodaná energia:	142,733 kWh/m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.				
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		113,224	MWh/rok
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		10,318	MWh/rok
SPOLU			123,542	MWh/rok
Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.				
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		22,645	t/rok
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		0,783	t/rok
SPOLU			23,428	t/rok

Priemerná ročná spotreba energie:	2. MŠH Vlada Jančeka, Nižná brána 19,		Kežmarok	
podlahová plocha =		1 330,00 m ²	NOVÝ STAV- po realizácii opatrení	
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh EUR
spotreba zemný plyn			62,231	102,449 6 375,50
spotreba elektrická energia			192,366	27,974 5 381,25
spotreba nakupované teplo				
Celková priemerná ročná spotreba energie			90,143	130,423 11 756,75
Priemerná jednotková cena energie:	90,143	EUR/MWh	Dodaná energia:	98,062 kWh/m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.				
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		112,694	MWh/rok
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		61,543	MWh/rok
SPOLU			174,237	MWh/rok
Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.				
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		22,539	t/rok
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		4,672	t/rok
SPOLU			27,210	t/rok



Priemerná ročná spotreba energií:	3. budovy FŠ 1. Trhovište 4		Kežmarok		
podlahová plocha =		908,00 m ²	NOVÝ STAV- po realizácii opatrení		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn		62,231	62,231	42,248	2 629,15
spotreba elektrická energia		192,36	192,363	5,090	979,13
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			76,224	47,338	3 608,28
Priemerná jednotková cena energie:	76,224	EUR/MWh	Dodaná energia:		52,134 kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
		č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		46,473	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		11,198	MWh/rok	
SPOLU			57,671	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona					
		č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		9,295	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		0,850	t/rok	
SPOLU			10,145	t/rok	

Priemerná ročná spotreba energií:	5. Hasičská zbrojnica, Kostolné námestie 43,		Kežmarok		
podlahová plocha =		360,13 m ²	NOVÝ STAV- po realizácii opatrení		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			31,186	54,318	1 693,96
spotreba elektrická energia			419,728	0,920	386,15
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			37,657	55,238	2 080,11
Priemerná jednotková cena energie:	37,657	EUR/MWh	Dodaná energia:		153,384 kWh/m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		59,750	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		2,024	MWh/rok	
SPOLU			61,774	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona					
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		11,950	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		0,154	t/rok	
SPOLU			12,104	t/rok	



Priemerná ročná spotreba energií:	6. objekt TELOCVIČŇA pri Grundschole Kežmarok				
podlahová plocha =		749,10	m ²	NOVÝ STAV- po realizácii opatrení	
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			51,581	51,880	2 676,00
spotreba elektrická energia			185,572	8,664	1 607,80
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			70,755	60,544	4 283,80
Priemerná jednotková cena energie:	70,755	EUR/MWh	Dodaná energia:	80,822	kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		57,068	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,300)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		19,061	MWh/rok	
SPOLU			76,129	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂		pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona			
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		11,414	t/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 0,220)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		1,447	t/rok	
SPOLU			12,860	t/rok	

Priemerná ročná spotreba energií:	7. ZUŠ Antona Cigera, Kostolné námestie 15		Kežmarok		
podlahová plocha =	740,00	m ²	NOVÝ STAV- po realizácii opatrení		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			65,386	40,279	2 633,68
spotreba elektrická energia			192,363	3,681	708,09
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			76,018	43,960	3 341,77
Priemerná jednotková cena energie:	76,018	EUR/MWh	Dodaná energia:	59,405	kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		44,307	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		8,098	MWh/rok	
SPOLU			52,405	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂		pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona			
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		8,861	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		0,615	t/rok	
SPOLU			9,476	t/rok	



Priemerná ročná spotreba energií:	8. Zariadenie pre seniorov a Zariadenie opatrovateľskej služby DOS, Baštová 8 KK.				
podlahová plocha =		1 791,70 m ²	NOVÝ STAV- po realizácii opatrení		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			34,501	119,287	4 115,52
spotreba elektrická energia			182,863	5,917	1 082,00
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			41,512	125,204	5 197,52
Priemerná jednotková cena energie:	41,512	EUR/MWh	Dodaná energia:	69,880	kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
		č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		131,216	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		13,017	MWh/rok	
SPOLU			144,233	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona					
		č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		26,243	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		0,988	t/rok	
SPOLU			27,231	t/rok	

Priemerná ročná spotreba energií:	9.Administratívna budova Spravbytherm s.r.o. Kežmarok				
podlahová plocha =		621,85 m ²	NOVÝ STAV- po realizácii opatrení		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			62,459	15,154	946,50
spotreba elektrická energia			182,990	27,351	5 004,96
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			140,018	42,505	5 951,46
Priemerná jednotková cena energie:	140,018	EUR/MWh	Dodaná energia:	68,352	kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
		č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		16,669	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		60,172	MWh/rok	
SPOLU			76,842	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona					
		č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		3,334	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		4,568	t/rok	
SPOLU			7,901	t/rok	



Priemerná ročná spotreba energií:	10. AB. Nemocnica Dr. Vojtecha Alexandra, Huncovská 34. Kežmarok					
podlahová plocha =		2 532,00	m ²	NOVÝ STAV- po realizácii opatrení		
Druh spotrebovanej energie				jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn				62,459	117,769	7 355,73
spotreba elektrická energia				184,262	14,398	2 653,00
spotreba nakupované teplo						
Celková priemerná ročná spotreba energie				75,728	132,167	10 008,73
Priemerná jednotková cena energie:	75,728	EUR/MWh		Dodaná energia:	52,199	kWh/m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona						
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		129,546	MWh/rok		
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok		
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		31,676	MWh/rok		
SPOLU			161,222	MWh/rok		
Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona						
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		25,909	t/rok		
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok		
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		2,404	t/rok		
SPOLU			28,314	t/rok		

Priemerná ročná spotreba energií:	11. POLIKLINIKA v meste Kežmarok, Hviezdoslavova 27, 060 01 . Kežmarok					
podlahová plocha =		10 121,79	m ²	NOVÝ STAV- po realizácii opatrení		
Druh spotrebovanej energie				jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn				32,761	530,252	17 371,60
spotreba elektrická energia				182,891	112,642	20 601,21
spotreba nakupované teplo						
Celková priemerná ročná spotreba energie				59,065	642,894	37 972,81
Priemerná jednotková cena energie:	59,065	EUR/MWh		Dodaná energia:	63,516	kWh/m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona						
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		583,277	MWh/rok		
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok		
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		247,812	MWh/rok		
SPOLU			831,090	MWh/rok		
Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona						
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.			
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		116,655	t/rok		
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok		
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		18,811	t/rok		
SPOLU			135,467	t/rok		



Priemerná ročná spotreba energií:	12. Klub dôchodcov M. Lányiho 3. Kežmarok				
podlahová plocha =		175,50 m ²	NOVÝ STAV- po realizácii opatrení		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			94,251	9,338	880,12
spotreba elektrická energia			192,264	0,592	113,82
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			100,095	9,930	993,94
Priemerná jednotková cena energie:	100,095	EUR/MWh	Dodaná energia:	56,581	kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		10,272	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		1,302	MWh/rok	
SPOLU			11,574	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂		pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona			
			č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		2,054	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		0,099	t/rok	
SPOLU			2,153	t/rok	

Priemerná ročná spotreba energií:	13. ŠUP Škola umeleckého priemyslu, Slavkovská 17., Kežmarok				
podlahová plocha =		1 998,37	m ²	NOVÝ STAV- po realizácii opatrení	
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			61,247	72,969	4 469,13
spotreba elektrická energia			182,236	12,493	2 276,67
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			78,933	85,462	6 745,80
Priemerná jednotková cena energie:	78,933	EUR/MWh	Dodaná energia:		42,766 kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.					
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		80,266	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		27,485	MWh/rok	
SPOLU			107,751	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona					
č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.					
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		16,053	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		2,086	t/rok	
SPOLU			18,140	t/rok	



Priemerná ročná spotreba energií:	4. budovy FŠ 2. Tvarožianska 3		Kežmarok		
podlahová plocha =		580,25 m ²	Súčasný stav - podľa faktúr		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			62,227	6,134	381,70
spotreba elektrická energia			192,326	1,827	351,38
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			92,084	7,961	733,08
Priemerná jednotková cena energie:	92,084 EUR/MWh		Dodaná energia:		13,720 kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.					
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)		6,747	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)		0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)		4,019	MWh/rok	
SPOLU			10,767	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.					
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)		1,349	t/rok	
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)		0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)		0,305	t/rok	
SPOLU			1,655	t/rok	

Normalizované podmienky prevádzky budovy					
Priemerná ročná spotreba energií: 4. budovy FŠ 2. Tvarožianska 3				Kežmarok	
podlahová plocha =		580,25 m ²	STAV po realizácii opatrení		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			62,231	28,379	1 766,00
spotreba elektrická energia			192,363	1,840	353,95
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			70,153	30,219	2 119,95
Priemerná jednotková cena energie:		70,153 EUR/MWh	Dodaná energia:		52,079 kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.					
spotreba zemný plyn		(prepočítavací koeficient 1,100)	31,217	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo		(prepočítavací koeficient 1,100)	0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia		(prepočítavací koeficient 2,200)	4,048	MWh/rok	
SPOLU			35,265	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona					
č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.					
spotreba zemný plyn		(prepočítavací koeficient 0,220)	6,243	t/rok	
spotreba uhoľné brikety		(prepočítavací koeficient 0,360)	0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia		(prepočítavací koeficient 0,167)	0,307	t/rok	
SPOLU			6,551	t/rok	

Spotreba dodaných (nakupovaných) energií – priemer spolu v 13. budovách mesta Kežmarok

Pred realizáciou opatrení energetických úspor	2 767,963 MWh/rok	v cene 162 035,40 EUR
Po realizáciou opatrení energetických úspor	1 491,247 MWh/rok	v cene 99 981,80 EUR
Rozdiel – ÚSPORA (podľa faktúr)	1 276,716 MWh/rok	v cene 62 053,60 EUR
Rozdiel –ÚSPORA (podľa tepelnotechnického výpočtu)	1 338,029 MWh/rok	v cene 65 033,66 EUR

ENERGIA Z OZE:

TEPELNÉ ČERPADLÁ (vzduch/voda) 177,742 MWh/rok

Fotovoltaická elektráreň 99 kW_p 112,860 MWh/rok

SPOLU energia z OZE 290,602 MWh/rok PODIEL v budovách 16,31 %



11. Výpočet potreby primárnych energetických zdrojov podľa smernice 2012/27/EÚ o energetickej efektívnosti (22.mája 2013) UPRAVENÝ podľa doplnenia energetického hodnotenia budovy objekt 4. Futbalový štadión 2 v prílohe na str. 174 až str. 184.

Údaje o účinnosti prenosu, účinnosti distribúcie a účinnosti premeny energie:

Elektrina:

- priemerná hodnota účinnosti distribúcie je **0,93** za prevádzkovateľa distribučnej sústavy elektriny (Stredoslovenská energetika – Distribúcia, a.s.; Východoslovenská distribučná, a.s. ; Západoslovenská distribučná, a.s.),
- priemerná hodnota účinnosti prenosu je **0,99** za Slovenskú elektrizačnú prenosovú sústavu a.s.,
- účinnosť premeny (transformácie) elektrickej energie predstavuje hodnotu **0,4**;

$$\text{spotreba PEZ elektrina pred e.opatreniami} = \frac{\text{KES podľa energetického nosiča}}{0,93 \times 0,99 \times 0,4} = \frac{214,085}{0,368} = 581,753 \text{ MWh/rok}$$

$$\text{spotreba PEZ elektrina po e.opatreniach} = \frac{\text{KES podľa energetického nosiča}}{0,93 \times 0,99 \times 0,4} = \frac{228,079}{0,368} = 619,780 \text{ MWh/rok}$$

Zemný plyn:

- účinnosť distribúcie **0,99**,
- účinnosť prepravy plynu: **0,985**.

$$\text{spotreba PEZ zemný plyn pred e.opatreniami} = \frac{\text{KES podľa energetického nosiča}}{0,99 \times 0,985} = \frac{2627,656}{0,975} = 2\,695,032 \text{ MWh/rok}$$

$$\text{spotreba PEZ zemný plyn po e.opatreniach} = \frac{\text{KES podľa energetického nosiča}}{0,99 \times 0,985} = \frac{1293,387}{0,975} = 1326,551 \text{ MWh/rok}$$

Výpočet potreby primárnych energetických zdrojov:

Aktivita	Opatrenie	Spotreba PEZ pred E _Q	Spotreba PEZ po E _A	Úspora energie	Úspora energie
		MWh/r	MWh/r	MWh/r	[%]
č. 9.1 až 9.18 + č.9.19, č.9.20 Všetky opatrenia z návrhu opatrení na zateplenie a zvýšenie podielu OZE v podniku.	Navrhnuté opatrenia č. 9.1 až 9.20 sú zamerané na zateplenie a zvýšenie podielu OZE a zníženie potreby primárnych energetických zdrojov spotrebiteľa energie	3 276,785	1 946,331	1 330,454	40,60
	SPOLU	3 276,785	1 946,331	1 330,454	40,60

Výsledné hodnoty ekonomického hodnotenia predmetu energetického auditu celkom aj s objektom 4. budova FŠ 2. Tvarožianska 3, KK,

	Hodnota	jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	1 843 500	euro
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (- zníženie / + zvýšenie)	- 69 133	euro
Zmena ostatných prevádzkových nákladov	- 65 895	euro
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	135 028	euro
Jednoduchá doba návratnosti	13,65	rok



V rámci ekonomického hodnotenia bola vyhodnotená jednoduchá doba návratnosti podľa vzťahu

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

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

Na doplnenie uvádzam (diskontovanú dobu návratnosti) založenú na životnom cykle.

Reálna doba návratnosti

Ak je to možné, pri ekonomickom vyhodnotení opatrení sa používajú aj dynamické metódy ekonomického hodnotenia. Reálna doba návratnosti T_{sd} , doba splatenia investície pri uvažovaní diskontnej sadzby sa vypočítava z podmienky

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

Kde CF_t sú ročné prínosy projektu (zmena peňažných tokov pri realizácii projektu), r je diskontný faktor, $(1+r)^{-t}$ je odúčiteľ.

Čistá súčasná hodnota (NPV)

Čistá súčasná hodnota (NPV)

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

Kde T_j je doba životnosti zariadenia.

Vnútorne výnosové percento (IRR)

Hodnota IRR sa vypočíta z podmienky

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

Ekonomické hodnotenie opatrení A.							
	Zníženie nákladov na energiu celkom	Investičný náklad opatrení	Životnosť	Jednoduchá doba návratnosti	Diskontná doba návratnosti	NPV	IRR
	R	Ji	z	n1	n2		
	€/rok	€	rok	rok	rok	€	%
Finančné náklady na opatrenia	91 637	1 491 000	50 rokov	16,3	16,3	1 077 993	2,4

Ekonomické hodnotenie opatrení B.							
	Zníženie nákladov na energiu celkom	Investičný náklad opatrení	Životnosť	Jednoduchá doba návratnosti	Diskontná doba návratnosti	NPV	IRR
	R	Ji	z	n1	n2		
	€/rok	€	rok	rok	rok	€	%
Finančné náklady na opatrenia	35 970	277 000	20 rokov	7,7	7,7	200 271	4,4



12. Záver

Realizáciou navrhnutých opatrení energetických úspor a zvýšenie podielu OZE bude znížená potreba dodanej energie do vybraných 13. budov v meste Kežmarok o **1 338,029 MWh/rok t.j o 48,34 % a potreba primárnych energetických po realizácii opatrení bude znížená o 1 330,454 MWh/rok t.j. o 40,60 %.**

Investované finančné prostriedky vo výške **1 768 tis. EUR sa vrátia o 13,86 roka.**
Vzhľadom na rast cien energií sa jednoduchá návratnosť skráti.

Realizáciou opatrení energetických úspor sa **zvýši podiel OZE v 13. budovách. Vyrobená energia z OZE bude 290,602 MWh/rok. PODIEL OZE v 13 budovách bude 16,31 %.**

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

Vypracoval: Ing. František SULÍR
energetický audítor

apríl 2022

Zapísaný v zozname energetických audítorov rozhodnutím Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 12902/2011 – 3200 zo dňa: 09.01.2012. aktualizácia odborná príprava 23.11.2021



PRÍLOHY:

1. Doplnenie energetického hodnotenia budovy

4. Objekt Futbalový štadión 2 na p. č. KN-C 665/2, Kežmarok **Futbalový štadión 2, Tvarožianska 990/3, KEŽMAROK**

Hodnotený objekt nie je pamiatkovo chránený

1. (č. 9.19) Opatrenie pre objekt 4. budovy FŠ 2. Tvarožianska 3

Odporúčam projektom riešiť a následne realizovať **ZATEPLENIE** obvodových konštrukcií budovy a výmena otvorových konštrukcií.

1. Projektom riešiť a realizovať

- zateplenie obvodového plášťa s použitím minerálnej vlny hr. min 160 mm

4.3.2. Systém vykurovania a prípravy teplej vody.

Vykurovanie budovy:

Vo vybraných priestoroch objektu sú nainštalované plynové radiátory GAMAT v počte 5 ks.
Energetický nosič **zemný plyn**.

Teplá voda je pripravovaná lokálne malými elektrickými prietokovými ohrievačmi na umývadlách v šatniach obslužného objektu štadióna.

4.3.3. Osvetlenie vnútorných priestorov.

V budove je používaná **elektrická energia** na **osvetlenie a ohrev teplej vody**.
Iné miesta spotreby energie sa v budove nenachádzajú.

Energetický audítor prepočítal priemernú ročnú spotrebu energie na vykurovanie, prípravu teplej vody a osvetlenie podľa faktúr za roky 2019 ÷ 2021.
Podlahová plocha budovy $A_b = 580,25 \text{ m}^2$

priemerná spotreba energie na vykurovanie – súčasný stav:	6 134 kWh/rok, t.j.	10,57 kWh/m ² .rok
priemerná spotreba energie na prípravu teplej vody – súčasný stav:	1 300 kWh/rok, t.j.	2,24 kWh/m ² .rok
priemerná spotreba energie na osvetlenie – súčasný stav:	527 kWh/rok, t.j.	0,91 kWh/m ² .rok

Normalizovaná potreba energie na vykurovanie pre budovu FŠ 2, Tvarožianska 3, **stanovená tepelnotechnickým výpočtom – súčasný stav** je **121,00 kWh/m². rok**.

Po zateplení budovy a rekonštrukcii vykurovacieho systému vrátane inštalácie OZE na vykurovanie a prípravu teplej vody bude **potreba energie na vykurovanie 48,53 kWh/m². rok**

Údaje o priemernej spotrebe energii za roky 2019 ÷ 2021 v budove FŠ 2 Tvarožianska 3 v Kežmarku svedčia o minimálnom, resp. žiadnom využívaní predmetnej budovy štadióna.

2. (č. 9.20) Opatrenie pre objekt 4. budovy FŠ 2. Tvarožianska 3

PO zateplení odporúčam projektom riešiť a následne realizovať **rekonštrukciu vykurovacieho systému vrátane inštalácie OZE na vykurovanie a prípravu teplej vody – 8. ks fotovoltaické panely s plynovým kondenzačným kotlom 24 kW**.



Pre celkové hodnotenie finálnej verzie ENERGETICKÉHO AUDITU BUDOV V KEŽMARKU predkladám v ďalšom texte doplnenie – vyhodnotenie energetickej úspory navrhnutých opatrení pre budovu 4. objekt Futbalový štadión 2, Tvarožianska 990/3, KEŽMAROK, pričom porovnanie starého a nového stavu je určené porovnaním potreby tepla – energie na vykurovanie výpočtom z normalizovaných podmienok podľa STN EN:

- STN 73 0540 – 2 +Z1+Z2:2019 Tepelná ochrana budov. Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií budov. Časť 2: Funkčné požiadavky; Konsolidované znenie
- STN EN ISO 13 790/NA Energetická hospodárnosť budov výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie

4.4. Prehľad o spotrebe energii v rokoch 2019 ÷ 2021.

Spotrebiteľ energie - Mesto Kežmarok, Hlavné námestie 1, 060 01 Kežmarok

Názov objektu: **4. budovy FŠ 2.**
 Ulica, popisné číslo: Tvarožianska 3
 PSČ, mesto: 060 01 Kežmarok

Spotreba energií 2019, 2020, 2021

Druh spotrebovanej energie	prepočítavací koeficient mer.j.- MWh	Spotreba energie					
		rok 2019		rok 2020		rok 2021	
spotreba tepla	0,278	GJ	MWh	GJ	MWh	GJ	MWh
		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
spotreba zemný plyn	10,2	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh	tis.m ³	MWh
		0,578	5,896	0,597	6,089	0,629	6,416
elektrická energia	1	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh	tis. kWh	MWh
		1,695	1,695	1,832	1,832	1,993	1,993
SPOLU	MWh		7,591		7,921		8,409

Priemerná ročná spotreba energií 4. budovy FŠ 2. Tvarožianska 3 Kežmarok

Druh spotrebovanej energie	jedno. cena	MWh	EUR
spotreba tepla	0,000	0,000	0,00
spotreba zemný plyn	tis. m ³ 0,601	62,230	6,134
spotreba elektrická energia	190,967	1,840	351,38
Celková priemerná ročná spotreba energie	91,938	7,974	733,08

Priemerná jednotková cena energie: **91,938** EUR/ MWh

Energetickému audítorovi boli predložené zúčtovacie odberateľské faktúry za spotrebu zemného plynu a elektrickej energie v rokoch 2019 ÷ 2021, z ktorých vyplýva že spotreba energií je dodávateľom fakturovaná za celý rok naraz. V budove nie je vykonávaný mesačný odpis fakturačných meradiel a preto v EA nie je uvedená spotreba po jednotlivých mesiacoch.

Priemerná ročná spotreba energií:	4. budovy FŠ 2. Tvarožianska 3	Kežmarok	
podlahová plocha =	580,25 m ²	Súčasný stav - podľa faktúr	
Druh spotrebovanej energie		jedno. cena	MWh EUR
spotreba zemný plyn		62,227	6,134 381,70
spotreba elektrická energia		190,967	1,840 351,38
spotreba nakupované teplo			
Celková priemerná ročná spotreba energie		91,934	7,974 733,08
Priemerná jednotková cena energie:	91,934 EUR/MWh	Dodaná energia:	13,742 kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E_p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona			
	č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 1,100)	6,747	MWh/rok
spotreba nakupované teplo	(prepočítavací koeficient 1,100)	0,000	MWh/rok
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 2,200)	4,048	MWh/rok
SPOLU		10,795	MWh/rok
Environmentálny dopad - produkcia CO₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona			
	č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.		
spotreba zemný plyn	(prepočítavací koeficient 0,220)	1,349	t/rok
spotreba uhoľné brikety	(prepočítavací koeficient 0,360)	0,000	t/rok
spotreba elektrická energia	(prepočítavací koeficient 0,167)	0,307	t/rok
SPOLU		1,657	t/rok



4.5. Výpočet potreby energií pri prevádzkovaní budovy z normalizovných podmienok:

4.5.1. Tepelnotechnické posúdenie stavebných konštrukcií objektu:

4. budovy Futbalový štadión 2, Tvarožianska 3, Kežmarok

Kategória budovy: zariadenie na šport – futbalový štadión (obslužné budovy)

Geometrické parametre:

Počet podlaží	1
Obostavaný objem: $V_b =$	1740,75 m ³
Celková podlahová plocha: $A_b =$	580,25 m ²
Celková teplovýmenná plocha: $\sum A_i =$	1617,10 m ²
Priemerná konštrukčná výška - pre výpočty:	3,00 m
Faktor tvaru: $c = \sum A_i / V_b$	0,929 1/m

SÚČASNÝ STAV

Kategória budovy:	4. FŠ 2 Tvarožianská 3, KK.	súčasný stav	
Celková podlahová plocha A_b	580,25 m ²	konštrukčná výška	
Celkový obostavaný objem V_b	1740,75 m ³	3,00 m	
Faktor tvaru		0,929	1/m

Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i (W/m ² .K)	Teplovýmenná plocha A_i (m ²)	Redukčný faktor b (W/K)	$U_i \cdot A_i \cdot b$
Obvodový plášť				
			0,1	0,00
Obvodový plášť voľná plocha	1,420	436,12	1	619,29
Podlaha				
Podlaha na teréne	0,409	580,25	1	237,55
Strecha				
Strecha	0,309	580,25	0,8	143,44
Otvorové konštrukcie				
Okná	1,2	10,08	1	12,10
Dvere a vráta	2,4	10,4	1	24,96
Spolu		1 617,10		1037,33
Merná tepelná strata prechodom				
H_u		1037,33 W/K		
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov				
ΔHTM		161,71 W/K		

Merná tepelná strata prechodom tepla		
$H_{tr,adj}$	1199,04 W/K	
Merná tepelná strata vetraním		
$H_{ve,adj}$	232,08 W/K	
Celková merná tepelná strata		
H	1431,12 W/K	

Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_n	0,741 W/(m ² .K)		
Vnútna teplota v zime	15,9 °C	3104	dennostupňov
Dĺžka výpočtového obdobia	1 mesiac		



Vnútorné tepelné zisky									
q _i				6	W/m ²				
φ				3481,50	W				
Potreba tepla na chladenie a vykurovanie									
Mesiac			I		II		III		IV
Vykurovacie obdobie									
Q _h , Q _c			16319		12586		9423		3621
V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Obdobie chladenia					Vykurovacie obdobie				
9065	5596	4150	4520	8552	3904	9499	14728		

Vykurovanie spolu	Chladenie spolu
[kWh/rok]	[kWh/rok]
70 079	31 882

Q _{1H,nd}	40,26	kWh/(m ³ .a)		
Potreba tepla na vykurovanie Q _{EP}	120,77	kWh/(m ² .a)		
Ročná potreba tepla na vykurovanie Q _{h,nd}		70 079	kWh/a	
Ročná potreba energie na vykurovanie		70 079	kWh/rok	trieda energetickej hospodárnosti
Potreba energie na vykurovanie - súčasný stav		121	kWh/m ² . rok	D

NOVÝ STAV – po zateplení

Kategória budovy:	4. FŠ 2 Tvarožianska KK.		NOVÝ STAV	
Celková podlahová plocha A _b	580,25	m ²		
Celkový obostavaný objem V _b	1740,75	m ³	3,00	m
Vlastnosti obvodových konštrukcií a výpočet mernej tepelnej straty do exteriéru				
Obvodová konštrukcia	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U _i (W/m ² .K)	Teplovýmenná plocha A _i (m ²)	Redukčný faktor b (W/K)	U _i .A _i .b
Obvodový plášť				
			0,1	0,00
Obvodový plášť voľná plocha	0,212	436,12	1	92,46
Podlaha				
Podlaha na teréne	0,393	580,25	1	228,04
Strecha				
Strecha	0,309	580,25	0,8	143,44
Otvorové konštrukcie				
Okná	0,9	10,08	1	9,07
Dvere a vráta	0,9	10,4	1	9,36
Spolu		1 617,10		482,37
Merná tepelná strata prechodom				
H _u	482,37	W/K		
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov				
ΔHTM	161,71	W/K		
Merná tepelná strata prechodom tepla				
H _{tr,adj}	644,08	W/K		
Merná tepelná strata vetraním				
H _{ve,adj}	232,08	W/K		
Celková merná tepelná strata				
H	876,15	W/K		



Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_n	0,398	W/(m ² .K)	
Vnútorná teplota v zime	15,9	°C	3104 dennostupňov
Dĺžka výpočtového obdobia	1	mesiac	

Vnútorné tepelné zisky

q_i 6 W/m²
 ϕ 3481,50 W

Potreba tepla na vykurovanie a vykurovanie				
Mesiac	I	II	III	IV
	Vykurovacie obdobie			
Q _h , Q _c	9011	6805	4757	1223

V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Obdobie chladenia					Vykurovacie obdobie		
4482	2359	1507	1712	4236	1385	4864	8039

Vykurovanie spolu	Chladenie spolu
kWh/rok	kWh/rok
36 085	14 297

Q _{1H,nd}	20,73	kWh/(m ³ .a)	
Potreba tepla na vykurovanie Q _{EP}	62,19	kWh/(m ² .a)	
Ročná potreba tepla na vykurovanie Q _{h,nd}	36 085	kWh/a	
Ročná potreba energie na vykurovanie	36 085	kWh/rok	energetická trieda
Potreba energie na vykurovanie - NOVÝ STAV po zateplení	62	kWh/m ² . rok	B

Hodnotenie úspory energie po realizácii opatrenia č. 1 (9.19) zateplenie obvodových konštrukcií budovy 4. FŠ 2.

Tvarožianska 3. KK. tepelnou izoláciou min. hr. 160 mm .

Podlahová plocha budovy: 580,25 m²

	Potreba energie na vykurovanie kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav	70 079	120,774			
Stav po úpravách	36 085	62,189	33 994	58,585	48,51

Po zateplení vybraných obalových konštrukcií v budove 4. FŠ 2. Tvarožianska 3. KK. bude znížená potreba tepla na vykurovanie o **48,51 %**.

V zmysle kritérií na zníženie energetickej náročnosti danej budovy je potrebné riešiť ďalšie miesta spotreby energie a to:

- potreba energie na vykurovanie a
- potreba energie na prípravu teplej vody,

kde navrhujem projektom riešiť a následne realizovať rekonštrukciu vykurovacieho systému vrátane inštalácie OZE na vykurovanie a prípravu teplej vody – 8. ks fotovoltaické panely s plynovým kondenzačným kotlom 24 kW.



4.5.2. Výpočet OZE VYKUROVANIE + PRÍPRAVA TEPLEJ VODY

Navrhujem inštaláciu fotovoltaičné panely 8 ks. x 330 W = 2,64 kW_p s novým plynovým kondenzačným kotlom a akumulacnou nádobou o objeme 920 litrov na prípravu teplej vody a podporu vykurovania v budove.

Inštalovaný OZE 8 ks. fotovoltaičné panely 2,64 kW_p vyprodukujú v podmienkach inštalácie **3 229 kWh/rok.**

Z toho **1 639 kWh** vzhľadom na klimatické podmienky a potrebu teplej vody v budove FŠ 2 sa použije na prípravu teplej vody.

V mesiacoch január, november a december dohrev teplej vody zabezpečí plynový kondenzačný kotol (energetický nosič zemný plyn) celkom **220 kWh/rok.**

Prebytok energie z OZE 1 590 kWh sa použije na podporu vykurovania v budove FŠ 2. v mesiacoch február, marec, apríl, máj a september.

Potreba dodanej energie na prípravu teplej vody:

Celková podlahová plocha budovy: $A_b = 580,25 \text{ m}^2$.

(Energetický nosič zemný plyn)

220 kWh/rok t.j. 0,38 kWh/m². rok

Energia na prípravu teplej vody z OZE 8 ks. fotovoltaičné panely 2,64 kW_p 1 639 kWh/rok t.j. 2,82 kWh/m². rok

Potreba dodanej energie na vykurovanie:

Celková podlahová plocha budovy: 4. FŠ 2 Tvarožianska 3 KK, $A_b = 580,25 \text{ m}^2$.

Celková potreba energie na vykurovanie po zateplení budovy:

Vypočítaná potreba energie na vykurovanie 36 085 kWh/rok

(Energetický nosič zemný plyn)

34 495 kWh/rok t.j. 59,45 kWh/m². rok

Energia na vykurovanie z OZE – fotovoltaičné panely 1 590 kWh/rok t.j. 2,74 kWh/m². rok

Potreba energie na vykurovanie budovy FŠ 2. Tvarožianska 3, KK. v normalizovaných podmienkach prevádzky:

zdroj tepla – kondenzačný plynový kotol

0,8 · 34 495

$Q_{hr} = e \cdot Q_h / \eta_h = \text{-----} = 28 159 \text{ kWh/rok t. j. } \mathbf{48,53 \text{ kWh/m}^2. \text{ rok}}$ – zemný plyn

0,98

e - opravný súčiniteľ pre zohľadnenie tlmenej prevádzky 0,8

η_h - účinnosť vykurovacieho zariadenia 98 %

Hodnotenie úspory energie po realizácii opatrenia č. 2 (9.20) rekonštrukcia vykurovacieho systému vrátane inštalácie OZE na vykurovanie a prípravu teplej vody – 8. ks fotovoltaičné panely s plynovým kondenzačným kotlom 24 kW v budove 4. FŠ 2. Tvarožianska 3, Kežmarok .

Podlahová plocha budovy: 580,25 m²

VYKUROVANIE

	Potreba energie na vykurovanie kWh/rok	Merná potreba energie kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav	36 085	62,189			
Stav po úpravách	28 159	48,529	7 926	13,660	21,96



Príprava teplej vody:

	Potreba energie na prípravu teplej vody kWh/rok	Merná potreba na prípravu teplej vody kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav	1 859	3,204			
Stav po úpravách	220	0,379	1 639	2,825	88,17

SPOLU VYKUROVANIE + PRÍPRAVA TEPLEJ VODY:

SPOLU	Potreba energie na UK a prípravu teplej vody kWh/rok	Merná potreba na UK a prípravu teplej vody kWh/(m ² .a)	Úspora kWh/rok	Úspora kWh/(m ² .a)	Úspora %
Pôvodný stav	37 944	65,393			
Stav po úpravách	28 379	48,908	9 565	16,485	25,21

Po realizácii opatrenia č. 2 (9.20) v budove 4. FŠ 2, Tvarožianska 3, Kežmarok . bude znížená celková potreba energie na vykurovanie a prípravu teplej vody celkom o **25,21 %**.

Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energii - PRED REALIZÁCIOU OPATRENÍ z vypočítaných hodnôt v normalizovanej prevádzke.

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z. Celková podlahová plocha budovy: Ab =		objekt 4. budova FŠ 2, Tvarožianska 3, KK. 580,25 m ²		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	70 079	D 121	A ≤ 33
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	1 859	A 3	A ≤ 6
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	1 840	A 3	A ≤ 21
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]			
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	73 778	C 127	A ≤ 60
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	85 225	B 147	A0 46

Prepočet a stanovenie energetických tried pre potrebu energii - PO REALIZÁCIU OPATRENÍ z vypočítaných hodnôt v normalizovanej prevádzke.

Kategória budovy podľa zákona č.555/2005 Z. z. Celková podlahová plocha budovy: Ab =		objekt 4. budova FŠ 2, Tvarožianska 3, KK. 580,25 m ²		
Miesto spotreby energie		Priemer	Súčasná potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]	Stanovená potreba energie a energetická trieda [kWh/m ² .rok]
VYKUROVANIE	Množstvo [kWh/rok]	28 159	B 49	A ≤ 33
PRÍPRAVA TEPLEJ VODY	Množstvo [kWh/rok]	220	A 0	A ≤ 6
OSVETLENIE	Množstvo [kWh/rok]	1 840	A 3	A ≤ 21
Ostatná spotreba energie	Množstvo [kWh/rok]			
Celková potreba energie	Množstvo [kWh/rok]	30 219	A 52	A ≤ 60
Primárna energia	Množstvo [kWh/rok]	35 265	A1 61	A0 46

ENERGIA Z OZE – 8 ks. fotovoltaické panely 2,64 kW_p 3 229 kWh/rok



4. 5.3. Výpočet energetických úspor po realizácii opatrenia č. .1 (9.19) ZATEPLENIE obvodových konštrukcii budovy a výmena otvorových konštrukcii.

Investičné náklady:

- zateplenie obvodových konštrukcii spolu 60 000,00 EUR

Úspora nákup zemný plyn 48,51 % = 33,994 MWh = 2 115,- €

Úspora prevádzkových nákladov na opravu stavebných konštrukcii a únik vyrobeného tepla 2 500,- €

Celkový predpokladaný investičný náklad je 60 000,- EUR

Jednoduchá návratnosť vlozenej investície: $(60\,000 : 4\,615) = 13,00$ roka

4. 5.4. Výpočet energetických úspor po realizácii opatrenia č. .2 (9.20) rekonštrukcia vykurovacieho systému vrátane inštalácie OZE na vykurovanie a prípravu teplej vody – 8. ks fotovoltaické panely s plynovým kondenzačným kotlom 24 kW v budove 4. FŠ 2. Tvarožianska 3, Kežmarok .

Investičné náklady:

- rekonštrukcia UK a prípravy teplej vody vrátane inštalácie OZE FV panely 2,64 kW_p 15 500,00 EUR

Úspora primárnej energie elektrická energia a zemný plyn 9,565 MWh = 806,- €

Úspora prevádzkových nákladov 2 000,- €

Celkový predpokladaný investičný náklad je 15 500,- EUR

Jednoduchá návratnosť vlozenej investície: $(15\,500 : 2\,806) = 5,52$ roka

6. Prepočet potreby energii pre budovu 4. FŠ 2. v Kežmarku v normalizovanej prevádzke.

STAV PRED REALIZÁCIOU OPATRENÍ

Normalizované podmienky prevádzky budovy					
Priemerná ročná spotreba energií: 4. budovy FŠ 2. Tvarožianska 3			Kežmarok		
podlahová plocha =		580,25 m ²	STAV pred realizáciou opatrení		
Druh spotrebovanej energie			jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn			62,231	70,079	4 361,09
spotreba elektrická energia			192,363	3,699	711,55
spotreba nakupované teplo					
Celková priemerná ročná spotreba energie			68,755	73,778	5 072,64
Priemerná jednotková cena energie:		68,755 EUR/MWh	Dodaná energia:		127,149 kWh /m ² .rok
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona					
č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.					
spotreba zemný plyn		(prepočítavací koeficient 1,100)	77,087	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo		(prepočítavací koeficient 1,100)	0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia		(prepočítavací koeficient 2,200)	8,138	MWh/rok	
SPOLU			85,225	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona					
č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.					
spotreba zemný plyn		(prepočítavací koeficient 0,220)	15,417	t/rok	
spotreba uhoľné brikety		(prepočítavací koeficient 0,360)	0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia		(prepočítavací koeficient 0,167)	0,618	t/rok	
SPOLU			16,035	t/rok	



STAV PO REALIZÁCIÍ OPATRENÍ

Normalizované podmienky prevádzky budovy							
Priemerná ročná spotreba energii:		4. budovy FŠ 2. Tvarožianska 3			Kežmarok		
podlahová plocha =		580,25 m ²			STAV po realizácii opatrení		
Druh spotrebovanej energie					jedno. cena	MWh	EUR
spotreba zemný plyn					62,231	28,379	1 766,00
spotreba elektrická energia					192,363	1,840	353,95
spotreba nakupované teplo							
Celková priemerná ročná spotreba energie					70,153	30,219	2 119,95
Priemerná jednotková cena energie:		70,153 EUR/MWh			Dodaná energia:	52,079 kWh /m ² .rok	
Prepočítaná spotreba primárnej energie - E _p pre výpočet boli použité faktory primárnej energie podľa zákona							
č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.							
spotreba zemný plyn		(prepočítavací koeficient 1,100)			31,217	MWh/rok	
spotreba nakupované teplo		(prepočítavací koeficient 1,100)			0,000	MWh/rok	
spotreba elektrická energia		(prepočítavací koeficient 2,200)			4,048	MWh/rok	
SPOLU					35,265	MWh/rok	
Environmentálny dopad - produkcia CO ₂ pre výpočet boli použité faktory emisii oxidu uhličitého podľa zákona							
č.419/2020 Z.z. § 4 a vyhlášky č. 35/2020 Z.z.							
spotreba zemný plyn		(prepočítavací koeficient 0,220)			6,243	t/rok	
spotreba uhoľné brikety		(prepočítavací koeficient 0,360)			0,000	t/rok	
spotreba elektrická energia		(prepočítavací koeficient 0,167)			0,307	t/rok	
SPOLU					6,551	t/rok	

6. 1. Environmentálne hodnotenie spotrebiteľ'a energie – objekt 4. budova FŠ 2. Tvarožianska 3. KK.

Environmentálne hodnotenie spotrebiteľ'a energie objekt 4. FŠ 2. Tvarožianska 3, Kežmarok					
	merná jednotka	množstvo emisii pred inštaláciou OZE	množstvo emisii po inštalácii OZE	ROZDIEL zníženie produkcie [m.j.]	ROZDIEL zníženie produkcie [%]
ročná produkcia emisii CO	[kg/rok]	9,000	4,000	5,000	55,56
ročná produkcia tuhých znečisťujúcich látok (TZL)	[kg/rok]	1,000	1,000	0,000	0,00
ročná produkcia SO ₂	[kg/rok]	3,000	2,000	1,000	33,33
ročná produkcia Nox	[kg/rok]	31,000	13,000	18,000	58,06
ročná produkcia emisii CO ₂	[t]	16,022	6,545	9,477	59,15

Spotreba energie pred realizáciou opatrení energetických úspor 73,778 MWh/rok
 Spotreba energie po realizácii opatrení energetických úspor 30,219 MWh/rok podiel 90,35 %
 Rozdiel úspora energie 43,559 MWh/rok t.j. 59,04 %

Energia z obnoviteľného zdroja energie

3,229 MWh/rok podiel 9,65 %

Údaje o navrhnutých opatreniach energetických úspor pre objekt 4. FŠ 2. Tvarožianska 3, KK.

Číslo opatrenia	Názov opatrenia	Náklady na realizáciu	Ročné úspory			
			Energia	Náklady energiu	Ostatné náklady	Náklady celkom
		euro	MWh / rok	Euro / rok		
1. (9.19)	Zateplenie obvodových stien a výmena okien a vchodových dverí	60 000	33,994	2 115,00	2 500	4 615,00
2. (9.20)	Inštalácia OZE 8 ks. FV panely 2,64 kWp s kondezačným kotlom a akumulacnou nádobou, rekonštrukcia rozvodov.	15 500	9,565	806,00	2 000	2 806,00
OPATRENIA SPOLU		75 500	43,559	2921,00	4500,00	7421,00
Jednoduchá doba návratnosti investícií na opatrenia č. 1. (9.19) a č. 2. (9.20)				10,17 roka		

OPATRENIA č. 1. (9.19) a č. 2. (9.20) pre objekt 4. budova FŠ 2. Tvarožianska 3 v Kežmarku nie sú realizovateľné formou GES.



7. Výpočet potreby primárnych energetických zdrojov podľa smernice 2012/27/EÚ o energetickej efektívnosti (22.mája 2013),

Údaje o účinnosti prenosu, účinnosti distribúcie a účinnosti premeny energie:

Elektrina:

- priemerná hodnota účinnosti distribúcie je **0,93** za prevádzkovateľa distribučnej sústavy elektriny (Stredoslovenská energetika – Distribúcia, a.s.; Východoslovenská distribučná, a.s. ; Západoslovenská distribučná, a.s.),
- priemerná hodnota účinnosti prenosu je **0,99** za Slovenskú elektrizačnú prenosovú sústavu a.s.,
- účinnosť premeny (transformácie) elektrickej energie predstavuje hodnotu **0,4**;

$$\text{spotreba PEZ elektrina pred e.opatreniami} = \frac{\text{KES podľa energetického nosiča}}{0,93 \times 0,99 \times 0,4} = \frac{3,699}{0,368} = 10,052 \text{ MWh/rok}$$

$$\text{spotreba PEZ elektrina po e.opatreniach} = \frac{\text{KES podľa energetického nosiča}}{0,93 \times 0,99 \times 0,4} = \frac{1,840}{0,368} = 5,000 \text{ MWh/rok}$$

Zemný plyn:

- účinnosť distribúcie **0,99**,
- účinnosť prepravy plynu: **0,985**.

$$\text{spotreba PEZ zemný plyn pred e.opatreniami} = \frac{\text{KES podľa energetického nosiča}}{0,99 \times 0,985} = \frac{70,079}{0,975} = 71,876 \text{ MWh/rok}$$

$$\text{spotreba PEZ zemný plyn po e.opatreniach} = \frac{\text{KES podľa energetického nosiča}}{0,99 \times 0,985} = \frac{28,379}{0,975} = 29,107 \text{ MWh/rok}$$

Výpočet potreby primárnych energetických zdrojov:

Aktivita	Opatrenie	Spotreba PEZ pred E_Q MWh/r	Spotreba PEZ po E_A MWh/r	Úspora energie MWh/r	Úspora energie [%]
č. 1. (9.19) a č. 2. (9.20) Všetky opatrenia z návrhu opatrení na zateplenie a zvýšenie podielu OZE v budove	Navrhnuté opatrenia č. 1. (9.19) a č. 2. (9.20) sú zamerané na zateplenie a zvýšenie podielu OZE a zníženie potreby primárnych energetických zdrojov spotrebiteľa energie	81,928	34,107	47,821	58,37
	SPOLU	81,928	34,107	47,821	58,37

Výsledné hodnoty ekonomického hodnotenia predmetu energetického auditu:

	Hodnota	jednotka
Náklady na realizáciu súboru opatrení	75 500	euro
Zmena nákladov na zabezpečenie energie (- zníženie / + zvýšenie)	.- 2 921	euro
Zmena ostatných prevádzkových nákladov	.- 4 500	euro
Prínosy z realizácie súboru opatrení celkom	7 421	euro
Jednoduchá doba návratnosti	10,17	rok



Ekonomické hodnotenie opatrenia č. 1. (9.19)			objekt 4. budova FŠ 2. Tvarožianska 3, v Kežmarku				
	Zníženie nákladov na energie celkom	Investičný náklad opatrení	Životnosť	Jednoduchá doba návratnosti	Diskontná doba návratnosti	NPV	IRR
	R	Ji	z	n1	n2		
	€/rok	€	rok	rok	rok	€	%
Finančné náklady na opatrenie	4 615	60 000	50 rokov	13,0	13,0	43 380	2,4

Ekonomické hodnotenie opatrenia č. 2. (9.20)			objekt 4. budova FŠ 2. Tvarožianska 3, v Kežmarku				
	Zníženie nákladov na energie celkom	Investičný náklad opatrení	Životnosť	Jednoduchá doba návratnosti	Diskontná doba návratnosti	NPV	IRR
	R	Ji	z	n1	n2		
	€/rok	€	rok	rok	rok	€	%
Finančné náklady na opatrenie	2 806	15 500	20 rokov	5,5	5,5	11 207	4,4



SÚHRNNÝ INFORMAČNÝ LIST		
Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:		
Mesto Kežmarok - ENERGETICKÝ AUDIT v trinástich vybraných budovách apríl 2022.		
Obchodné meno	Mesto Kežmarok, Hlavné námestie 1	
sídlo	Kežmarok	
Ulica, popisné číslo	Hlavné námestie 1	
PSČ, mesto	060 01 Kežmarok	
IČO	.00326283	
DIČ:	2020697184	
Štatutárny zástupca	PhDr. Mgr. Ján Ferenčák MBA, primátor mesta	
Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:		
Ing. František SULÍR		
Dolný Smokovec 27		
059 81 VYSOKÉ TATRY		
Zoznam opatrení na zlepšenie energetickej efektívnosti:		
OPATRENIA č. 9.1 až č. 9.18 podľa zoznamu sú zamerané na:		
A.	Zníženie energetickej náročnosti vo vybraných budovách zateplením obvodových konštrukcií a strechy a tiež výmenou oceľových brán a vrát za plastové roloviacie. (budovy podľa zoznamu č.č. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13)	
B.	Inštalácia OZE - Tepelné čerpadlo vzduch/voda. (budovy podľa zoznamu č.č. 2, 3, 6, 7, 9, 13) Inštalácia OZE - výstavba FVE 99 kW_p na streche budovy č. 11 - POLIKLINIKA mesta Kežmarok + č. 4 FŠ 2.	
Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:		
OPATRENIA A:	1 098,689 MWh/r	
OPATRENIA B:	282,899 MWh/r	
SPOLU OPATRENIA A + B:	1 381,588 MWh/r	
Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:		
1 843,500 tisíc EUR		
Iné údaje:		
bez.		



SÚBOR ÚDAJOV PRE MONITOROVACÍ SYSTÉM			
Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Mesto Kežmarok - ENERGETICKÝ AUDIT v trinástich vybraných budovách apríl 2022			
			IČO: 00326283
Zatriedenie podľa SK NACE			
(podľa hlavnej činnosti objednávateľa energetického auditu)			
Celkový potenciál úspor energie (MWh)			1 382
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
OPATRENIA č. 9.1 ÷ 9.18 podľa zoznamu sú zamerané na :			
Stručný popis	A. Zníženie energetickej náročnosti vo vybraných budovách zateplením		
súboru odporúčaných opatrení	obvodových konštrukcií a strechy a tiež výmenou oceľových brán a vrát za plastové rolovacie. (budovy podľa zoznamu č.1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13)		
	B. Inštalácia OZE - Tepelné čerpadlo vzduch/voda (budovy podľa zoznamu č. č. 2, 3, 6, 7, 9, 13)		
	Inštalácia OZE - výstavba FVE 99 kW_p na streche budovy č. 11.		
	POLIKLINIKA mesta Kežmarok. a FVE 2,64 kW _p č.4 FŠ 2.		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)			
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)			
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)			1 843,500
Iné náklady (v tisícoch eur)			
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)			1 843,500
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	2 767,963	1 429,934	1 338,029
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch eur)	162,035	99,982	62,053
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka / skleníkový plyn	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	0,037	0,037	0
SO ₂ (t/r)	0,187	0,187	0
NO _x (t/r)	1,218	0,722	0,496
CO (t/r)	0,371	0,238	0,133
CO ₂ (t/r)	597,314	315,827	281,487
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash - Flow projektu (v tisícoch eur)		Doba hodnotenia (roky)	
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	13,65		
Reálna doba návratnosti (roky)		Diskontná sadzba (%)	
Energetický audítor	Ing. František SULÍR		
Podpis			
		Dátum: 04.2022	





MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY
MIEROVÁ 19, 827 15 BRATISLAVA

Sekcia energetiky

Číslo: 69/2012-3200

OSVEDČENIE

o zápise do zoznamu energetických audítorov

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

Titul, meno a priezvisko: **Ing. František Sulír**

Dátum narodenia: **27. 09. 1952**

Adresa bydliska: **Dolný Smokovec 27, 059 81 Vysoké Tatry**

Dátum zápisu: **09. 01. 2012**

Toto osvedčenie sa vydáva na základe rozhodnutia Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 12902/2011-3200 zo dňa 09. 01. 2012, ktorým bol žiadateľ zapísaný do zoznamu energetických audítorov.

V Bratislave 10. 01. 2012

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA
Slovenskej republiky
Mierová č. 19
827 15 Bratislava 212

Osvedčujem, že táto listina, pozostávajúca z strán, doslovné súhlasí s predloženým originálom /osvedčeným odpisom/, ktorý sa skladá z strán. Ide o odpis úplný /čiastočný/.
V Poprade dňa 10 JAN 2013.

Ing. Ján Petrovič
generálny riaditeľ sekcie energetiky

Matilda Smidová
pracovník poverený notárom
JUDr. Igorom Čabrom



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

SULÍR František Ing.
27.9.1952



V Banskej Bystrici, 23. 11. 2021

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

