

Správa

z účelového energetického auditu
„Modernizácia okruhu Obrancov mieru, Dolný Kubín“
spoločnosti TEHOS, s.r.o.
Námestie slobody 1269/3, 026 01 Dolný Kubín



Spracovateľ:

LevEnergy, s.r.o.
Sv. Michala 4
934 01 Levice

Energetický audítor :

Štefan Marko



Levice, október 2024

OBSAH

1	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	4
1.1	Objednávateľ účelového energetického auditu	4
1.2	Prevádzkovateľ predmetu účelového energetického auditu	4
1.3	Spracovateľ účelového energetického auditu	4
2	PREDMET ÚČELOVÉHO ENERGETICKÉHO AUDITU	5
2.1	Identifikácia predmetu účelového energetického auditu	5
2.2	Cieľ účelového energetického auditu	5
2.3	Podklady pre spracovanie účelového energetického auditu	5
3	POPIS SÚČASNÉHO STAVU	7
3.1	Základné informácie o predmete energetického auditu	7
3.1.1	Základný opis	7
3.1.2	Charakteristika hlavných činností v predmete energetického auditu	7
3.2	Energetické vstupy	8
3.2.1	Základné údaje o energetických vstupoch	8
3.2.2	Elektrina	8
3.2.3	Zemný plyn	11
3.2.4	Spotrebiče zemného plynu	14
4	ROZSAH A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU PREDMETU ENERGETICKÉHO AUDITU	15
4.1	Štruktúra údajov o energetických vstupoch	15
4.2	Výroba tepla na vykurovanie a teplú vodu	15
4.3	Základná ročná bilancia spotreby energií	22

5	NAVRHNUTÉ OPATRENIA	22
6	EKONOMICKE HODNOTENIE	33
7	ENVIROMENTÁLNE HODNOTENIE	34
8	ZÁVER	36
9	SÚHRNNÝ INFORMAČNÝ LIST	38
10	PRÍLOHY	39

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

1.1. Objednávateľ energetického auditu

Objednávateľ energetického auditu	TEHOS, s.r.o.
sídlo	Námestie slobody 1269/3, 026 01 Dolný Kubín
IČO	36 389 331
IČ DPH	SK2020131487
právna forma	spoločnosť s ručením obmedzeným
konanie menom Objednávateľa	Ing. Stanislav Vilček- konateľ
kontakt	Ing. Stanislav Vilček
telefón	0911 457 677
e-mail	vilcek.stanislav@tehos.eu

1.2. Prevádzkovateľ predmetu energetického auditu

Prevádzkovateľ predmetu auditu	TEHOS, s.r.o.
sídlo	Námestie slobody 1269/3, 026 01 Dolný Kubín
IČO	36 389 331
právna forma	Dodávka pary - SK NACE 35300
konanie menom Prevádzkovateľa	Ing. Stanislav Vilček- konateľ
kontakt	Ing. Stanislav Vilček
telefón	0911 457 677
e-mail	vilcek.stanislav@tehos.eu

1.3. Spracovateľ energetického auditu

Spracovateľ -obchodné meno	LevEnerg, s.r.o.
sídlo	sv. Michala 4, 934 01 Levice
IČO	44 631 421
IČ DPH	SK2022808227
právna forma	spoločnosť s ručením obmedzeným
zapísaná	v OR SR, na OS Nitra, odd. Sro, vložka č.24229/N
konanie menom Spracovateľa	Štefan Marko
Audítor	
energetický auditor	Štefan Marko
adresa	Ul. F. Hečku 5612/82, 934 01 Levice
registračné číslo osvedčenia	476/2008-0065
telefón	+421 903 655 696
e-mail	marko@levenerg.eu

2. PREDMET ÚČELOVÉHO ENERGETICKÉHO AUDITU

2.1 Identifikácia predmetu účelového energetického auditu

Predmetom účelového energetického auditu je posúdenie pripravovanej investície do zvýšenia efektívnosti prevádzkovania CZT v časti Dolného Kubína - kotolne na Ul. Obrancov mieru, do rekonštrukcie tepelných rozvodov a modernizácie kotolne . TEHOS, s.r.o. ako prevádzkovateľ tepelného hospodárstva v meste Dolný Kubín , pripravil projekt modernizácie jedného zo svojich tepelných okruhov. Je to spoločnosť so 100 % účasťou mesta Dolný Kubín, spravujúcou a prevádzkujúcou mestský majetok tepelného hospodárstva . Nižšie v audite je uvedená schéma umiestnenia kotolne na Ul. Obrancov mieru a rozvodov napájaných z tejto kotolne

2.2 Cieľ energetického auditu

Cieľom energetického auditu je technicko-ekonomické a environmentálne posúdenie potenciálu úspor energií, po realizácii navrhovanej modernizácii plynovej kotolne a prislúchajúcich rozvodov.

2.3 Podklady na spracovanie energetického auditu

K spracovaniu účelového energetického auditu predložil objednávateľ nasledovné podklady a doklady:

- projektový zámer k rekonštrukcii rozvodov
- projektový zámer k modernizácii kotolne na Ul. Obrancov mieru v Dolnom Kubíne
- revízne správy existujúcich vyhradených technických zariadení
- bilancie energií za roky 2021-2023 ,
- faktúry za spotrebu energií, bilancie predaja tepla
- fotodokumentácia súčasného stavu objektov a technológií
- zoznam používaných technológií – spotrebičov energií
- údaje o technologických zariadeniach a spôsobe ich prevádzky
- mapu zásobovacieho územia plynovej kotolne PK 5
- doklady z overovania hospodárnosti sústavy tepelných zariadení
- výpis z obchodného registra a Rozhodnutia Úradu pre reguláciu sieťových odvetví.
- Realizovanú údržbu a investície na danom okruhu od posledného auditu

KU Dolný Kubín, kotolňa na ulici Obr. mieru

Žilinský > Dolný Kubín > Dolný Kubín > k.ú. Dolný Kubín



Vytlačené z aplikácie [MAPKA](#). Nepoužiteľné na právne úkony.

(1/1)

Meranie a grafické znázornenie je len informatívne a je nepoužiteľné na vytýčenie hraníc pozemkov a osadenie stavieb na pozemky. Vytýčenie hraníc pozemkov a osadenie stavieb na pozemky môže vykonať len odborné

3. POPIS SÚČASNÉHO STAVU

3.1 Základné informácie o predmete energetického auditu

3.1.1 Základný opis

Časť tepelného hospodárstva, ktorá je predmetom účelového energetického auditu je tvorená hydraulicky nezávislým okruhom napojeným na plynovú kotolňu na Ul. Obrancov mieru. Rozvody sú z časti dvojrúrkové nezrekonštruované a z časti dvojrúrkové, ktoré už majú osadené KOST-ky. Pre tento tepelný okruh je pripravený projekt na úplný prechod na nový dvojrúrkový systém a osadenie domových odovzdávacích staníc. Domové stanice budú mať vlastný merač studenej vody, nakoľko pri tomto systéme fakturuje dodávateľ tepla len teplo dodané v odovzdávacej stanici jednak na kúrenie a jednak na teplú vodu.



Druhou časťou modernizácie tepelného okruhu je nahradenie niektorých existujúcich plynových kotlov (ich časť) kombinovanou výrobou tepla a elektriny, doplnenú o tepelné čerpadlo. Osadenie kogeneračných jednotiek je krokom spoločnosti k dosiahnu v rámci daného tepelného okruhu vysoko účinnú kombinovanú výrobu tepla a elektriny.

Treba spomenúť, že Objednávateľ auditu používa v celom meste len ako palivo zemný plyn a drevnú štiepku.

Inštaláciou domových odovzdávacích staníc a zrekonštruovaním plynovej kotolne, sa dosiahne zefektívnenie prevádzky rozvodov ako aj samotná bezpečnosť a spoľahlivosť prevádzky tepelných rozvodov.

3.1.2 Charakteristika hlavných činností v predmete energetického auditu

Hlavnou činnosťou v rámci Účelového energetického auditu, bude posúdiť realnosť pripravovaného investičného zámeru, ako aj naplnenie predpokladaných cieľov – stať sa účinným CZT a prevádzkovať kombinovanú výrobu tepla a elektriny s tepelným čerpadlom.

V rámci bilancií budú vyhodnotené spotreby elektriny a zemného plynu používaných na výrobu tepla pre komunálnu sféru.

3.2 Energetické vstupy

3.2.1 Základné údaje o energetických vstupoch

Základným energetickým nosičom pri výrobe tepla v hodnotenom tepelnom okruhu napájaného z kotolne na Ul. Obrancov mieru je zemný plyn. K zabezpečeniu cirkulácie teplonosného média sú čerpadlá poháňané elektrickou energiou, ktorá tvorí druhý najväčší energetický vstup.

Spoločnosť má v rámci systému zásobovania zemným plynom kotolňu zásobovanú prostredníctvom strednotlakej regulačnej stanice plynu. Celkový inštalovaný výkon tohto zdroja je 0,917 MW. V rámci rozvodov má 13 odovzdávacích bodov na dodávku tepla a v niektorých odberných miestach aj teplej vody.

Spoločnosť nevlastní transformačnú stanicu elektrickej energie. Odber je realizovaný na úrovni 400 V. Dodávateľom elektrickej energie je spoločnosť SSE, a.s.

V ďalšej časti sú uvedené prehľady spotrieb za jednotlivé roky v technických jednotkách ako aj cez nákladové položky v Eurách.

3.2.2 Elektrina

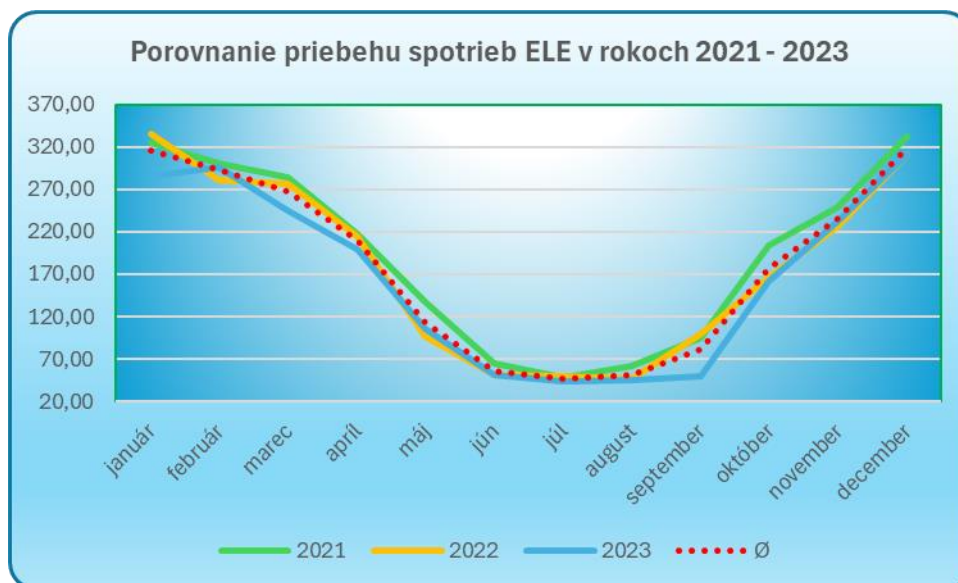
Spoločnosť TEHOS, s.r.o. nakupuje elektrinu je od SSE, a.s., na základe zmluvy o združenej dodávke. Priemerný náklad na obstaranie elektriny je z rokov 2021 až 2023 a predstavoval 341,36 EUR/MWh. Priemerná ročná spotreba elektriny v hodnotenom okruhu bola 24,16 MWh/rok.

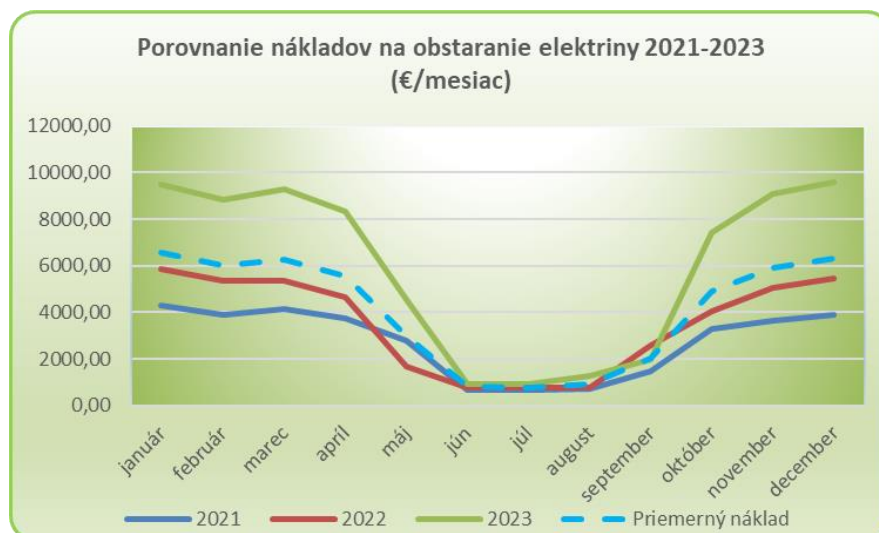
Spoločnosť si vedie samostatnú evidenciu spotreby elektriny, ktorú používa na priebežné bilancovanie a kontrolu plánovaných nákladov.

Priemerná spotreba elektriny v hodnotenom období 2021 – 2023 :

2021 - 2023	Spotreba ELE			
	2021	2022	2023	Ø
mesiac	kWh	kWh	kWh	MWh
január	3 001	3 635	2 233	2,96
február	2 592	3 389	2 008	2,66
marec	2 433	3 796	2 311	2,85
apríl	841	3 578	2 048	2,16
máj	721	3 421	1 891	2,01
jún	623	2 073	1 595	1,43
júl	618	1 117	1 694	1,14
august	751	1 109	1 667	1,18
september	864	1 179	1 682	1,24
október	1 789	1 280	1 944	1,67
november	2 801	1 668	2 224	2,23
december	3 163	2 260	2 493	2,64
Ø	20197,00	28 505,00	23 790,00	24,16

Porovnanie spotrieb elektriny jednotlivých rokov :





Tabuľka nižšie uvádza náklady na obstaranie elektriny v jednotlivých rokoch.

2021 - 2023	Náklad na obstaranie elektriny			
	2021	2022	2023	Ø €/rok
mesiac	€	€	€	€
január	432	582	1 177	730,34
február	381	544	1 064	662,91
marec	361	602	1 222	728,58
apríl	166	571	1 090	608,84
máj	151	550	913	537,87
jún	140	358	780	425,68
júl	139	224	825	396,03
august	158	223	813	397,88
september	171	233	5 614	2 006,20
október	282	248	935	488,57
november	409	304	1 063	591,91
december	451	389	1 181	673,76
Ø €/rok	3 241	4 828	16 677	8248,57

Na základe vyššie uvedených bilancií a evidencie nákladov je priemerný náklad na obstaranie elektriny v sledovanom období 341,36 €/MWh bez DPH.

Tak ako u všetkých prevádzok tohto typu, spotreba elektriny kopíruje sezónnu výrobu tepla, čo zodpovedá aj účelu používania elektriny a to hlavne na pohon obehových čerpadiel a napájanie ostatnej techniky.

3.2.3 Zemný plyn

Zemný plyn je základným palivom pre výrobu tepla. Spoločnosť má na tejto kotolni jednopalivový systém pre všetky tepelné zdroje. Po úvahách o možnej diverzifikácii palivovej základne urobilo vedenie spoločnosti záver, kde konštatuje, že inštalácia kotlov na biomasu by bola z pohľadu logistiky paliva pre túto kotolňu nemožná (hustá zastavanosť na sídlisku, neexistencia priestorov na skládku aspoň minimálnej zásoby štiepky).

Dodávateľom zemného plynu je spoločnosť SPP, a.s., prostredníctvom strednotlakej regulačnej stanice. Regulačná stanica je umiestnená v tesnej blízkosti plynovej kotolne.

V ďalšom sú uvedené bilancie spotreby zemného plynu za roky 2021 – 2023 na tomto okruhu, ktorý je zásobovaný z kotolne na Ul. Obrancov mieru.

Spotreba ZP v roku 2021 :

Rok : 2021	Spalné	Spotreba	
	teplo	ZP	
mesiac	kWh/m3	m3	MWh
január	10,759	30 263	325,61
február	10,761	27 964	300,93
marec	10,753	26 345	283,30
apríl	10,751	20 262	217,84
máj	10,758	12 808	137,79
jún	10,774	5 979	64,42
júl	10,781	4 507	48,59
august	10,759	5 681	61,12
september	10,771	8 778	94,55
október	10,767	18 956	204,10
november	10,761	23 115	248,75
december	10,754	30 975	333,12
Ø	10,759	215 633	2 320,10

Spotreba ZP v roku 2022 :

Rok : 2022	Spalné	Spotreba	
	teplo	ZP	
mesiac	kWh/m3	m3	MWh
január	10,748	31 159	334,90
február	10,744	26 173	281,20
marec	10,760	25 678	276,30
apríl	10,771	19 844	213,74
máj	10,823	8 905	96,38
jún	10,883	4 692	51,06
júl	10,957	4 495	49,25
august	10,910	4 218	46,02
september	10,919	9 083	99,18
október	10,921	15 166	165,63
november	10,875	20 895	227,23
december	10,852	28 632	310,71
Ø	10,815	198 940	2 151,60

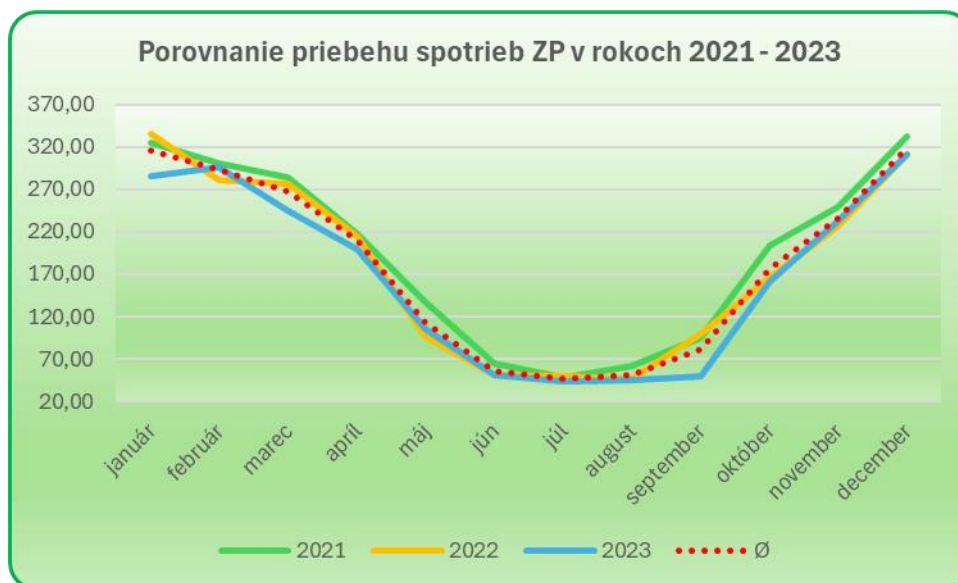
Spotreba ZP v roku 2023 :

Rok : 2023	Spalné	Spotreba	
	teplo	ZP	
mesiac	kWh/m3	m3	MWh
január	10,852	26 306	285,47
február	10,866	27 232	295,90
marec	10,828	22 566	244,34
apríl	10,864	18 368	199,55
máj	10,905	9 654	105,28
jún	11,020	4 613	50,84
júl	11,007	3 985	43,86
august	11,007	4 131	45,47
september	11,935	4 169	49,76
október	11,952	13 523	161,63
november	10,890	21 409	233,14
december	10,891	28 541	310,84
Ø	10,982	184 497	2 026,08

Priemerná spotreba ZP v sledovanom období :

2021 - 2023	Spotreba ZP			
	2021	2022	2023	Ø
mesiac	MWh	MWh	MWh	MWh
január	325,61	334,90	285,47	315,33
február	300,93	281,20	295,90	292,68
marec	283,30	276,30	244,34	267,98
apríl	217,84	213,74	199,55	210,38
máj	137,79	96,38	105,28	113,15
jún	64,42	51,06	50,84	55,44
júl	48,59	49,25	43,86	47,23
august	61,12	46,02	45,47	50,87
september	94,55	99,18	49,76	81,16
október	204,10	165,63	161,63	177,12
november	248,75	227,23	233,14	236,38
december	333,12	310,71	310,84	318,22
Ø	2320,10	2 151,60	2 026,08	2165,93

Porovnanie v grafickom vyjadrení :



Z faktúr za jednotlivé mesiace a odberné miesto pre plynovú kotolňu, boli prevzaté náklady na obstaranie zemného plynu po mesiacoch za hodnotené roky 2021 – 2023.

2021 - 2023	Spotreba ZP			
	2021	2022	2023	Ø
mesiac	€	€	€	€
január	11 762,28	12092,29	27 770,48	17208,35
február	11 004,09	10 443,67	29 740,34	17062,70
marec	10 462,50	10 293,73	24 948,88	15235,04
apríl	8 451,60	8 371,80	30 785,06	15869,49
máj	5 992,41	4 766,39	12 022,01	7593,60
jún	3 738,45	3 374,17	6 961,39	4691,34
júl	3 252,28	3 318,46	6 313,56	4294,77
august	3 637,21	3 219,15	6 462,81	4439,72
september	4 664,18	4 852,10	6 473,86	5330,05
október	8 029,66	6 893,74	16 002,78	10308,73
november	9 401,20	8 786,11	23 906,52	14031,28
december	11 992,97	11 350,94	31 129,31	18157,74
Ø	92 388,83	87 762,55	222 517,00	134222,79

Štruktúra údajov o energetických vstupoch a výstupoch je v tabuľke 2, v ktorej sú uvedené priemerné ročné energetické vstupy a výstupy v technických jednotkách a ročných finančných nákladoch za celé roky 2021, 2022 a 2023.

3.2.4 Spotrebiče plynu

Zemný plyn, ktorý tvorí najväčší podiel zo všetkých energií je používaný na výrobu tepla v kotloch, uvedených v tabuľke nižšie.

P.č.	Typ kotla	Menovitý výkon
1.	HOVAL typ Ultragas 500D	231 kW
	teplovodný kondenzačný kotol	
2.	HOVAL typ Ultragas 500D	231 kW
	teplovodný kondenzačný kotol	
3.	VISSMANN typ Vitocrossal 300	170 kW
	teplovodný kondenzačný kotol	
4.	VISSMANN typ Vitoplex 100	285 kW
	teplovodný kondenzačný kotol	

4 ROZSAH A VYHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU PREDMETU ENERGETICKÉHO AUDITU

Tak ako bolo v časti 3. uvedené, všetky energie, palivá a voda, ktorú spoločnosť spotrebovávajú je používaná na zabezpečenie prevádzky sústavy tepelných energetických zariadení pre komunálnu sféru v meste Dolný Kubín. Jednotlivé energie sú spotrebovávané v spotrebičoch ktoré boli vymenované vyššie.

Na základe časti 3 je možné zostaviť tabuľku so štruktúrou údajov o energetických vstupoch.

4.1 Štruktúra údajov o energetických vstupoch

Rok: 2021 - 2023					
Palivo/forma energie/energetické médium	Jednotka	Množstvo	Výhrevnosť	Obsah energie [MWh]	Ročné náklady [euro]
Elektrina	MWh	24,16		24,16	8248
Teplo					
Zemný plyn	MWh	2165,93		2165,93	134 222
Energetické vstupy celkom					
Zmena stavu zásob					
Celková spotreba energie				2 190,09	142 470

* v bilancii o energetických vstupoch nie je uvažované so spotrebou PHM, nakoľko netvorí ani 1 % podiel na celkovej spotrebe energií spoločnosti

4.2. Výroba tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody

Objednávateľ účelového energetického auditu prevádzkuje tepelné hospodárstvo pre komunálnu sféru v meste Dolný Kubín. Pre okruh kotolne Ul. Obrancov mieru, zabezpečuje výrobu tepla na kúrenie a prípravu teplej vody. Samotný rozvod je tvorený sústavou rozvodov na teplú vodu a sústavou rozvodov na dodávku tepla pre kúrenie, kde boli už v kombinácii s dvojrúrkovým systémom inštalované KOST-ky. Tabuľka nižšie dokladuje výnosy z predaja tepla v jednotlivých rokoch. V ďalších tabuľkách je uvádzaná výroba tepla podľa jednotlivých mesiacov počas hodnoteného obdobia 2021 – 2023.

mesiac	Tržby za vyrobené teplo			
	2021	2022	2023	priemer
	€/mesiac	€/mesiac	€/mesiac	€/mesiac
január	12 088	12 403	27 516	17 336
február	11 980	11 384	31 187	18 184
marec	11 494	11 849	25 079	16 141
apríl	9 973	9 126	20 489	13 196
máj	7 739	6 636	11 352	8 576
jún	5 880	5 907	7 019	6 269
júl	5 566	5 947	6 483	5 998
august	5 875	5 855	6 447	6 059
september	6 644	8 154	10 079	8 292
október	9 641	9 881	14 995	11 506
november	10 601	12 394	20 561	14 519
december	2 735	16 015	7 682	8 811
SPOLU	100 214	115 549	188 890	134 885
Priemerná cena za 1 predanú MWh tepla				82,96

Tržby za predaj tepla v hodnotenom období

Výroba a predaj tepla v roku 2021 z kotolne na Ul. Obrancov mieru :

Rok : 2021	Výroba tepla	Predaj tepla						
	SPOLU	ZT:	z toho ÚK:	z toho TV:	PR:	z toho ÚK:	z toho TV:	Spolu:
mesiac	kWh/rok	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	MWh
január	274 722	19 121	16 246	2 875	223 284	198 017	25 267	242,41
február	257 222	21 254	18 138	3 117	205 443	180 244	25 199	226,70
marec	235 833	17 310	13 501	3 808	202 366	174 653	27 713	219,68
apríl	187 500	14 584	11 040	3 544	155 800	130 891	24 909	170,38
máj	114 444	8 480	3 630	4 850	89 427	62 898	26 529	97,91
jún	62 500	6 313	1 080	5 233	31 207	6 860	24 347	37,52
júl	42 500	3 499	830	2 669	24 283	0	24 283	27,78
august	47 778	4 214	1 420	2 794	35 077	12 089	22 988	39,29
september	81 667	6 886	2 530	4 356	55 428	36 872	18 556	62,31
október	162 500	19 144	14 080	5 064	138 891	113 003	25 888	158,04
november	211 389	21 679	16 690	4 989	167 232	142 910	24 322	188,91
december	303 889	18 490	15 090	3 400	257 277	227 869	29 408	275,77
Ø	1 981 944	160 974	114 275	46 699	1 585 715	1 286 306	299 409	1 746,69

Výroba a predaj tepla v roku 2022 z kotolne na Ul. Obrancov mieru :

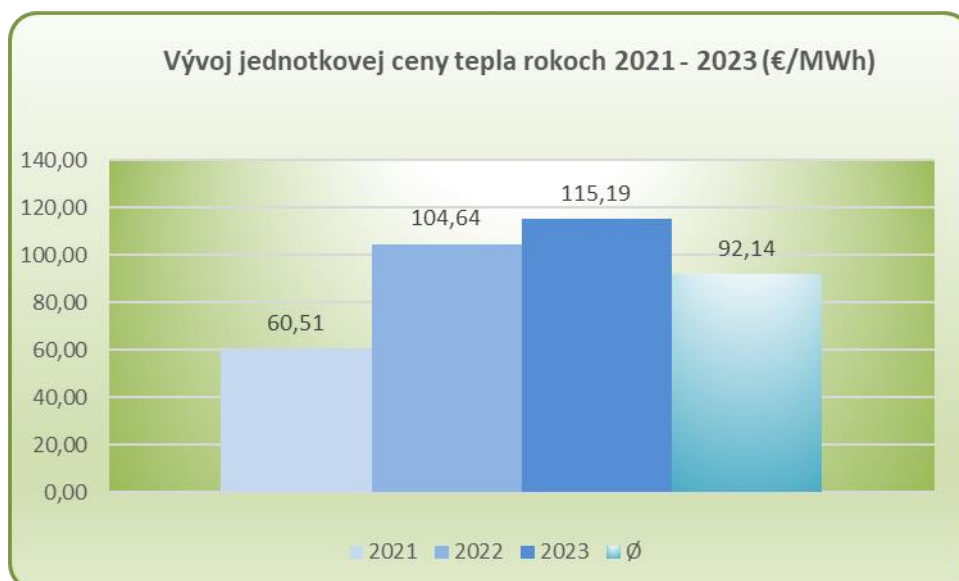
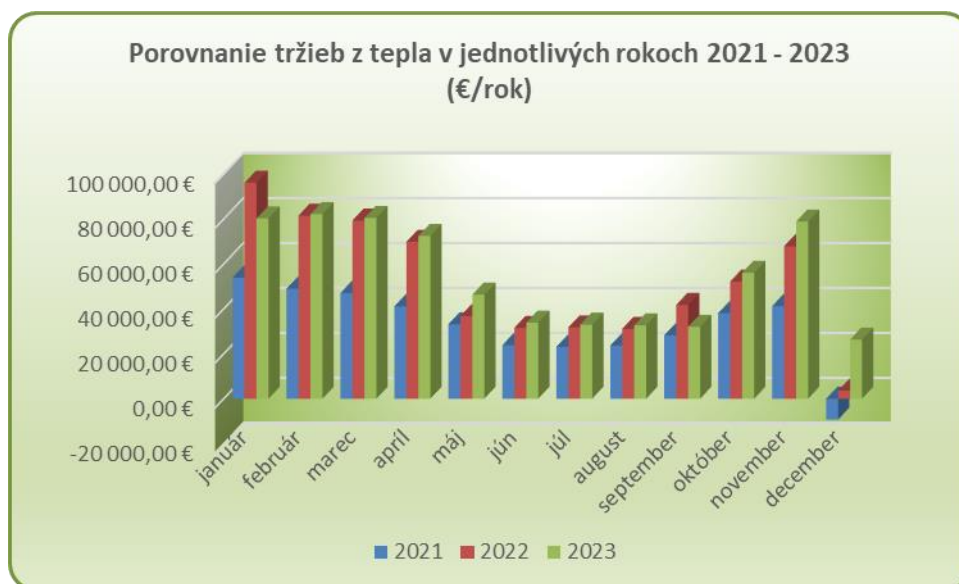
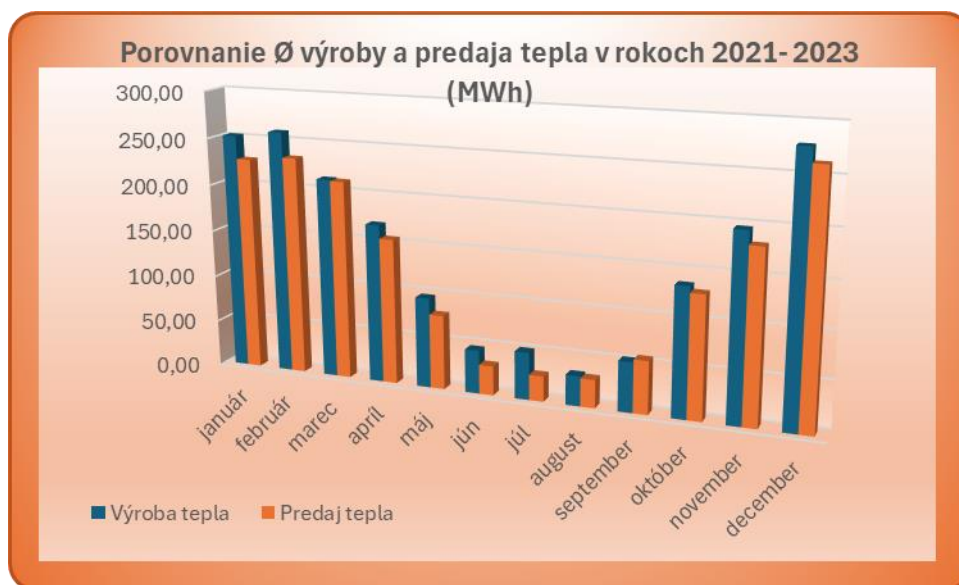
Rok : 2022	Výroba tepla	Predaj tepla						Spolu:
	SPOLU	ZT:	z toho ÚK:	z toho TV:	PR:	z toho ÚK:	z toho TV:	
mesiac	kWh/rok	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	MWh
január	285 000	28 473	23 190	5 283	220 584	195 693	24 891	249,06
február	236 667	26 225	20 900	5 325	191 554	167 284	24 270	217,78
marec	236 389	22 071	16 590	5 481	211 502	181 772	29 730	233,57
apríl	175 278	18 129	13 460	4 669	127 459	103 532	23 927	145,59
máj	81 667	7 693	2 660	5 033	56 619	32 095	24 524	64,31
jún	42 778	3 986	0	3 986	24 045	528	23 517	28,03
júl	40 833	4 079	1 610	2 469	25 038	1 945	23 093	29,12
august	42 222	3 504	740	2 764	23 486	667	22 819	26,99
september	83 333	7 037	2 340	4 697	71 393	47 120	24 273	78,43
október	140 278	13 789	8 300	5 489	107 329	83 623	23 706	121,12
november	182 778	18 106	11 950	6 156	159 404	135 718	23 686	177,51
december	257 222	24 786	19 330	5 456	239 497	210 049	29 448	264,28
Ø	1 804 445	177 878	121 070	56 808	1 457 910	1 160 026	297 884	1 635,79

Výroba a predaj tepla v roku 2023 z kotolne na Ul. Obrancov mieru :

Rok : 2023	Výroba tepla	Predaj tepla						
	SPOLU	ZT:	z toho ÚK:	z toho TV:	PR:	z toho ÚK:	z toho TV:	Spolu:
mesiac	kWh/rok	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
január	241 111	21 020	15 120	5 900	170 795	147 324	23 471	191,82
február	260 000	26 210	20 030	6 180	227 408	200 643	26 765	253,62
marec	201 389	19 399	12 820	6 579	162 733	137 567	25 166	182,13
apríl	160 000	16 177	12 250	4 927	133 382	108 293	25 089	149,56
máj	87 222	8 113	2 780	5 333	67 715	43 401	24 314	75,83
jún	38 056	4 760	0	4 760	23 377	0	23 377	28,14
júl	54 444	3 156	0	3 156	21 351	0	21 351	24,51
august	24 167	2 961	0	2 961	20 998	0	20 998	23,96
september	38 889	8 057	2 900	5 157	20 244	0	20 244	28,30
október	123 056	11 622	5 410	6 212	98 759	76 850	21 909	110,38
november	188 611	19 027	11 920	7 107	159 409	137 957	21 452	178,44
december	265 556	27 775	21 500	6 275	220 538	197 094	23 444	248,31
Ø	1 682 501	168 277	104 730	64 547	1 326 709	1 049 129	277 580	1 494,99

Výroba a predaj tepla v rokoch 2021 - 2023 z kotolne na Ul. Obrancov mieru :

2021-2023	Výroba tepla	Predaj tepla						
	SPOLU	ZT:	z toho ÚK:	z toho TV:	PR:	z toho ÚK:	z toho TV:	Spolu:
mesiac	kWh/rok	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	MWh
január	252 315	22 871	18 185	4 686	204 888	180 345	24 543	227,76
február	259 074	24 563	19 689	4 874	208 135	182 724	25 411	232,70
marec	212 870	19 593	14 304	5 289	192 200	164 664	27 536	211,79
apríl	169 167	16 297	12 250	4 380	138 880	114 239	24 642	155,18
máj	96 296	8 095	3 023	5 072	71 254	46 131	25 122	79,35
jún	46 204	5 020	360	4 660	26 210	2 463	23 747	31,23
júl	50 463	3 578	813	2 765	23 557	648	22 909	27,14
august	32 037	3 560	720	2 840	26 520	4 252	22 268	30,08
september	53 148	7 327	2 590	4 737	49 022	27 997	21 024	56,35
október	136 204	14 852	9 263	5 588	114 993	91 159	23 834	129,84
november	196 204	19 604	13 520	6 084	162 015	138 862	23 153	181,62
december	278 334	23 684	18 640	5 044	239 104	211 671	27 433	262,79
Ø	1 782 315	169 043	113 358	56 018	1 456 778	1 165 154	291 624	1 625,82



Na základe vyššie uvedených bilancií výroby a predaja tepla je zostavená Základná ročná bilancia spotreby energie .

4.3. Základná ročná bilancia spotreby energie

Riadok	Ukazovateľ	Forma energie	MWh/r	tisíc eur/rok
1	Energetické vstupy	Elektr. +zemný plyn	2 190,09	142 470
2	Zmena stavu zásob			
3	Spotreba energie		2 190,09	142 470
4	Predaj energie iným subjektom	Teplo	1 625,82	556 703,76
5	Konečná spotreba energie (riadok 3 – riadok 4)	elektrina	24,16	8 247
		teplo	0	0
		ELE + ZP	2190,09	142 470
6	Straty v zdroji a rozvodoch (z hodnoty v riadku 5)	elektrina		
		teplo		
		ELE + ZP	2 190,09	142 470
7	Spotreba energie na vykurovanie a ohrev teplej vody (z hodnoty v riadku 5)	elektrina	24,16	8 247
		teplo	0	0
		Iné (ZP)	2 165,93	134 222
8	Spotreba energie na technologické a výrobné procesy (z hodnoty v riadku 5)	elektrina	0	0
		teplo	0	0
		iné	0	0

Tabuľka udáva základnú ročnú bilanciu spotrieb energie podľa jednotlivých druhov energií a bilanciu nákladov na obstaranie používaných energií.

5. NAVRHNUTÉ OPATRENIA

Spoločnosť TEHOS, s.r.o. pripravila v rámci svojich opatrení na zefektívnenie prevádzky výroby tepla a prevádzkovania účinného CZT na okruhu kotolne Ul. Obrancov mieru dve opatrenia, ku ktorým spracováva projektovú dokumentáciu. Obe opatrenia majú priniesť zásadnú zmenu pri výrobe tepla a to, že daný nezávislý hydraulický okruh bude mať výrobu tepla z vysokoúčinného kombinovaného zdroja v kombinácii s tepelným čerpadlom a zároveň bude realizovaná modernizácia tepelných rozvodov v danom okruhu (II.Etapa) s osadením domových odovzdávacích staníc (DOS) v priestoroch bytových domov.

OPATRENIE Č. 1 : Modernizácia kotolne na Ul. Obrancov mieru

Hodnotený projekt rieši zvýšenie účinnosti výroby tepla a elektrickej energie pomocou kombinovanej výroby elektrickej energie a tepla (KVET) v plynovej kotolni PK Obrancov mieru v meste Dolný Kubín. Pre účel kombinovanej výroby je navrhnutá inštalácia 1 ks plynová kogeneračná jednotka (KGJ) typ Micro 50 a 1 ks plynová kogeneračná jednotka (KGJ) typ Micro 30. Za účelom dochladenia spalín je ku KGJ navrhnuté 1 ks tepelné čerpadlo (TČ) typ Lift 081-P - typu voda – voda. Kogeneračná jednotka bude po inštalácii slúžiť pre výrobu elektrickej energie a tepelnej energie na báze zemného plynu. Kogeneračné jednotky a tepelné čerpadlo budú využívané pre dodávku tepla do existujúcej teplovodnej siete CZT a elektrická energia z KGJ bude vyvedená do verejnej siete.

V súčasnosti sa v kotolni nachádzajú:

- 1 ks teplovodný kondenzačný kotol HOVAL typ Ultragas 500D o menovitom tepelnom výkone 2x 231 kW (80/60 °C) (kotol K2.1 a K2.2),
- 1 ks teplovodný kondenzačný kotol VIESSMANN typ Vitocrossal 300 o menovitom tepelnom výkone 170 kW (80/60 °C) s pretlakovým horákom (kotol K1)
- 1 ks teplovodný kotol VIESSMANN typ Vitoplex 100 o menovitom tepelnom výkone 285 kW (80/60 °C) s pretlakovým horákom WEISHAUPT typ WG30N/1-C, ZM-LN (kotol K3).

Kotlové zariadenia sú určené pre spaľovanie zemného plynu. Vstupný tlak plynu je do horákov resp. kotlov je 2,0 kPa. Vykurovací voda je od jednotlivých zdrojov tepla - kotlov privedená pomocou 2ks teplovodných obehových čerpadiel výrobcu typ 125-NVA-265-16-LR-100-9 do spoločného kombinovaného rozdeľovača a zberača, odkiaľ sú vedené jednotlivé vetvy pre vykurovanie a ohrev TV. Na vetvách sú osadené uzatváracie armatúry, regulátory tlaku, teplovodné obehové čerpadlá, merače tepla a miestne meracie prístroje. Vykurovanie je riadené ekvitermicky a ohrev TV podľa výstupnej požadovanej teploty. Ohrev TV je riešený ako zásobníkový pre dodávku do internátu. TV sa pripravuje v 1 ks zásobníka TV výrobcu Tlakon Žilina typ OVS o objeme 10 000 litrov a výhrevnou vložkou o ploche 12m².

Odvod spalín je z každého kotla zabezpečený samostatným dymovodom a komínom z nehrdzavejúcej ocele. Komíny sú vedené v existujúcich prieduchoch murovaného komína a 1 ks je vedený popri murovanému komínu situovaného pri vonkajšej fasáde Internátu OA (viď obr. č. 2). Vetranie miestnosti je kombinované prirodzeným a núteným vetraním. V kotolni sa ďalej nachádzajú chemická úprava vody výrobcu EARTH RESOURCES typ ER/KS 100, oceľové potrubia, armatúry a meracie prístroje. Izolácie potrubí sú z minerálnej vlny s Al fóliou a PE peny. Obeh teplonosného média je nútený. Regulácia systému je riešená nadradeným riadiacim systémom JOHNSON CONTROLS. Zemný plyn je do kotolne privedený zo strednotlakej verejnej siete o tlaku 0,1 MPa, ktorý je v regulačnej stanici doregulovaný na tlak 2,0 kPa a s takýmito parametrami privedený k jednotlivým kotlom resp. do horákov.

Kvôli osádzaniu novej technológie KGJ a TČ, bude demontovaný kotol K1, zásobník o objeme 10 000 litrov a v rámci kotolne budú presunuté aj kotol K3, centrálné obehové čerpadlá ústredného kúrenia, chemická úpravňa vody a bez expanzné zariadenie.

Tak ako už bolo spomenuté, sú pre tento účel navrhnuté 2 ks kogeneračných jednotiek v delení:

- 1 ks Micro 50 o menovitom elektrickom výkone 50 kW a tepelnom výkone 88,5 kW (KGJ 1)

- 1 ks Micro 30 o menovitom elektrickom výkone 30 kW a tepelnom výkone 58,1 kW (KGJ 2)

Kogeneračné jednotky budú inštalované v samostatnej uzatvorenej miestnosti určenej pre tento účel – Strojovni KGJ situovanej vedľa miestnosti plynovej kotolne, ktorá vznikne predelením existujúceho priestoru plynovej kotolne.

Za účelom vyvedenia tepelného výkonu z kogeneračných jednotiek je ich tepelný okruh pripojený paralelne alt. sériovo k existujúcemu zdroju tepla - plynovej kotolni so spaľovaním zemného plynu (pripojenie do existujúceho vratného a výstupného potrubia). Jednotlivé kogeneračné jednotky sú voči sebe zapojené paralelne. V okruhoch jednotlivých KGJ (PN 6) sú inštalované kompenzátory, teplovodné obehové čerpadlá (súčasť dodávky KGJ), 3-cestné zmiešavacie ventily (súčasť dodávky KGJ) slúžiace pre ochranu teploty vratnej vody do KGJ, expanzné nádoby typ S, merače tepla typ Ultraflow 54 a Multical 603, armatúry, meracie prístroje a pod. Pre čiastočné využitie chodu KGJ mimo odberu tepla (v nočných hodinách, znížený odber a pod.) sú do sústavy priradené 3 ks samostatne stojace akumulčné zásobníky vykurovacej vody výrobcu typ H 3000/R o objeme $3 \times 10 \text{ m}^3$. Pre obeh vykurovacej vody medzi PK a zásobníkom sú navrhnuté 2 ks teplovodné obehové čerpadlo typ MAGNA 3. V prípade potreby je možné akumuláciu vykonať aj do vonkajšej potrubnej siete, čo ale nie je predmetom aktuálnej projektovej dokumentácie.

Ďalšou technológiou ktorá tvorí súčasť modernizácie je tepelné čerpadlo. Pre tento účel je navrhnuté jedno tepelné čerpadlo typu voda-voda ako doplnkového zdroja k existujúcim plynovým kotlom a navrhovaným kogeneračným jednotkám (KVET) v predmetnej kotolni. Ako TČ je navrhnuté :

- TČ typ Lift 081-P,
- $Q_{ch} = 23,1 \text{ kW}$,
- $Q_t = 31,9 \text{ kW}$,
- COP=3,64
- typ chladiva - R513A,
- GWP=631

Tepelné čerpadlo bude inštalované v samostatnej uzatvorenej miestnosti určenej pre tento účel – v strojovni TČ, situovanej vedľa plynovej kotolne (súčasná miestnosť obehových čerpadiel ÚK, ChÚV a bez expanzného zariadenia).

Za účelom vyvedenia tepelného výkonu z tepelného čerpadla (kondenzátor) je jeho tepelný okruh pripojený sériovo k existujúcemu zdroju tepla - plynovej kotolni so spaľovaním zemného plynu (pripojenie do vratného potrubia – predohrev vratnej vody. Možné je tiež paralelné pripojenie, ktoré ale nie je riešené v súčasnom projekte. Pre okruh chladenia tepelného čerpadla (výparník) bude využívané chladenie spalín za navrhovanými kogeneračnými jednotkami. Pre odber tepla zo spalín z KGJ budú v ich spalinovodoch inštalované výmenníky tepla typu spaliny – voda napr. typ 1xGL150-40AM-F pre okruh KGJ 1 a typ 1xGL150-30AM-F pre okruh KGJ 2. V okruhoch spalín výmenníkov budú za účelom údržby, poruchy a pod. inštalované v ich príslušných dymovodoch spalinové klapky s elektrickým pohonom.

Pre TČ je v okruhoch chladenia a vykurovania navrhnutá akumulčná nádrž vykurovacej vody napr. typ HF500/R2_C, Objem 475 litrov, $t_{max} = 95^\circ\text{C}$, PN 10). Pre zabezpečenie obehovej vody medzi vykurovacím okruhom (pripojenie do vratného potrubia CZT) a akumulčnou nádržou sú v okruhu navrhované 2 ks teplovodné obehové čerpadlá napr. typ MAGNA 3 25-80, DN 25, PN 16, spolu s filtrom, uzávermi a meracími prístrojmi.

Základné technické charakteristiky pre investíciu na plynovej kotolni :

a) Pre KGJ

Inštalovaný tepelný výkon (Kotly K2.1, K2.2 a K3):	$Q_{tKot} = 747,0 \text{ kW}$
Inštalovaný tepelný výkon (KGJ 1 + KGJ 2): kW*	$Q_{tKGJ} = 88,5 + 58,1 = 146,6$
Inštalovaný elektrický výkon (KGJ 1 + KGJ 2):	$P_{el} = 50,0 + 30,0 = 80,0 \text{ kW}$
Teplotný spád okruhov KGJ:	$\Delta t = 85 / 65 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Minimálna teplota vratnej vody do KGJ:	$t_{minv} = 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Maximálna teplota vratnej vody do KGJ:	$t_{maxv} = 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Maximálna výstupná teplota z KGJ:	$t_{maxp} = 85 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Prevádzkový pretlak okruhov KGJ:	$p_{prev} = 300 \text{ kPa}$
Maximálny pretlak v okruhoch KGJ:	$p_{max} = 500 \text{ kPa}$
Konstrukčný pretlak v okruhoch KGJ:	$p_{max} = 600 \text{ MPa}$
Hodinová spotreba ZP pri 100 výkone (KGJ 1):	$M = 15,5 \text{ m}^3 / \text{h}$
Hodinová spotreba ZP pri 100 výkone (KGJ 2):	$M = 9,8 \text{ m}^3 / \text{h}$
Výroba elektrickej energie (KGJ 1 + KGJ 2):	484,2 MWh / rok
Výroba tepelnej energie (KGJ 1 + KGJ 2):	907,7 MWh / rok (podiel 49,8 %)
Výroba tepelnej energie (Kotly K2.1, K2.2 a K3):	770,1 MWh / rok (podiel 42,2 %)
Spotreba zemného plynu (KGJ 1 + KGJ 2):	156 059 m ³ ZP / rok
Spotreba zemného plynu (Kotly K2.1, K2.2 a K3):	84 358 m ³ ZP / rok

*- tepelný výkon je uvažovaný na výstupe z KGJ pri vychladení spalín na 120 °C - bez započítania tepelného výkonu z inštalácie ekonomizérov .

Hlavné technické parametre strojovne tepelného čerpadla

Tepelný výkon (TČ1):	$Q_t = 31,9 \text{ kW}^*$
Chladiaci výkon (TČ1):	$Q_t = 23,1 \text{ kW}^*$
Teplotný spád vykurovacieho okruhu TČ:	$\square t = 78,0 / 70,0 \text{ }^{\circ}\text{C}^{**}$
Teplotný spád chladiaceho okruhu TČ:	$\square t = 40,0 / 34,0 \text{ }^{\circ}\text{C}^{**}$
Prevádzkový pretlak v okruhoch TČ:	$p_{prev} = 300 \text{ kPa}$
Maximálny pretlak v okruhoch TČ:	$p_{max} = 500 \text{ kPa}$
Konstrukčný pretlak v okruhoch TČ:	$p_{max} = 600 \text{ MPa}$
Výroba tepelnej energie (TČ):	145,2 MWh / rok (podiel 8,0 %)
Spotreba elektrickej energie (TČ):	40,1 MWh / rok

** - tepelný výkon platí pre vyššie uvedené navrhované teplotné spády v okruhoch vykurovania a chladenia TČ v tzv. pracovnom bode.

Pre potrebu odvedenia spalín z KGJ bude pre každú KGJ vybudovaný nový samostatný dvojplášťový – izolovaný dymovod a komín z nehrdzavejúcej ocele o dimenzii svetlosti DN 130/195. Dymovody a komíny musia byť skonštruované pre spaľovanie plyných palív s pretlakom spaľovania do 5 000 Pa s prevádzkovou teplotou spalín na výstupe za KGJ 120 °C / 150 °C (min. / max.). Dymovody a komíny budú z materiálu 1.4404 (nerez), s odolnosťou

proti tlakovým rázom, zaizolované tepelnou izoláciou z minerálnej vlny s vrchným plášťom z materiálu 1.4301 (nerez). Tlmiče hluku sú súčasťou dodávky každej KGJ a tieto budú osadené na jednotlivých dymovodoch za vyústením z KG.

Pred realizáciou investície boli bilancie energie nasledovné :

mesiac	Výroba	Spotreba	
	tepla	ZP	ELE
	MWh	MWh	MWh
január	266,94	315,33	2,96
február	251,30	292,68	2,66
marec	224,54	267,98	2,85
apríl	174,26	210,38	2,16
máj	94,44	113,15	2,01
jún	47,78	55,44	1,43
júl	45,93	47,23	1,14
august	38,06	50,87	1,18
september	67,96	81,16	1,24
október	141,94	177,12	1,67
november	194,26	236,38	2,23
december	275,56	318,22	2,64
SPOLU	1822,96	2165,93	24,16

dávku ZP	61,97	€/MWh	Priemerná cena
dávku ELE	341,36	€/MWh	z 2021-2023
ena za výkup ELE	118,7	€/MWh	cena ÚRSO

Pred realizáciou investície :

Teplo na vstupe do rozvodov: 1822,96 MWh/rok
 Účinnosť zdroja : 0,842
 energia na vstupe do zdroja 2165,93 MWh/rok

Po realizácii investície :

Teplo na vstupe do rozvodov: 1672,67 MWh/rok

Projektovaná výroba tepla na jednotlivých zdrojoch :

Výroba tepla na : KGJ 907,70 MWh/rok
 TČ 145,20 MWh/rok
 PK 619,77 MWh/rok

Účinnosť jednotlivých zdrojov :

KGJ	η _T	0,95 *
TČ	η _T	3,64
PK	η _T	0,842

*-celková účinnosť oboch KGJ

Potom energetická bilancia :

Množstvo energie na vstupe do zdroja

Energia v ZP pre KGJ	955,47 MWh/rok
Energia v ELE pre TČ	39,89 MWh/rok
Energia v ZP pre PK	736,36 MWh/rok
SPOLU v ZP	1691,84 MWh/rok
ZP	171 760,27 m ³
ELE	39,89 MWh/rok

Na základe vyššie uvedených bilancií a predpokladaného využívania jednotlivých zdrojov, bude ich podiel na celkovej výrobe tepla nasledovný :

Podiel jedn.zdrojov :	KGJ	54,27 %
	TČ	8,68 %
	PK	37,05 %

Po odrátaní elektriny napájajúcej tepelné čerpadlo (39,89 MWh/rok) je potrebné upraviť bilančne výrobu na tepelnom čerpadle ako obnoviteľnom zdroji. Potom výsledná výroba na OZE (TČ) bude **442,31 MWh** za rok.

Na základe vyššie uvedených bilancií je zrejmé, že po realizácii modernizácie tepelného zdroja kotolne na Ul. Obrancov mieru bude systém CZT považovaný za účinný.

OPATRENIE Č. 2 : Modernizácia tepelných rozvodov napájaných z kotolne na Ul. Obrancov mieru

Charakteristika existujúceho stavu.

Z plynovej kotolne sú vedené tepelné rozvody, zásobujúce celý tepelný okruh . Vzhľadom na veľkosť investície bola modernizácia tepelného okruhu rozdelená na dve etapy. Prvá etapa bola realizovaná v roku 2022, kedy bola časť rozvodov modernizovaná a nový rozvod bol zakončený v jednotlivých obytných blokoch domovými odovzdávacími stanicami DOS.

Druhá, nezmodernizovaná časť tepelných rozvodov je predmetom pripravovanej investície. Jej hlavnou úlohou je riešiť celkovú modernizáciu a hospodárnosť tepelných zariadení tepelného okruhu kotolne na ul. Obrancov mieru v Dolnom Kubíne (II. etapa). Nemenej dôležitou úlohou je zabezpečiť bezporuchovú dodávku tepla do objektov na m o d e r n i z o v a n o m okruhu. Jestvujúce rozvody nie sú v ideálnom technickom stave a sú so zvýšeným výskytom porúch.

Modernizácia zároveň umožní hospodárnejšiu prevádzku tepelných zdrojov v lokalite vzhľadom na dĺžku potrubných prípojok a kvalitu tepelnej izolácie. Z kotolne je vedený dvojtrubkový rozvod bezkanálovým systémom predizolovaného potrubia k 12 odberným miestam v lokalite. Rozvod ÚK je vyhotovený z oceľových predizolovaných rúr o dimenziách DN150 – DN40. Na trase sa nachádza odbočovacia šachta a sekčný uzol, vybavené uzatváracími armatúrami. Na odberných miestach v objektoch sú osadené regulačné prvky, merače tepla, uzatváracie a odvzdušňovacie armatúry. Je nutné konštatovať, že potrubné rozvody vrátane izolácií sú na hranici svojej životnosti a ich prevádzka vzhľadom na poruchy a tepelné straty sa stáva neekonomickou.

Na základe vyššie uvedených skutočností bol pripravený projekt na modernizáciu tepelných rozvodov z PK „Obrancov mieru“ v Etape 2, s cieľom modernizácie a najmä zvýšenia hospodárnosti a spoľahlivosti prevádzky. Etapa 2 pozostáva z dvoch trás. Prvá ide z rozdeľovača v kotolni priamo do objektu 1779 (SZUŠ) kde končí v šachte umiestnenej v objekte. Druhá začína v kotolni na rozdeľovači a smeruje k objektu 1881 kde sa pripojí na vetvu vybudovanú v etape 1 (k objektom 1882 a 1775). Ďalej pokračuje smerom na východ k objektu 1881 a následne k objektom na ulici „Aleja slobody“ 1880, 1879, 1883, 1885, „polyfunkčný objekt“ a 1888. Do jestvujúcich teplovodných kanálov bude po demontáži jestvujúceho rozvodu položený modernizovaný teplovodný rozvod, vyhotovený z predizolovaného plastového potrubia, vedeného z kotolne k jednotlivým objektom. Spolu s predizolovaným potrubím bude uložený aj komunikačný kábel pre budúcu automatickú reguláciu celého energetického procesu. Priemery potrubí rozvodov sú DN125 – DN25 a celková dĺžka trás Etapy 2 je 410 m. Technické riešenie trasy bude spresnené v realizačnom projekte, podľa ktorého budú trasy aj vytýčené. Jestvujúce šachty na trase budú zasypané. V prípade potreby uzatvárania jednotlivých úsekov budú na trasách osadené sekčné zemné uzatváracie armatúry.

V objektoch budú teplovodné prípojky dopojené k odovzdávacím staniciam tepla (DOS) bežnými oceľovými rúrami príslušnej dimenzie s požadovanou hrúbkou tepelnej izolácie.

Základné parametre pre nový rozvod :

Teplotný spád	$\Delta t = 80/60^{\circ}\text{C}$
Konstruktívny tlak	PN6

Pre modernizovaný rozvod je potrubie navrhnuté z flexibilného predizolovaného plastového potrubia. Materiál potrubia pre teplovod je sieťovaná polyetylénová PE-Xas EVOH s kyslíkovou bariérou, odpovedajúcou norme STN EN ISO 15494. Izolácia potrubia je zhotovená z polyuretánovej peny (PUR) s tepelnou vodivosťou pri 50°C a to s minimálnou hodnotou $\lambda=0,0202 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Plášť je tvorený extrudovaným, jemne zvlhčeným nízkohustotným polyetylénom LLD – PE.

V tabuľke nižšie sú uvedené dĺžky jednotlivých potrubí podľa menovitej svetlosti :

	Nové rozvody celkom		Nový rozvod veta 1	Nový rozvod veta 2	Nový objekt ku vetve 2	Nový rozvod veta 3
	DN	(m)	typu NRG flex (m)	plastové (m)	typu NRG flex (m)	plastové (m)
1.	25x2,3	13,2	13,2			
2.	32,x2,9	14,5		14,5		
3.	50x4,6	200,3	49,1	48,4	50,4	52,4
4.	63,x5,8	116,3	27,7	88,6		
5.	75x6,8	97,2		97,2		
6.	90x8,2	72,3		72,3		
7.	110x10,0	55		55		
8.	125x11,4	53,8		53,8		

Tabuľka merných strát pre navrhnutý typ potrubí je v prílohe auditu.

Pri návrhu modernizácie rozvodov napájaných z kotolne na Ul. Obrancov mieru, je tepelná bilancia nasledovná :

Predaj Tepla :	1 625,82 MWh/rok
účinnosť rozvodov	0,892
Teplo na vstupe do rozvodov:	1822,96 MWh/rok

Po realizácii investície

Predaj Tepla na DOS :	1 625,82 MWh/rok
účinnosť DOS :	0,972
Teplo na vstupe do DOS :	1672,66 MWh/rok
Straty na rozvodoch :	0,00995 MWh/rok
Teplo na vstupe do rozvodov:	1672,67 MWh/rok

Zhrnutie prínosu opatrení :

Na základe bilancií pre opatrenie č. 1 a opatrenie č. 2, možno urobiť záverečnú bilanciu a vyčíslit' úspory na primárnej energii nasledovne :

Potreba energie na vstupe do zdroja pred realizáciou investícií :

Predaj Tepla :	1 625,82 MWh/rok
účinnosť rozvodov	0,892
Teplo na vstupe do rozvodov:	1822,96 MWh/rok
Účinnosť zdroja :	0,842
energia na vstupe do zdroja	2165,93 MWh/rok
(ZP)	199 690,00 m ³

Potreba energie na vstupe do zdroja po realizácii investícií :

Predaj Tepla na DOS :	1 625,82 MWh/rok
účinnosť DOS :	0,972
Teplu na vstupe do DOS :	1672,66 MWh/rok
Straty na rozvodoch :	0,00995 MWh/rok
Teplu na vstupe do rozvodov:	1672,67 MWh/rok
Výroba tepla na :	KGJ 907,70 MWh/rok
	TČ 145,20 MWh/rok
	PK 619,77 MWh/rok

Množstvo energie na vstupe do zdroja

Energia v ZP pre KGJ	955,47 MWh/rok
Energia v ELE pre TČ	39,89 MWh/rok
Energia v ZP pre PK	736,36 MWh/rok
SPOLU v ZP	1691,84 MWh/rok
ZP	171 760,27 m ³
ELE	39,89 MWh/rok

Množstvo projektovanej elektriny vyrobenej na KGJ :

Tak ako je uvedené v bilančnej tabuľke pre kombináciu Micro KGJ 30 +50 , je projektovaná výroba elektriny 482,2 MWh/rok.

Vyčíslenie úspor bez započítania vyrobenej elektriny na KGJ.

	Úspora v palive			Úspora na rozvodoch	
po	1 731,73	MWh/rok	z toho	1672,67	MWh/rok
pred	2 165,93	MWh/rok		1822,96	MWh/rok
úspora	434,20	MWh/rok		150,30	MWh/rok
v ZP	27 929,73	m ³			
v ELE	39,89	MWh/rok			
úspora v %	20,05	%		8,99	%

Záverečná bilancia :

	pred realizáciou	po realizácii	úspora	
	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok	%
Zemný plyn	2 165,93	1 691,84	474,09	21,89
Elektrina	24,16	-	24,16	100,00
SPOLU	2 190,09	1 691,84	498,25	22,75

Preukázanie súladu s klimatickými cieľmi na roky 2030 a 2050 v súlade s prílohou 1 oddielom 4.30 prílohy 1 alebo 2 delegovaného nariadenia (EÚ) 2021/2139.

- i. činnosťou sa dosahujú úspory primárnej energie vo výške aspoň 10 % v porovnaní s referenčnými hodnotami samostatnej výroby tepla a elektriny; úspory

primárnej energie sa vypočítavajú na základe vzorca uvedeného v smernici 2012/27/EÚ;

$$PES = \left(1 - \frac{1}{\frac{CHP H_{\eta}}{Ref H_{\eta}} + \frac{CHP E_{\eta}}{Ref E_{\eta}}} \right) \times 100\%$$

- KVET H_{η} je tepelná účinnosť kombinovanej výroby definovaná ako ročné vyrobené množstvo využiteľného tepla delené množstvom paliva na vstupe použitým na výrobu súčtu množstva využiteľného tepla a elektriny kombinovanou výrobou;

Ročné využiteľné teplo z KGJ	907,70 MWh
Množstvo paliva na vstupe pre KGJ T+E	955,47 MWh/rok v zemnom plyne
Referenčná účinnosť sam.výroby tepla	92 %

- KVET E_{η} je elektrická účinnosť kombinovanej výroby definovaná ako ročné množstvo elektriny vyrobené kombinovanou výrobou delené množstvom paliva na vstupe použitým na výrobu súčtu množstva využiteľného tepla a elektriny kombinovanou výrobou. V prípade, že zariadenie kombinovanej výroby vyrába mechanickú energiu, je možné zvýšiť ročné množstvo elektriny vyrobené kombinovanou výrobou o dodatočný prvok predstavujúci množstvo elektriny, ktoré zodpovedá množstvu mechanickej energie. Tento dodatočný prvok nezakladá právo vydávať záruky pôvodu v súlade s článkom 14 ods. 10.

Ročné množstvo elektriny z KGJ	482,20 MWh
Množstvo paliva na vstupe pre KGJ T+E	955,47 MWh
Referenčná účinnosť sam.výroby elektriny	53 %

Potom primárna úspora energie PES = 31,26 % .

Podmienka minimálnej úspory primárnej energie 10 % je splnená.

- ii. priame emisie skleníkových plynov pochádzajúce z tejto činnosti sú **nižšie ako 270 g** ekvivalentu CO₂/kWh výstupnej energie;

A_{KVET}	[MWh/rok]	Množstvo vyrobenej elektriny, meranej na svorkách generátora
Q_{KVET}	[MWh/rok]	Množstvo využiteľného tepla
η_{KVET}	[-]	Celková účinnosť zariadenia
$Q_{KVET-ZP}$	[MWh/rok]	Spotreba zemného plynu pri predpokladanej účinnosti a výrobe elektriny a tepla
EF_{ZP}	[tCO ₂ /MWh]	Emisný faktor pre zemný plyn (0,202 tCO₂/MWh)
EF_{ENO}	[tCO ₂ /MWh]	Emisný faktor na <u>vyrobenú</u> jednotku elektriny a tepla v ENO (1,05 tCO₂/MWh)
$EF_{KVET-ZP}$	[tCO ₂ /MWh]	Emisný faktor na <u>vyrobenú</u> jednotku elektriny a tepla v zariadení KVET
Z_{CO2}	[%]	Zníženie emisií CO ₂ na <u>vyrobenú</u> jednotku elektriny a tepla v zariadení KVET v porovnaní s výrobou v ENO

$$Q_{KVET-ZP} = \frac{A_{KVET} + Q_{KVET}}{\eta_{KVET}} = (482,20 + 907,70) / 0,95 = 1\,463,05 \text{ MWh}$$

$$E_{KVET-ZP} = Q_{KVET-ZP} \times EF_{ZP} = 1\,463,05 \times 0,202 = 295,54 \text{ t CO}_2$$

$$EF_{KVET-ZP} = \frac{E_{KVET-ZP}}{(A_{KVET} + Q_{KVET})} = 295,54 / (482,20 + 907,70) = 0,213$$

$$Z_{CO2} = \frac{(EF_{ENO} - EF_{KVET-ZP})}{EF_{ENO}} \times 100\% = (1,05 - 0,213) / 1,05 = 0,868 \times 100 = 79,71 \%$$

Podmienka výšky priamych emisií pre časť KVET je splnená (0,213 < 0,270).

- iii. Kotelňa na Ul. Obrancov mieru sa nachádza priamo v husto zastavanej časti v Dolnom Kubíne. Ako je vidno aj z katastrálnej mapy nemá takmer žiadny manipulačný priestor na skladovanie napr. biomasy, prístupové cesty vedúce priamo ku kotolni sú vedené po úzkych uliciach takmer cez celé mesto. Vzhľadom na veľkosť kotelne by bola veľmi obťažná inštalácia kotlov na biomasu. Prechod na elektrické čerpadlá pokrývajúce plný výkon kotelne bez možnosti využitia vlastnej fotovoltiky by predstavoval nákup zelenej elektriny, čo by znamenalo zvýšené vstupné náklady na už beztak vysokú cenu tepla pre občanov daného okruhu. Treba ale poznamenať, že novo nainštalované KGJ by mali byť H2 Ready a teda v budúcnosti ak začne SPP, a.s. ponúkať aj biopalivá resp. vodík tak bude možný prechod na tieto druhy plyných palív s možnosťou úplnej náhrady plynových kotlov takýmito KGJ.
- iv. Inštalácia KGJ a tepelného čerpadla nahradí výrobu tepla na zastaralom poruchovom kotli s oveľa nižšou účinnosťou a oveľa vyššou spotrebou ZP a teda aj vyššími emisiami CO₂.
- v. Inštalovaný výkon Micro KGJ (30 kW+50 kW) a TČ je náhradou za plynový kotol a nedôjde k navýšeniu výkonu kotelne.
- vi. Zariadenie ktoré je navrhnuté (KGJ) je pripravené na prechod na spaľovanie vodíka , tepelné čerpadlo je elektrické, pre ktoré je možné obstaráť zelenú elektrinu so zárukou pôvodu.
- vii. Inštaláciu KGJ a TČ dôjde pri náhrade potrebného výkonu k zníženiu emisií CO₂ o 31 %.
- viii. Nejde o renováciu ale o nové zariadenia

6. EKONOMICKÉ HODNOTENIE INVESTÍCIE

Vzhľadom na rozpracovanosť projektu a projektovej dokumentácie, je predpokladaná výška investície 2 329 620 € bez DPH.

Celý projekt je rozdelený na dve časti a to :

- Modernizácia zdroja PK s predpokladaným rozpočtom 1 029 620,-€
- Modernizácia tepelných rozvodov 1 300 000,-€

Tak ako bolo uvedené v predchádzajúcej bilančnej časti, na celkovej úspore sa podieľa modernizácia rozvodov vo výške 8,99 % nákladov na zemný plyn , čo predstavuje úsporu 9 295 € (bez DPH) ročne.

Z uvedenej úspory je zrejmé, že modernizácia tepelných rozvodov sa realizuje ani nie tak z dôvodu úspor, ale z hlavne z dôvodu zabezpečiť bezpečnú a plynulú dodávku tepla súčasne s možnosťou poskytovania informácií pre odberateľov, ktoré by bez modernizácie rozvodov vrátane inštalácie moderných komunikačných a bilančných zariadení nebolo možné.

Základné ekonomické ukazovatele investície do modernizácie rozvodov :

Výška investície	1 300 000	€
ročná úspora v palive	9295,50	€
ročná prevádzková úspora	2 300	€
životnosť investície (doba odpisovania)	20	rokov
doba hodnotenia	20	rokov
úroková sadzba	4,5	%
jednoduchá návratnosť	112,11	rokov
diskontovaná návratnosť	270,4	rokov
NPV	- 1 069 126,65	€
IRR	-12,00	%

Základné ekonomické ukazovatele investície do modernizácie kotolne :

Výška investície	1 029 620	€
ročná úspora v palive (energie)	28312,52	€
ročná prevádzková úspora	3 650	€
výnos z predaja elektriny	52 502,18	€
životnosť investície (doba odpisovania)	12	rokov
doba hodnotenia	10	rokov
úroková sadzba	4,5	%
jednoduchá návratnosť	12,19	rokov
diskontovaná návratnosť	29,40	rokov
čistá súčasná hodnota	-345717,28	€
IRR	-3,00	%

V ekonomickom hodnotení investície do kotolne je zohľadnená aj výroba a predaj elektriny, čo značne zlepšuje všetky ekonomické ukazovatele tejto investície .

Sumárne hodnotenie oboch investícií je v tabuľke nižšie :

Výška investície	2 329 620	€
ročná úspora v palive (energie)	37608,02	€
ročná prevádzková úspora	5 950	€
výnos z predaja elektriny	52 502,18	€
životnosť investície (doba odpisovania)	20	rokov
doba hodnotenia	10	rokov
úroková sadzba	4,5	%
jednoduchá návratnosť	24,25	rokov
diskontovaná návratnosť	37,82	rokov
čistá súčasná hodnota	- 1 425 253,95	€
IRR	-1,00	%

7. ENVIROMENTÁLNE HODNOTENIE

Úspory v oblasti skleníkových plynov a celkového znečistenia ovzdušia je možné vyčíslit' u navrhnutých opatrení z pohľadu úspory elektriny ako aj z pohľadu úspory zemného plynu.

V predchádzajúcej časti, kde bolo hodnotené plnenie oprávnenosti investície do KGJ a TČ, bol prevedený výpočet emisií CO₂.

Pre výpočet množstva emisií ZL (TZL, SO₂, NO_x, CO) sú použité všeobecné faktory pre stredný zdroj :

Emisie	Elektrina**	Zemný plyn*
	kg/MWh	kg/MWh
TZL	0,178	0,008271298
SO ₂	0,890	0,000992248
NO _x	0,978	0,16124031
CO	0,450	0,065116279
CO ₂	0,167	0,202

Emisie skleníkových plynov a TZL pri spotrebe elektriny :

Emisie	ELE	Spotreba energie PRED		Spotreba energie PO		úspora energie		
	t/MWh	24,16	MWh	0,00	MWh	24,16	MWh	%
TZL (t)	0,00180	0,0435	t	0,0000	t	0,0435	t	100,00
z toho PM10	0,00180	0,0435	t	0,0000	t	0,0435	t	100,00
SO₂ (t)	0,00089	0,0215	t	0,0000	t	0,0215	t	100,00
Nox (t)	0,00098	0,0237	t	0,0000	t	0,0237	t	100,00
CO (t)	0,00045	0,0109	t	0,0000	t	0,0109	t	100,00

Emisie skleníkových plynov a TZL pri spotrebe plynu :

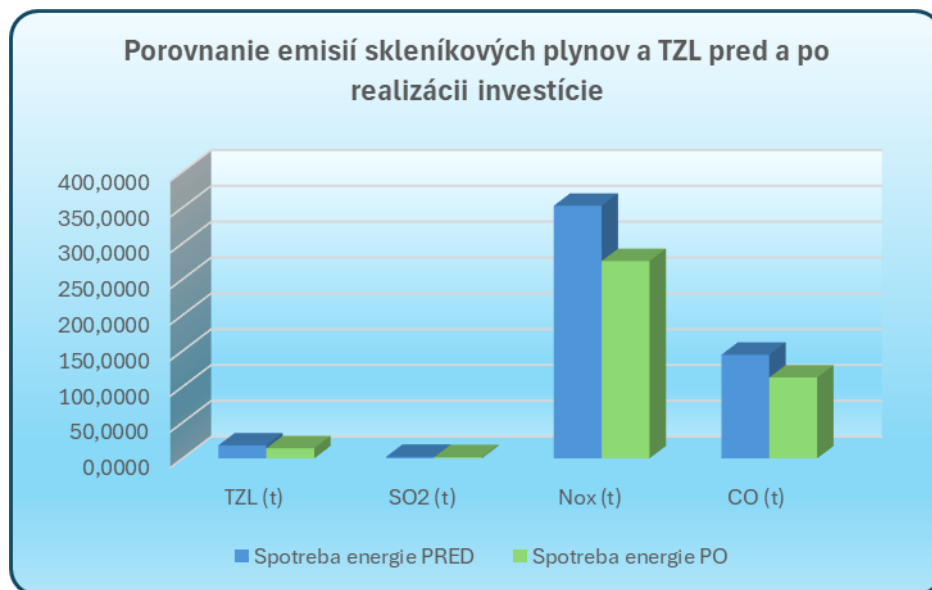
Emisie	ZP	Spotreba energie PRED		Spotreba energie PO		úspora energie		
	t/MWh	2 165,93	MWh	1 691,84	MWh	474,09	MWh	%
TZL (t)	0,0083456	18,0760		14,1194		3,9566		21,89
SO ₂ (t)	0,0010015	2,1692		1,6944		0,4748		21,89
Nox (t)	0,1627402	352,4839		275,3304		77,1535		21,89
CO (t)	0,0667219	144,5150		112,8828		31,6322		21,89

Emisie skleníkových plynov a TZL SPOLU za investíciu :

Emisie		Spotreba energie PRED		Spotreba energie PO		úspora energie		
		2 190,09	MWh	1 691,84	MWh	498,25	MWh	%
TZL (t)		18,1195	t	14,1194	t	4,0001		22,08
SO ₂ (t)		2,1907	t	1,6944	t	0,4963		22,66
Nox (t)		352,5076	t	275,3304	t	77,1772		21,89
CO (t)		144,5258	t	112,8828	t	31,6431		21,89

Emisie skleníkových plynov CO₂ :

SPOTREBA		Pred	Po	Úspora	
Spotreba ELE (MWh/rok)		24,16	0,00	24,16	100,00%
emis. ELE (t/rok)		4,03	0,00	4,03	100,00%
Spotreba ZP (MWh/rok)		2165,93	1691,84	474,09	21,89%
emisie ZP (t/rok)		437,52	341,75	95,77	21,89%
SPOLU	MWh/rok	2190,09	1691,84	498,25	22,75%
	t/rok	441,55	341,75	99,80	22,60%
Emisný faktor	ELE	0,167	ZP	0,202	



8. ZÁVER

Účelový energetický audit bol spracovaný na základe požiadavky Objednávateľa a Prevádzkovateľa v jednej osobe, ktorý pripravil projekt modernizácie samostatného tepelného okruhu napojeného na plynovú kotolňu na Ul. Obrancov mieru v Dolnom Kubíne. Predmetom účelového energetického auditu bolo zhodnotenie a posúdenie realizovateľnosti pripravovanej investície pozostávajúcej z dvoch na seba nadväzujúcich častí, a to modernizácie tepelných rozvodov na tepelnom okruhu napájanom z kotolne na Ul. Obrancov mieru a modernizácie predmetnej plynovej kotolne.

Z ekonomického hodnotenia investície (hlavne v časti tepelných rozvodov) vyplynulo, že tento druh investície nie je možné realizovať z vlastných zdrojov, nakoľko takýto druh investície je z pohľadu investora nenávratný. Investície prostredníctvom ktorých sa realizujú služby dodávky tepla a teplej vody pre komunálnu sféru, sa realizujú z dôvodu zabezpečenia bezporuchovej, stabilnej a bezpečnej dodávky .odberateľom pripojeným na sústavu CZT. Na základe predloženej projektovej dokumentácie, v audite prezentovaných bilancií spotreby a výroby energií a médií možno konštatovať, že pripravovaný projekt je technicky realizovateľný. Po jeho realizácii bude schopný plniť účel na ktorý bol vyprojektovaný a pri odbornej prevádzke bude spĺňať podmienky kladené na účinné CZT. Ďalej je možné konštatovať, že modernizácia plynovej kotolne je projektovaná tak (z pohľadu navrhnutých zariadení), že v budúcnosti bude v nej možné používať ako palivo aj zelený vodík. Realizáciou projektu sa odbúra aj nutnosť nákupu z distribučnej siete, nakoľko navrhnutá kaskáda zdrojov je schopná pokryť celú spotrebu plynovej kotolne.

Realizáciou projektu v plnom rozsahu dôjde k úspore na primárnej energii ako aj úsporám na emisiách skleníkových plynov vrátane úspor CO₂ .

MERNÉ UKAZOVATELE PROJEKTU

Kód MU	Názov ukazovateľa/údaju	Definícia	Merná jednotka	Hodnota (súčet)
Merateľné ukazovatele pre Rozvody tepla				
MU001	Dĺžka modernizovaných rozvodov tepla	Dĺžkou modernizovaného rozvodu sa rozumie zodpovedajúca dĺžka trasy modernizovaného rozvodu tepla.	[m]	401,9
MU002	Dĺžka nových rozvodov tepla	Dĺžkou nového rozvodu sa rozumie zodpovedajúca dĺžka trasy nových častí rozvodu tepla.	[m]	0
MU003	Úspora primárnych energetických zdrojov	Ukazovateľ je určený na základe rozdielu spotreby primárnych energetických zdrojov pred a po realizácii projektu. V prípade nových rozvodov tepla sa spotreba primárnych energetických zdrojov pred realizáciou projektu vypočíta modelovo na základe ukazovateľa energetickej účinnosti zariadenia na distribúciu tepla pri klasickej izolácii potrubia stanoveného v zmysle Prílohy č. 1 k vyhláške ÚRSO č. 328/2005 Z. z., ktorou sa určuje spôsob overovania hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení, ukazovatele energetickej účinnosti zariadení na výrobu tepla a distribúciu tepla, normatívne ukazovatele spotreby tepla, rozsah ekonomicky oprávnených nákladov na overenie hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení a spôsob úbradu týchto nákladov.	[MWh/rok]	498,25
MU004	Zníženie emisií skleníkových plynov	Ukazovateľ je určený na základe rozdielu emisií skleníkových plynov pred a po realizácii projektu, pričom sa vychádza z ukazovateľa "Úspora primárnych energetických zdrojov".	[t _{CO2} /rok]	99,8
MU005	Počet systémov centralizovaného zásobovania teplom s vyššou účinnosťou Počet systémov centralizovaného zásobovania teplom s vyššou energetickou účinnosťou premeny energie alebo vyššou účinnosťou distribúcie tepla v porovnaní s účinnosťou pred realizáciou úsporných opatrení.	Počet systémov centralizovaného zásobovania teplom s vyššou energetickou účinnosťou premeny energie alebo vyššou účinnosťou distribúcie tepla v porovnaní s účinnosťou pred realizáciou úsporných opatrení.	Počet	1
Merateľné ukazovatele pre VÚ KVET				
MU006	Miera úspory primárnych energetických zdrojov	Pre zariadenia KVET sa vypočíta v porovnaní so samostatnou výrobou elektriny a samostatnou výrobou tepla (vyhláška MH SR č. č. 599/2009 Z. z., napr. aj bod 4 informačného materiálu KOMBINOVANÁ VÝROBA ELEKTRINY A TEPLA – HODNOTENIE SPLNENIA PODMIENKY VYSOKEJ ÚČINNOSTI", https://www.siea.sk/odborne-o-energii/informacne-materialy/kombinovana-vyroba-elektřiny-a-tepla-hodnotenie-splnenia-podmienky-vysokej-ucinnosti/	[%]	31,26
MU007	Úspora primárnych energetických zdrojov	Rozdiel spotreby primárnych energetických zdrojov v zariadeniach KVET po realizácii projektu a spotreby primárnych energetických zdrojov pre samostatnú výrobu elektriny a tepla (smernica 2012/27/EÚ o energetickej efektívnosti, vyhláška MH SR 599/2009 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o podpore obnoviteľných zdrojov energie a vysoko účinnej kombinovanej výroby) prepočítaný na priemerné ročné množstvo využiteľného tepla. Pre výpočet sa môže požiť napr. aj bod 4 informačného materiálu KOMBINOVANÁ VÝROBA ELEKTRINY A TEPLA – HODNOTENIE SPLNENIA PODMIENKY VYSOKEJ ÚČINNOSTI"). https://www.siea.sk/odborne-o-energii/informacne-materialy/kombinovana-vyroba-elektřiny-a-tepla-hodnotenie-splnenia-podmienky-vysokej-ucinnosti/	[MWh/rok]	434,51
MU008	Zníženie emisií skleníkových plynov	Pre zariadenia KVET sa vypočíta v porovnaní so samostatnou výrobou elektriny a samostatnou výrobou tepla (vyhláška MH SR č. č. 599/2009 Z. z., napr. aj bod 5 informačného materiálu KOMBINOVANÁ VÝROBA ELEKTRINY A TEPLA – HODNOTENIE SPLNENIA PODMIENKY VYSOKEJ ÚČINNOSTI") https://www.siea.sk/odborne-o-energii/informacne-materialy/kombinovana-vyroba-elektřiny-a-tepla-hodnotenie-splnenia-podmienky-vysokej-ucinnosti/	[t _{CO2} /rok]	87,77

9. SÚHRNNÝ INFORMAČNÝ LIST

Názov subjektu alebo obchodné meno, identifikačné číslo a sídlo:

**TEHOS, s.r.o.,
Námestie slobody 1269/3, 026 01 Dolný Kubín
IČO: 36 389 331**

Meno, priezvisko a adresa trvalého pobytu alebo obdobného pobytu energetického audítora:

Ing. Štefan Marko, ul. F. Hečku 82, 934 01 Levice

Hodnotené úsporné opatrenia

- 1. Modernizácia tepelných rozvodov**
- 2. Modernizácia plynovej kotolne na Ul. Obrancov mieru**

Predpokladané úspory energie dosiahnuté opatreniami:

498,25 MWh

Predpokladané finančné náklady na realizáciu opatrení:

2 329,62 tis. €

10. PRÍLOHY

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY
MIEROVÁ 19, 827 15 BRATISLAVA

Sekcia energetiky

Číslo: 271/2013-4100



OSVEDČENIE

o zápise do zoznamu energetických audítorov

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

Titul, meno a priezvisko: **Ing. Štefan Marko**

Dátum narodenia: **24. 01. 1965**

Adresa bydliska: **Krátka 3078/5, 934 01 Levice**

Dátum zápisu: **17. 01. 2013**

Toto osvedčenie sa vydáva na základe rozhodnutia Ministerstva hospodárstva Slovenskej republiky č. 102/2013-4100 zo dňa 17. 01. 2013, ktorým bol žiadateľ zapísaný do zoznamu energetických audítorov.

V Bratislave 18. 01. 2013

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA
Slovenskej republiky
Mierová č. 19
827 15 Bratislava 212
-4100-

Ing. Ján Petrovič
generálny riaditeľ sekcie energetiky

Osvedčujem, že táto listina (táto) je súhlas
s predloženým originálom (osvedčeným odpisom),
skladajúcim sa z 7 strán
Ide o odpis úplný (číslostránny). Na listinu boli
vykonané tieto zrireny, duplnky:

V Levicech dňa **09. 02. 2013**



Alena BAČIKOVÁ
pracovníčka sekcie
JUDr. Mária IVÁČIKOVÁ
notárka so sídlom v LEVICIACH

POTVRDENIE

o účasti na aktualizáčnej 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

MARKO Štefan Ing.
24.1.1965

V Banskej Bystrici, 24. 10. 2023


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

Preizolat	Rura stalowa		Rura płaszczowa		U W/m/K	Straty ciepła dla podanej temperatury wody [°C] [w/m]								
	Dz[mm]	s[mm]	Dz[mm]	s[mm]		50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°	130°
20/90	26,9	2,6	90	3	0,132	4,9	6,3	7,7	9,1	10,6	11,9	13,3	14,7	16,1
25/90	33,7	2,6	90	3	0,161	5,9	7,7	9,4	11,1	12,9	14,6	16,3	18,1	19,8
32/110	42,4	2,6	110	3	0,164	6,1	7,8	9,6	11,4	13,2	14,9	16,7	18,4	20,2
40/110	48,3	2,9	110	3	0,189	6,9	8,9	11	13,1	15,2	17,2	19,2	21,3	23,3
50/125	60,3	2,9	125	3	0,211	7,6	9,9	12,3	14,6	17	19,2	21,5	23,8	26,1
65/140	76,1	2,9	140	3	0,248	8,8	11,6	14,3	17,1	20	22,6	25,4	28,2	30,9
80/160	88,9	3,2	160	3	0,256	9,1	11,9	14,8	17,6	20,6	23,3	26,2	29	31,9
100/200	114,3	3,6	200	3,2	0,268	9,5	12,5	15,5	18,4	21,6	24,4	27,4	30,4	33,3
125/225	139,7	3,6	225	3,4	0,31	10,8	14,3	17,8	21,3	25	28,3	31,8	35,3	38,8
150/250	168,3	4	250	3,6	0,368	12,5	16,7	21	25,2	29,7	33,6	37,9	42,1	46,3
200/315	219,1	4,5	315	4,1	0,399	13,6	18,2	22,8	27,4	32,3	36,6	41,2	45,8	50,4
250/400	273	5	400	4,8	0,387	13,7	18	22,3	26,7	31,2	35,3	39,6	44	48,3
300/450	323,9	5,6	450	5,2	0,445	15,5	20,5	25,6	30,6	35,9	40,7	45,7	50,7	55,7
350/500	355,6	5,6	500	5,6	0,433	15,2	20,1	24,9	29,8	34,9	39,5	44,3	49,2	54
400/560	406,4	6,3	560	6	0,459	16,1	21,2	26,4	31,6	37	41,9	47	52,2	57,3
500/630	508	6,3	630	6,6	0,657	21,6	29,3	37,1	44,8	53,1	60,3	68	75,8	83,5
500/710	508	6,3	710	6,6	0,444	15,8	20,7	25,7	30,6	35,7	40,4	45,3	50,2	55,2
600/800	610	7,1	800	7,2	0,539	18,8	24,9	31	37,1	43,5	49,2	55,3	61,4	67,5
700/900	711	8	900	8,7	0,619	21,3	28,3	35,4	42,4	49,9	56,5	63,6	70,7	77,7
800/1000	813	8,8	1000	9,4	0,698	23,6	31,7	39,7	47,8	56,4	63,9	72	80	88,1
900/1100	914	10	1100	10,2	0,775	25,8	34,9	43,9	52,9	62,6	71	80	89,1	98,1
1000/1200	1016	11	1200	11	0,856	28,1	38,2	48,3	58,4	69,2	78,6	88,7	98,8	108,8


Założenia

ground temperature

$t_s =$

10 °C

heat conduction ratio of steel	$\lambda_o=$	50	W/mK
compass conduct heat PE-HD	$\lambda_c=$	0,43	W/mK
conduct the ground heat	$\lambda_g=$	1,6	W/mK
distance between pipe jackets up to DN200		0,14	m
distance between pipe jackets from DN250		0,25	m
over the pipeline	H=	0,9	m
factor I50=		0,026	W/mK

Súbor údajov pre monitorovací systém			
Identifikačné údaje (názov alebo obchodné meno a sídlo, identifikačné číslo, daňové identifikačné číslo)			
Obchodné meno	TEHOS, s.r.o.		
Ulica, číslo	Námestie slobody 1269/3	PŠČ	026 01 Obec Dolný Kubín
IČO	36 389 331	DIČ	2020131487
Zatriedenie podľa SK NACE (podľa hlavnej činnosti objednávateľa)			35300
Celkový potenciál úspor energie (MWh)			498,25
Dôvod poskytnutia (vyberte z ponuky)	Žiadosť o NFP		
Súbor odporúčaných opatrení na zníženie spotreby energie			
popis investície (opatrenia)	1. Modernizácia tepelných rozvodov 2. Modernizácia plynovej kotolne na Ul. Obrancov mieru		
Náklady na technológie pre premenu a distribúciu energie (v tisícoch eur)			2 329,62
Náklady na výrobné technológie (v tisícoch eur)			0,00
Náklady na znižovanie energetickej náročnosti budov (v tisícoch eur)			0,00
Iné náklady (v tisícoch eur)			0,00
Celkové náklady na realizáciu súboru odporúčaných opatrení (v tisícoch eur)			2 329,62
Sumárne bilančné údaje			
	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
Spotreba energie (MWh/r)	2 190,09	1 691,84	498,25
Náklady na energiu v aktuálnych cenách (v tisícoch)	142,47	104,86	37,61
Prínosy z hľadiska ochrany životného prostredia			
Znečisťujúca látka/skleníkový plyn	Pred realizáciou súboru opatrení	Po realizácii súboru opatrení	Rozdiel
CO ₂ (t/r)	441,55	341,75	99,80
Tuhé znečisťujúce látky (t/r)	18,12	14,12	4,00
NO _x (t/r)	352,51	275,33	77,18
SO ₂ (t/r)	2,19	1,69	0,50
CO (t/r)	144,53	112,88	31,64
Ekonomické vyhodnotenie			
Cash – Flow projektu (v tisícoch eur/r)	43,56	Doba hodnotenia (roky)	10,00
Jednoduchá doba návratnosti (roky)	24,25	Diskontná sadzba (%)	4,50
Reálna doba návratnosti (roky)	37,82		NPV (v tis. eur)
		IRR (%)	-1 %
Energetický audítor	Štefan Marko	Číslo osvedčenia	102/2013-4100
Podpis		Dátum	7.10.2024