

Koncepcia rozvoja Modry v oblasti tepelnej energetiky

Dukelská 38, 900 01 Modra



Predkladá : PARTNER SERVICES s.r.o.
Mýtna 31, 902 01 Pezinok
Ing. Miroslav Gajdoš
Energetický auditor
Ev.č. : 11155/2011-3200

December 2015

MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY
Sekcia výrobných a sieťových odvetví

Metodické usmernenie zo dňa 15. Apríla 2005
č.952/2005-200

ktorým sa určuje postup pre tvorbu
koncepcie rozvoja obcí v oblasti tepelnej energetiky

Článok 1

Predmet úpravy

Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky vydáva podľa § 29 zákona č.657/2004 Z.z. Metodické usmernenie pre tvorbu koncepcie rozvoja obcí v oblasti tepelnej energetiky, ktorým sa určuje jej minimálna obsahová náplň a rozsah spracovania.

Vypracovaná koncepcia rozvoja obce v tepelnej energetike sa po schválení obecným zastupiteľstvom súčasťou územnoplánovacej dokumentácie obce.

Na základe vyššie uvedeného a zmluvy o dielo bola vypracovaná „Koncepcia rozvoja mesta Modra v oblasti tepelnej energetiky“ na obdobie 10 rokov.

Zadávatel' koncepcie rozvoja obce v tepelnej energetike

Názov/meno	Mesto Modra
Adresa	Dukelská 38
Kontaktná osoba	Mgr. Juraj Petrakovič, primátor
Telefón	033/6908300
e-mail	info@modra.sk
IČO/DIČ	00 304 956/2020662193

Spracovatel' koncepcie rozvoja obce v tepelnej energetike

Organizácia	PARTNER SERVICES s.r.o.
Meno	Ing. Miroslav Gajdoš
Adresa	Mýtna 31, Pezinok
Ev.č.auditora	11155/2011-3200
Telefón	033/6413316
e-mail	gajdos.tse@gmail.com
IČO/IČ DPH	35854421/SK20202026243
Spolupráca	Ing. Stanislav Kunák

Obsah

1. Analýza súčasného stavu

1.1	Analýza územia	3
1.1.1	Správne členenie obce	4
1.1.2	Demografické podmienky	5
1.1.3	Klimatické podmienky	7
1.1.4	Geografické údaje	7
1.2	Analýza existujúcich sústav tepelných zariadení	8
1.2.1	Zariadenie na výrobu tepla CZT	8
1.2.2	Zariadenia na výrobu tepla pre podnikateľský sektor	19
1.2.3	Zariadenia na výrobu tepla pre rodinné a bytové domy ...	19
1.3	Analýza zariadení na spotrebu tepla	22
1.3.1	Zariadenia na spotrebu tepla pre bytový fond	22
1.3.2	Zariadenia na spotrebu tepla pre podnikateľský sektor	26
1.3.3	Zariadenia na spotrebu tepla pre IBV	26
1.4	Analýza a dostupnosť palív a energie na území obce	27
1.4.1	Využitie zemného plynu v závislosti na jeho cene a dovoze	27
1.4.2	Možnosti znižovania spotreby fosílnych palív	28
1.4.3	Možnosti znižovania spotreby FP obnoviteľnými zdrojmi ..	28
1.4.4	Analýza využitia kogeneračnej jednotky	28
1.5	Analýza súčasného stavu zabezpečovania výroby tepla s dopadom na životné prostredie	29
1.6	Spracovanie energetickej bilancie, jej analýza a stanovenie potenciálu úspor	30
1.6.1	Rozdelenie podľa dodaného tepla a vyrobeného tepla	30
1.6.2	Energetická bilancia výroby a spotreby bytového a verejného sektoru	31
1.7	Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie ..	33
1.7.1	Biomasa	34
1.7.2	Slničná energia	34
1.7.2.1	Využitie slnečnej energie pre podmienky mesta Modra	34
1.7.2.2	Geotermálna energia	35
1.7.2.3	Tepelné čerpadlá	35
1.7.2.4	Kogeneračné jednotky	36
1.8	Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území obce	36

2. Návrh rozvoja sústav tepelných zariadení a budúceho zásobovania teplom územia mesta Modra

2.1	Formulácia alternatív technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení	37
2.2	Vyhodnotenie opatrení na realizáciu jednotlivých alternatív technického riešenia rozvoja sústavy tep. zariadení Vývoj dodávky tepla	38 44

2.2.a	Potreba tepla a potreba výkonu zdroja	39
2.2.b	Návrh opatrení	40
2.2.c	Vyhodnotenie variant	41
3.	Závery a doporučenia pre rozvoj tepelnej energetiky na území mesta	45
3.1	Návrh záväznej časti energetickej koncepcie mesta Modra	45

1. Analýza súčasného stavu

1.1 Analýza územia

Mesto Modra leží na úpätí Malých Karpát, 19 km od Bratislavy a 24 km od Trnavy. Modra pre jej výnimočnú polohu pod vinohradmi Malých Karpát sa nazýva perlou Malých Karpát.

Prvé stopy osídlenia na okolí Modry sú už z doby tretieho tisícročia pred našim letopočtom kontinuálne prechádzajú až do začiatku nášho letopočtu. Z doby expanzie rímskeho impéria sa našli v chotári Modry bronzové predmety. V čase sťahovania národov sa tu natrvalo usadili prví Slovania, ktorý tu zanechali pohrebisko z obdobia 800 až 900 n.l. Slobodným kráľovským mestom sa stala v roku 1607 so všetkými privilégiami. V 17. storočí patrila medzi najpoprednejšie mestá na Slovensku s rozvinutým vinohradníctvom, lesným hospodárstvom, cechovou výrobou, školstvom a kultúrou. Z remesiel dalo Modre na dlhé roky výrazný charakter hrnčiarstvo, organizované do cechu v roku 1636. Založenie keramickej dielne a školy je od roku 1883.

Modra je jedným z najznámejších vinohradníckych miest na Slovensku, známa modranským vínom a odbornou vinohradníckou školou.

V Modre sa nachádza mnoho pamätných a historických budov. Sú to známa Horná brána, rotundová bašta, stará radnica postavená v 17.storočí, kostol zo 14. Storočia a zvyšky hradieb mestského opevnenia. V meste je mnoho domov pripomínajúcich pobyt Štúrovcov v Modre, najmä Ludovíta Štúra a jeho brata Karola Štúra. Obaja sú pochovaní na modranskom cintoríne. Karol Štúr bol významnou osobnosťou modranského gymnázia, kde pôsobil ako profesor a rektor. Po zvolení za modranského evanjelického farára sa jeho nástupcom na gymnáziu stal Ján Kalinčiak.

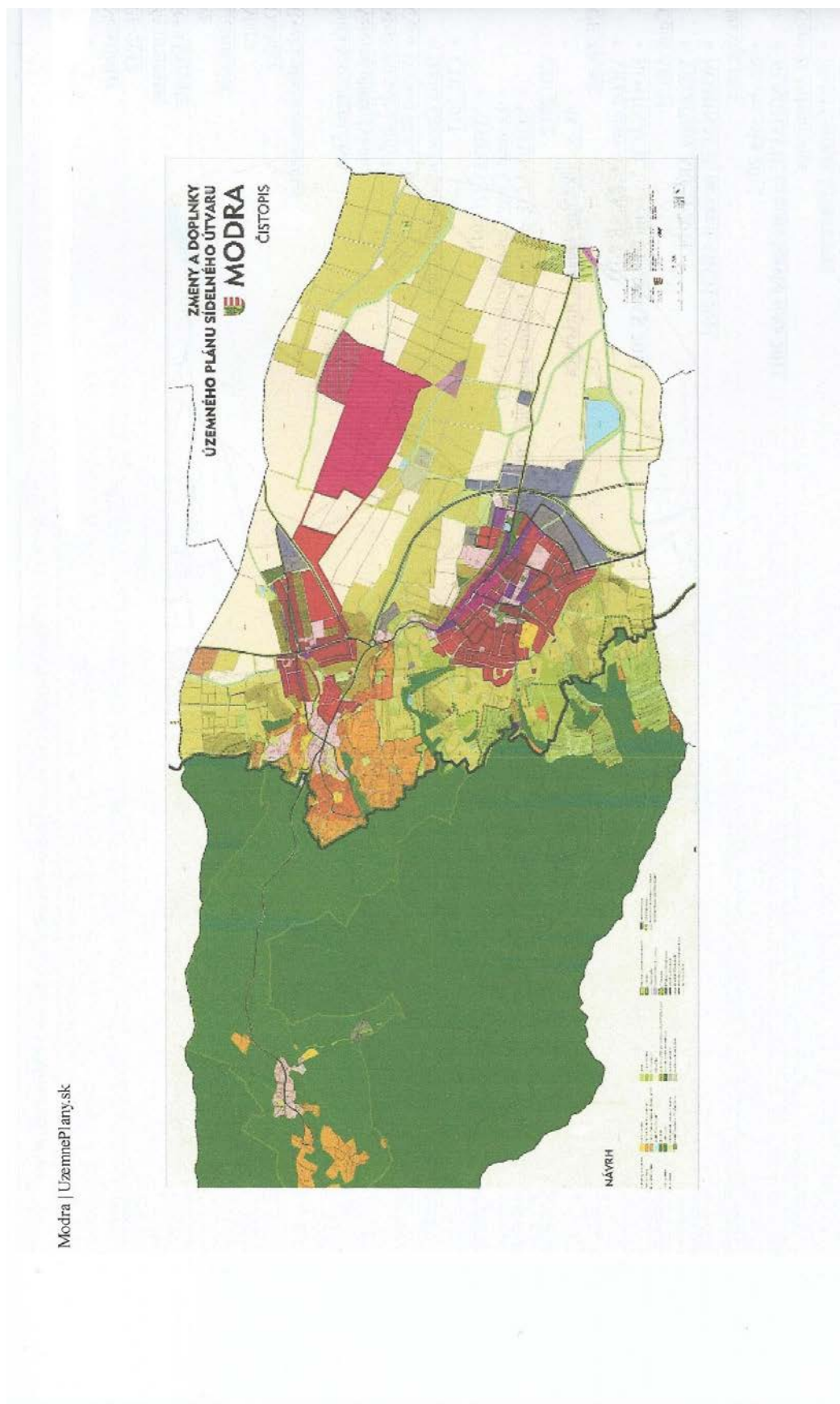
Mesto je strediskom škôl, ako sú pedagogická škola, gymnázium, vinárska škola. Známe je i Observatórium Univerzity Komenského v Bratislave umiestneným v lokalite Modra-Piesok.

Modra je známa peknými rekreačnými oblasťami Harmónia a Zochová chata, dnes vynovená poskytujúce ubytovanie v krásnom prostredí malokarpatskej prírody s možnosťou letnej a zimnej turistiky, lyžovania. V meste sa rozvíjajú športy hádzaná, futbal, šach. Známa je i rozhľadňa na vrchu Homola.

Podrobnejšie informácie o meste je možné získať na internetových stránkach www.modra.sk, www.mo.modra.sk.

Obrázok 1 Situačné schéma polohy obce





Členenie mesta bytového fondu Modra podľa miestnych častí a základných jednotiek je uvedené v tabuľke č.1.

Zo základných sídelných jednotiek najdôležitejším z hľadiska počtu trvalo obývaných domov a bytov je urbanistický obvod Modra stred (u bytov predstavuje podiel 83%), nasleduje sídelná lokalita Kráľová.

Menej významné podiely predstavujú sídelné lokality Harmónia a Piesok, resp. ostatné urbanistické obvody mesta Modra.

Tabuľka 1 Bytový fond mesta Modra v členení podľa jeho miestnych častí a základných sídelných jednotiek

Časť obce, základná sídelná jednotka	Trvalo obývané domy	Trvalo obývané byty	Trvalo obývané byty v rodinných domoch	Trvalo obývané byty v bytových domoch vo vlastníctve občanov
Modra mesto a v tom	1 035	2 404	908	427
Modra stred	1 018	2 373	898	416
Priemyselný obvod	7	13	3	6
Vinice pri lese	1	1	1	0
Vinice nad cestou	2	2	2	0
Vinice pod cestou	2	3	3	0
Kratiny	1	1	0	0
Pod Ružovým vrchom	4	11	1	0
Kráľová	351	362	347	0
Harmónia	60	92	54	0
Piesok	14	15	12	0
Modra celkom	1 466	7 873	1 321	427

Štatistický lexikon obcí SR

Mesto Modra je možno z hľadiska energetickej koncepcie rozdeliť na OBV, sídliská Majolika 1, Stred, Majolika 2, verejný a podnikateľský sektor a prímestské časti – Kráľová, Harmónia, Piesok.

1.1.2 Demografické podmienky

Základné demografické podmienky mesta Modra sú determinované údajmi o počte a štruktúre obyvateľov, obytných domov a bytov, ktoré sú prevzaté z evidencie MsÚ Modra.

Tabuľka 2 Počty a štruktúra trvalo bývajúceho obyvateľstva – mesto Modra

Roky	1950	1961	1970	1980	1991	2000	2001	2003	2010	2011	2012	2013	2014
Počty celkom	6 288	6958	7248	7672	8090	8547	8536	8655	9020	9111	9113	9102	9132
Muži				3673	3857	4110	4082	4171	4395	4444	4441	4423	4419
Ženy				3999	4233	4437	4454	4484	4625	4667	4672	4679	4713

Regionálna štatistika, Krajská správa ŠÚ SR

Tabuľka 3 Počet obyvateľstva, jeho ekonomické aktivity – mesto Modra

Časť obce, obec	Obyvatelia trvalo bývajúci	Ekonomicky aktívni obyvatelia	Ekonomicky aktívne obyvat. odchádzajúce za prácou	Spoločne hospodáriace domácnosti
Modra mesto	7377	4570	1918	2793
Kráľová	1305	782	293	454
Harmónia	399	208	57	173
Piesok	34	26	8	24
Modra celkom	9132	5586	2276	3444

Štatistický lexikon obcí SR

Bytové priestory

Tabuľka 4 Počty domov a bytov celkom – mesto Modra

Počet	Domy	%	Byty	%
Celkom	1755	100	3312	100
z toho : trvalo obývané	1 466	83,5	2 73	86,8
trvalo neobývané	274	15,6	435	13,1

Sčítanie obyvateľov, domov a bytov, ŠU SR

Tabuľka 5 Počty domov a bytov trvalo obývaných podľa druhu – mesto Modra

Počet trvalo obývaných	Domy	%	Byty	%
Celkom	1 446	100	2873	100
z toho : bytové domy	145	9,9	1489	51,8
rodinné domy	1 281	87,4	1321	46
ostatné budovy	40	20,7		2,2

Sčítanie obyvateľov, domov a bytov, ŠU SR

Nebytové priestory a podnikateľské subjekty

V meste Modra sa nachádzajú materské školy na uliciach Partizánska, Kalinčiakova, Sládkovičova a SNP.

Základná škola Ľudovíta Štúra a základná umelecká škola v Modre s hudobným, výtvarným a tanečným odborom sa nachádzajú na uliciach Vajanského a Štúrova.

Na uliciach Ľudovíta Štúra, Sokolská, Kostolná a Okružná v Modra-Harmónia sa nachádzajú stredné školy a to Gymnázium Karola Štúra, Pedagogická a kultúrna akadémia, Stredná vinársko-ovocinárska škola a SOU Lesnícke.

Medzi významné vzdelávacie časti univerzít na Slovensku iste patrí Astronomické observatórium Modra astronomického ústavu Fakulty matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave.

V meste Modra sa ďalej nachádzajú zariadenia na kultúrne vyžitie ako sú Mestské kultúrne stredisko na Sokolskej ulici, ktorá ako príspevková organizácia mesta Modra organizuje a zabezpečuje rôzne kultúrne aktivity v meste Modra.

Medzi ďalšie kultúrne zariadenia v meste patria múzeum Ľudovíta Štúra na Štúrovej ulici, kino Mier na Kalinčiakovej ulici a mestská knižnica na Sokolskej ulici.

Poliklinika, Teplo Modra s.r.o. sídli na Šúrskiej ulici, Lesy Modra, FARM profi s.r.o., KNOTT s.r.o., SCOŠ, VaPD, Výskumný ústav potravinársky, Wertheim-SaFes LTD, Slovenská ľudová majolika, VOPS s.r.o., Metalfil s.r.o., Betomix, Agrokomp sídli zväčša v priemyselnej zóne.

1.1.3 Klimatické podmienky

Pre mesto Modra sú uvedené nasledujúce hodnoty pre výpočet tepelných zdrojov a vykurovacích sústav :

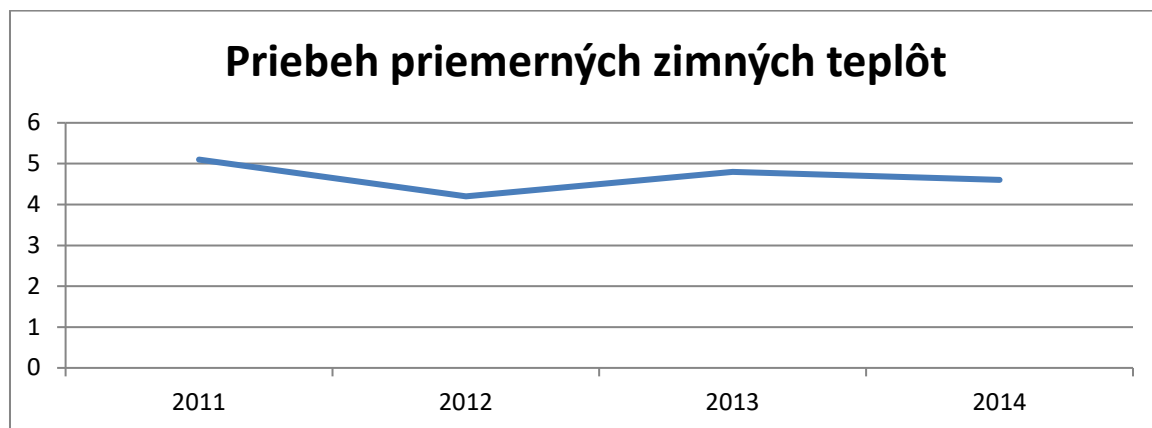
- najnižšia (výpočtová) vonkajšia teplota $t_e = - 11 \text{ }^\circ\text{C}$
- denná priemerná teplota v najchladnejšom mesiaci (január) $- 1,8 \text{ }^\circ\text{C}$
- priemerná teplota počas vykurovacieho obdobia $+4,2 \text{ }^\circ\text{C}$
- 212 dní vykurovacie obdobia
- odpovedajúci počet dennostupňov

Počet dennostupňov v posledných rokoch sa pohyboval okolo normálu, aj keď chladnejšie dni začínali neskôr. Zima začínala v januári a končila až koncom marca. Priemerné vonkajšie teploty mierne počas zimy stúpajú.

Počet dennostupňov D_{20} (K . deň) pre každý deň vykurovacieho obdobia sa vypočíta z rozdielu strednej teploty $t_{i, \text{str}} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ vnútorného vzduchu v budove a priemernej dennej teploty vonkajšieho vzduchu.

Priemerná ročná teplota v roku 2014 bola $10,2^\circ\text{C}$. Najnižšia teplota vonkajšieho vzduchu bola v mesiaci január $- 10,6^\circ\text{C}$ a najvyššia teplota v roku 2014 bola v mesiaci júl a pohybovala sa okolo 40°C .

Obrázok 3



1.1.4 Geografické údaje

Mesto Modra leží v nadmorskej výške, stred – 175 m n.m., kataster – 144 až 709 m n.m. Jeho územie patrí do teplej klimatickej oblasti, charakterizovanej miernou inverziou teplôt.

Celková rozloha :	49 623 633 m ²
Lesy :	23 719 603 m ²
Vodné plochy :	536 058 m ²
Vinice :	7 553 551 m ²
Orná pôda :	7 520 208 m ²

1.2 Analýza existujúcich sústav tepelných zariadení

Pri hodnotení sa vychádzalo z dostupných a predložených podkladov a to hlavne z podkladov podniku, ktorý teplo vyrába a dodáva do budov - TEPLA MODRA s.r.o.

Sústavou tepelných zariadení sa podľa zákona č.657/2004 Z.z. o tepelnej energetike rozumejú zariadenia na výrobu, rozvod a spotrebu tepla.

Analýza pripravuje základy pre stanovenie potenciálu uchovania energie a prepojenia medzi energetickým a sociálno-ekonomickým systémom. Pokrýva existujúce sústavy tepelných zariadení používaných v katastrálnom území mesta Modra.

Všetky údaje o kotolniciach, výrobe a predaji tepla a nákupe energií pre nasledujúce rozbory sú prevzaté z podkladov spracovaných prevádzkovateľom pre stanovenie maximálnej ceny tepla regulačným úradom. Podobne aj potreba výkonu a rozľahlosť siete je spracovaná pre modely podľa podkladov od prevádzkovateľa a poskytnutej dokumentácie.

Pohľady na existujúce sústavy tepelných zariadení v meste Modra obsahuje analýzu zariadení na výrobu, rozvod a využívanie tepla pre :

- bytový a verejný sektor
- podnikový sektor
- individuálnu výstavbu

Analýza hospodárnosti prevádzkovania tepelných systémov sa zameriava na vyhodnotenie hospodárnosti výroby tepla v plyne a spotreby elektrickej energie pri výrobe a rozvode tepla, na teplo dodané a predané spotrebiteľovi (dodané teplo zo sekundárnej siete). Tento smerný ukazovateľ je najmenej ovplyvňovaný množstvom vyrobeného tepla v danom roku, ktorý závisí od kvality vyhodnocovania a spracovania zberaných údajov v daných obdobiach podliehajúcich aj zmene klimatických pomerov v tom ktorom roku.

1.2.1 Zariadenia na výrobu tepla CZT

V meste je využívané centrálné zásobovanie bytových a nebytových objektov z troch centrálnych kotolní, ktoré prevádzkuje mestský podnik TEPLA MODRA s.r.o.

Sú to centrálné plynové kotolne :

- Majolika 1
- Stred
- Majolika 2 s výmenníkovou stanicou II
- Pažite

Výkon kotolní spolu je 9,59 MW. V tepelnej energetike je aj mesto rozdelené podľa horeuvedených plynových kotolní.

Firma TEPLA MODRA s.r.o. prevádzkuje ďalšie kotolne s nevýrazným inštalovaným výkonom a nízkou výrobou tepla :

- Betánia
- Družstevná 28
- Administratívna budova Šúrska ul.5

Centrálna plynová kotolňa Majolika 1

Plynová kotolňa Majolika 1 je teplovodný nízkotlaký zdroj tepla ÚK s tepelným spádom 85/65°C. Je splynifikovaný v osemdesiatych rokoch minulého storočia. Z kotolne sa dodáva vykurovací voda a teplá voda na sídlisko Majolika 1. V kotolni sú inštalované dva teplovodné kotle s celkovým výkonom 2,25 MW.

Teplá voda sa pripravuje v dvoch zásobníkoch teplej vody s objemom 2-x 965 litrov. Systém WOLF.

Čerpadlo obehové typ MAGNA 3 32-120FN220 s výkonom 15 až 336W.
Čerpadlo obehové typ MAGNA 3 32-120F220 s výkonom 9 až 180W.
Čerpadlo obehové typ MAGNA 3 32-100-180 s výkonom 9 až 180W.

Tabuľka 6 Charakteristika kotlov inštalovaných v PK Majolika 1

Kotol	K1	K2	K3
Druh kotla	demont	TV	TV
Typ kotla		WP 1000	Logano SK 725
Výrobca		Slatina	BUEDRUS
Rok výroby		1987	2002
Men.výkon (MW)		1,14	1,11
Palivo		ZP	ZP
Garančná účinnosť (%)		88	90

Na kotle K2 je inštalovaný horák APH 16 PZ s max. výkonom 1326 kW, vyrobený v roku 1987 v 1.brněnská strojírna, Třebíč.

Na kotle K3 je inštalovaný horák WMN-G10/4-A s max. výkonom 870 až 1250 kW, vyrobený vo firme Weishaupt.

Obrázok 4 Časť technológie v PK Majolika 1



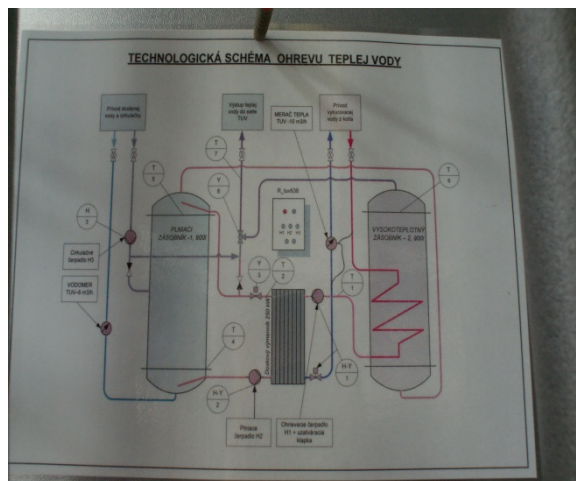
Kotol K2 Slatina



Kotol K3 BUDERUS



Ohrev teplej vody



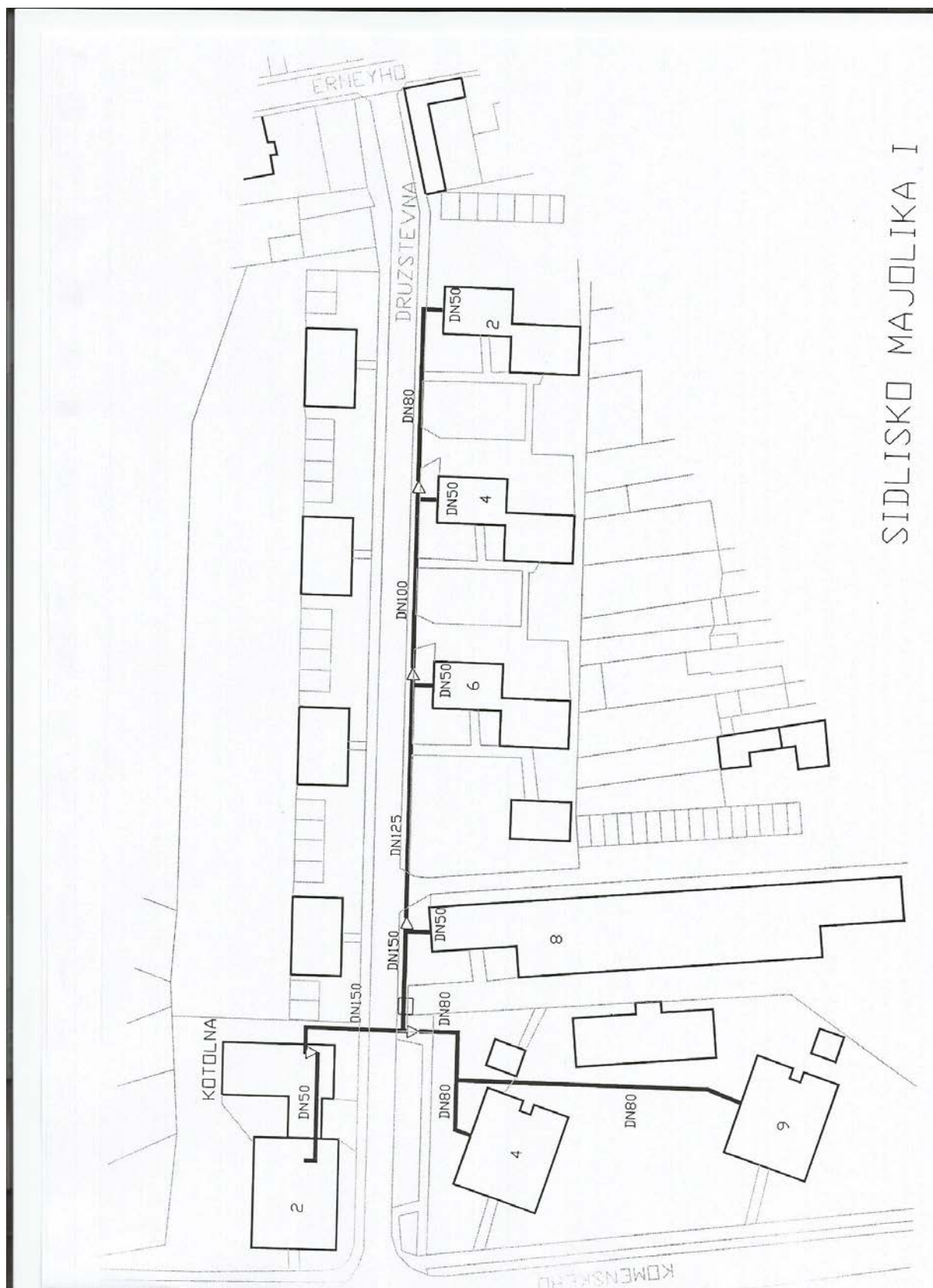
Technologická schéma ohrevu teplej vody

Počas prevádzky plynovej kotolne boli zrealizované niekoľké investičné akcie

- medziobjektové hydraulické vyregulovanie rozvodu
- fungujúca úprava doplnkovej vody
- úprava ohrevu teplej vody
- fungujúca ekvitermická regulácia vykurovania
- doplnenie meracej a regulačnej techniky

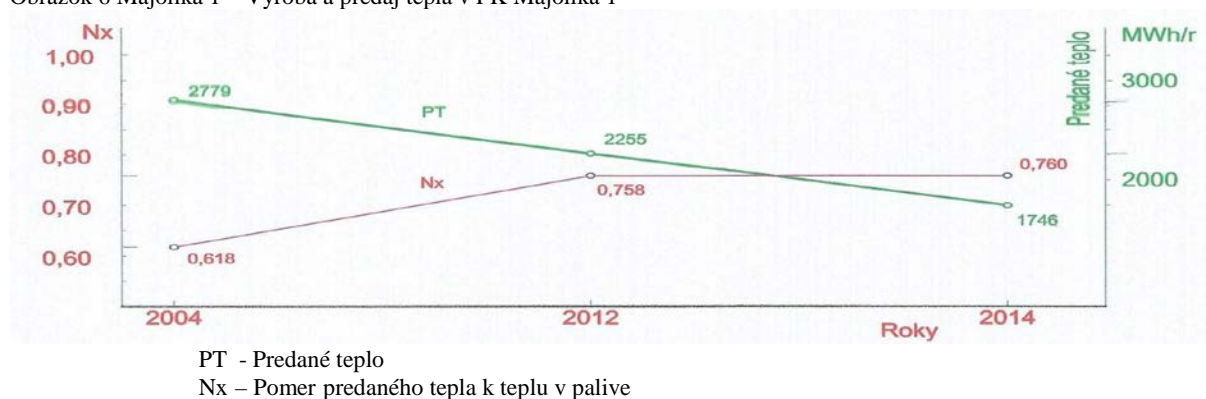
Tabuľka 7 Energia v palive a predaj tepla

Mesiac	Rok 2004		Rok 2012		Rok 2014	
	Spotreba ZP (kWh)	Vyrob.teplo UK+TV (kWh)	Spotreba ZP (kWh)	Vyrob.teplo UK+TV (kWh)	Spotreba ZP (kWh)	Vyrob.teplo UK+TV (kWh)
január	822 316	430 000	469 728	394 889	381 780	303 444
február	648 628	376 000	515 319	420 944	332 189	264 000
marec	595 748	328 000	302 054	238 444	245 164	189 055
apríl	329 324	215 500	224 574	166 055	156 492	114 278
máj	154 043	99 500	95 571	55 278	105 777	70 489
jún	101 939	262 000	85 575	47 500	81 239	48 889
júl	96 234	53 000	78 383	40 555	72 198	46 389
august	92 242	55 000	77 857	42 500	69 153	49 444
september	120 395	73 000	80 766	41 667	79 506	55 055
október	330 836	211 002	224 186	157 111	162 404	122 178
november	522 407	299 002	316 554	256 778	266 763	212 889
december	682 799	377 003	503 769	393 555	346 227	270 611
Spolu	4 496 911	2 779 007	2 974 336	2 255 276	2 298 892	1 746 721
nx		0,618		0,758		0,760



Obrázok 5 Tepelné rozvody na sídlisku Majolika 1

Obrázok 6 Majolika 1 – Výroba a predaj tepla v PK Majolika 1



Centrálna plynová kotolňa Stred

Plynová kotolňa Stred je teplovodný nízkotlaký zdroj tepla ÚK s tepelným spádom 85/65°C. Je splynofikovaný v osemdesiatych rokoch minulého storočia. Z kotolne sa dodáva vykurovacía voda a teplá voda na sídlisko Stred. V kotolni sú inštalované tri teplovodné kotle s celkovým výkonom 2,56 MW.

Teplá voda sa vyrába cez alfa Laval výmeník do rozvodov TV.

Obehové čerpadlo ÚK dva kusy GRUNDFOS typ LP100-125/137-f—BBHE s menovitým výkonom 7500W.

Obrázok 7 Časť technológie v PK Stred



Tabuľka 8 Charakteristika kotlov inštalovaných v PK Stred

Kotol	K1	K2	K3
Druh kotla	TV	TV	TV
Typ kotla	KDVE 40	Logano SK 725	Logano SK 725
Výrobca	ČKD DUKLA	BUDERUS	BUDERUS
Rok výroby	1993	1998	2001
Menovitý výkon (MW)	0,42	1,07	1,07
Palivo	ZP	ZP	ZP
Garančná účinnosť (%)	90	90	90

Na kotle K1 je inštalovaný horák BERTONE, typ BG 250 s max. výkonom 140 až 628 kW. Pracuje hlavne v lete pri výrobe teplej vody.

Na kotle K2 je inštalovaný horák G7/1-D s max. výkonom 871 až 1070 kW, vyrobený v roku 1999 vi firme Weishaupt.

Na kotle K3 je inštalovaný horák G7/1-D s max. výkonom 250 až 1550 kW, vyrobený vo firme Weishaupt vyrobený v roku 2002.

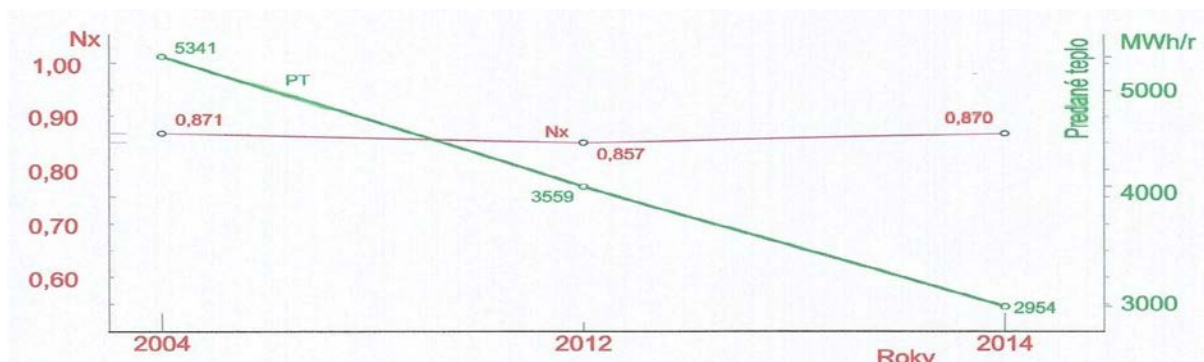
Počas prevádzky plynovej kotolne boli zrealizované niekoľké investičné akcie

- medziobjektové hydraulické vyregulovanie rozvodu
- fungujúca úprava doplnkovej vody
- úprava ohrevu teplej vody
- fungujúca ekvitermická regulácia vykurovania
- doplnenie meracej a regulačnej techniky

Tabuľka 9 Energia v palive a predaj tepla

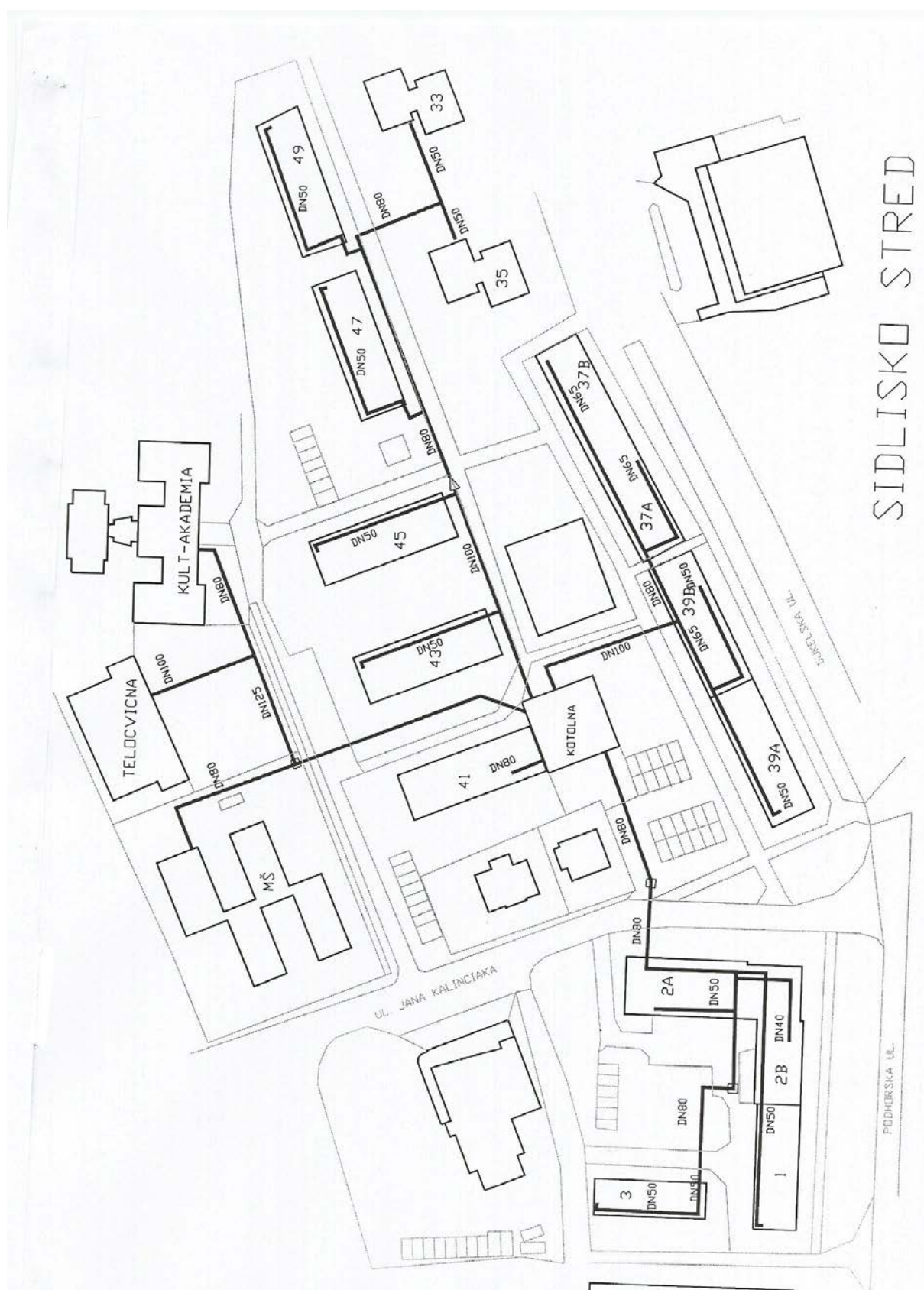
Mesiac	Rok 2004		Rok 2012		Rok 2014	
	Spotreba ZP (kWh)	Vyrob.teplo UK+TV (kWh)	Spotreba ZP (kWh)	Vyrob.teplo UK+TV (kWh)	Spotreba ZP (kWh)	Vyrob.teplo UK+TV (kWh)
január	1 086 281	866 007	723 649	638 248	630 147	551 665
február	853 564	750 006	777 021	666 665	542 052	481 943
marec	784 133	633 005	463 218	400 554	376 414	340 555
apríl	435 264	365 003	319 956	274 443	220 269	196 111
máj	169 273	134 001	75 390	58 333	104 895	86 694
jún	87 817	64 001	63 441	61 456	61 456	47 500
júl	86 607	58 000	59 409	43 611	57 572	42 222
august	84 208	58 000	58 160	45 278	57 834	46 111
september	122 835	92 001	66 927	48 889	76 241	57 472
október	352 892	352 892	337 386	280 555	244 514	215 833
november	553 893	553 893	477 131	428 054	434 752	388 332
december	724 006	724 006	732 774	613 054	591 917	500 554
Spolu	5 340 773	4 650 815	4 154 462	3 559 140	3 398 063	2 954 992
n_x	0,871		0,857		0,870	

Obrázok 8 Výroba a predaj tepla



PT - Predané teplo

n_x – Pomer predaného tepla k teplu v palive



Obrázok 9 Schéma rozvodov na sídlisku Stred

Centrálna plynová kotolňa Majolika 2

Plynová kotolňa Majolika 2 je teplovodný nízkotlaký zdroj tepla ÚK s tepelným spádom 85/65°C. Splynofikovaný bol v deväťdesiatych rokoch minulého storočia. Z kotolne sa dodáva vykurovacía voda a teplá voda na sídlisko Majolika 2. V kotolni sú inštalované tri teplovodné kotle s celkovým výkonom 4,44 MW s termokondenzátormi AMIS.

Primárnym rozvodom DN 150 s dĺžkou cca 300m je prepojená s VS II.

V objekte sa nachádzajú štyri kusy čerpadiel MAGNA 3/32-125F-N1200 s elektrickým výkonom 15 až 336 W, ďalej MAGNA 3 32-120F-220 s elektrickým výkonom 9 až 180 W.

Teplá voda sa pripravuje v dvoch zásobníkoch teplej vody s objemom 2-x 965 litrov. Systém WOLF.

Tabuľka 10 – Charakteristika kotlov inštalovaných v PK Majolika 2

Kotol	K1	K2	K3
Druh kotla	TV	TV	TV
Typ kotla	KDVE 160	KDVE 160	KDVE 100
Výrobca	ČKD DUKL	ČKD DUKL	ČKD DUKLA
Rok výroby	1993	1993	1998
Menovitý výkon (MW)	1,7	1,7	1,04
Palivo	ZP	ZP	ZP
Garančná účinnosť (%)	89	89	89

Obrázok 10 – Časť technológie v PK Majolika 2



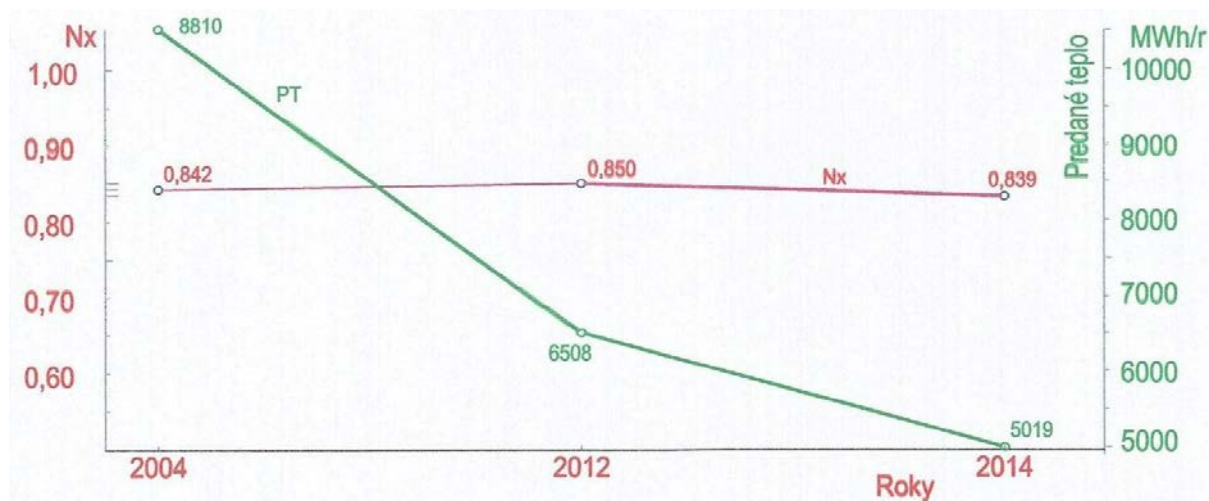
Počas prevádzky plynovej kotolne boli zrealizované niekoľké investičné akcie

- medziobjektové hydraulické vyregulovanie rozvodu
- fungujúca úprava doplnkovej vody
- úprava ohrevu teplej vody
- fungujúca ekvitermická regulácia vykurovania
- doplnenie meracej a regulačnej techniky

Tabuľka 11 – Energia v palive a predaj tepla

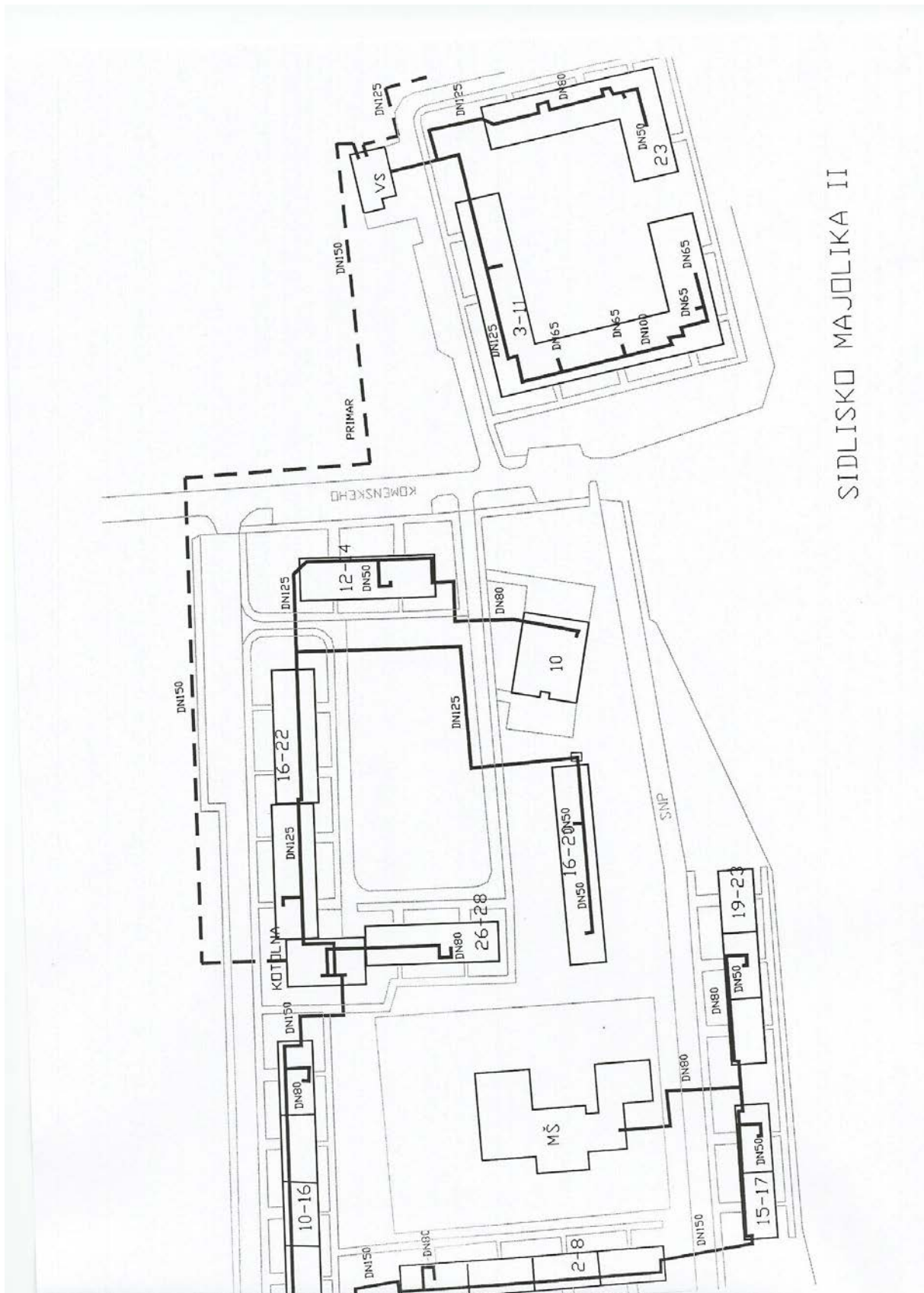
Mesiac	Rok 2004		Rok 2012		Rok 2014	
	Spotreba ZP (kWh)	Vyrob.teplo UK+TV (kWh)	Spotreba ZP (kWh)	Vyrob.teplo UK+TV (kWh)	Spotreba ZP (kWh)	Vyrob.teplo UK+TV (kWh)
január	1 820 236	1 493 901	1 233 929	1 094 000	962 448	870 000
február	1 439 767	1 181 676	1 297 359	1 106 000	843 927	743 000
marec	1 360 266	1 116 398	800 793	683 000	613 778	543 000
apríl	761 322	678 005	564 617	467 000	413 469	331 000
máj	413 724	334 006	268 884	224 000	274 470	224 000
jún	271212	222 002	230 969	187 000	212 762	164 000
júl	227425	188 002	203 007	160 000	201 537	153 000
august	222 990	196 002	201 999	169 000	204 120	158 000
september	294 699	254 002	214 798	166 000	225 992	116 000
október	807 116	702 783	557 707	460 000	426 331	360 000
november	1 229 871	1 065 008	825 667	740 000	696 497	603 000
december	1 614 010	1 378 011	1 253 186	1 052 000	906 864	754 000
Spolu	10 462 638	8 809 796	7 652 915	6 508 000	5 982 195	5 019 000
n_x	0,842		0,850		0,839	

Obrázok 11 – Výroba a predaj tepla Majolika 2



PT - Predané teplo

N_x – Pomer predaného tepla k teplu v palive



SÍDLISKO MAJOLIKA II

Obrázok 12 Schéma rozvodov na sídlisku Majolika 2

Odovzdávajúca stanica tepla VS II

Primárnym rozvodom DN 150 s dĺžkou cca 300m je prepojená s VS II. Prípojka je dvojrúrková. Z VS II sú napájané základné školy E.Štúra a Vajanského a obytné budovy Komenského 3-9, Komenského 11-15, Komenského 17-23.

Pre výmenníkovú stanicu pracujú dve čerpadlá SIGMA LUTÍN, typ : 50-NTV-74-13-LM-00-02 s elektrickým výkonom 285 až 390 W. Dva kusy cirkulačné čerpadlo GRUNDFOS, typ : UPS 50.180/2F s elektrickým výkonom 860-940-1000 W.

Obrázok 13 – Časť technológie vo VS II



Tabuľka 12 – Spotreba elektrickej energie a dodávka tepla vo VS II

Mesiac	Rok 2004		Rok 2012		Rok 2014	
	Spotreba EE (kWh)	Vyrob.teplo UK+TV (kWh)	Spotreba EE (kWh)	Vyrob.teplo UK+TV (kWh)	Spotreba EE (kWh)	Vyrob.teplo UK+TV (kWh)
január	3 720	430 003	3 983	321 500	3 727	285 000
február	3 860	376 003	3 644	326 400	3 420	248 000
marec	3 760	328 003	3 769	226 000	3 730	196 000
apríl	3 745	215 502	3 247	169 000	2 649	122 000
máj	1 525	99 501	882	66 000	1 091	68 300
jún	835	62 001	821	57 000	725	47 000
júl	830	53 000	825	43 000	736	44 000
august	885	55 001	864	46 200	784	45 000
september	1 105	73 001	781	47 800	886	51 500
október	3 665	211 002	3 113	153 000	2 380	130 200
november	3 820	299 002	3 854	224 300	3 642	209 000
december	3 710	377 003	3 696	322 270	3 687	264 300
Spolu	31 460	2 579 022	29 479	2 002 470	27 457	1 710 300

1.2.2 Zariadenia na výrobu tepla pre podnikateľský sektor (priemysel, poľnohospodárstvo, obchody, služby a pod.)

Údaje z podnikateľských subjektov nie sú spracované pre ich nepresnosť a nedostatočný počet, ktoré poskytli informácie. Neboli poskytnuté k dispozícii výrobné prostriedky – kotle, spotreby paliva, výroba a dodávka tepla v rozdelení ústredné kúrenie, príprava teplej vody prípadne potreby technológie.

Nevyhodnotenie zariadení na výrobu tepla pre podnikateľský sektor nie je vzhľadom na obsah zadania dôležitý aj z toho dôvodu, že väčšie podniky nie sú napojené na centrálné rozvody vykurovania, majú svoje kotolne a nemienia sa na centrálnu vykurovanie napojiť. Menšie podniky, obchody a pod sú čiastočne zahrnuté v odbere tepla v budovách, alebo sú to malé výrobné zariadenia a nerozhodujúce spotreby.

1.2.3 Zariadenia na výrobu tepla pre rodinné domy a bytové domy

Z počtu približne 1 300 trvalo obývaných rodinných domov je zásobovaných zemným plynom cca 1200. Vzhľadom nato, že nie je k dispozícii prehľad odberov od majiteľov rodinných domov, bude analýza vychádzať z priemerného rodinného domu s plynovým kotlom na kúrenie a prípravu teplej vody.

Za predpokladu, že jeden priemerný rodinný dom v Modre má spotrebu 12kW, ročná potreba tepla, stanovená v zmysle STN EN ISO 13790 Tepelnotechnické vlastnosti budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie pre jeden priemerný rodinný dom, s uvažovaním nočných útlmov, predstavuje 22 600kWh, čo je pre 1 200 rodinných domov 27 120 MWh. Pri výhrevnosti zemného plynu 34,21 MJ/m³ . 1m³ = 10,5kW, požadovaná účinnosť premeny paliva na teplo $\eta = 95\%$ sa jedná o ročnú spotrebu 2,719 mil. m³ zemného plynu. Je potrebné si uvedomiť, že zmena kotlov nie je taká rýchla ako požadujú vyhlášky a preto sa s istotou vie, že uvedené číslo spotreby zemného plynu je vyššie.

Domová kotolňa Družstevná 28

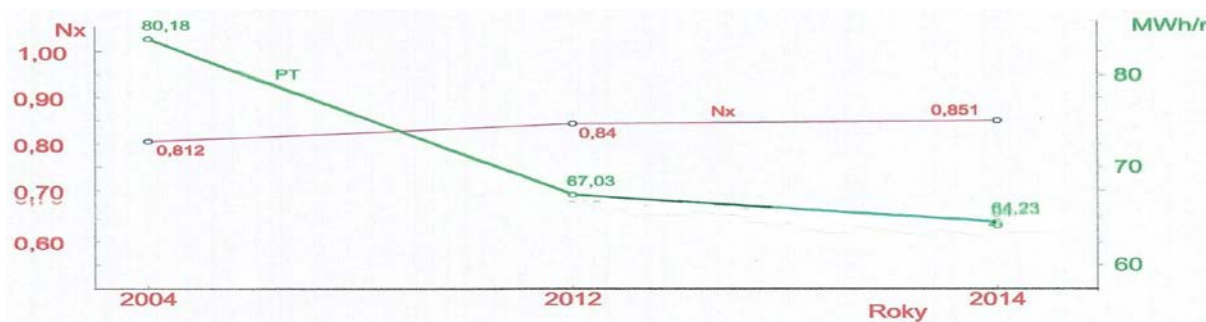
Kotolňa odpojená od centrálného zásobovania teplom.

Kotolňa s inštalovaným výkonom 50 kW pre ohrev vykurovacej vody a prípravy teplej vody.

Tabuľka 13 Energia v palive a predaj tepla, Družstevná 28

Mesiac	Rok 2004		Rok 2012		Rok 2014	
	Spotreba ZP (kWh)	Vyrob.teplo UK+TV (kWh)	Spotreba ZP (kWh)	Vyrob.teplo UK+TV (kWh)	Spotreba ZP (kWh)	Vyrob.teplo UK+TV (kWh)
január	17 005	14 111	12 075	10 143	11 865	10 097
február	13 386	11 083	13 965	11 731	11 235	9 561
marec	11 945	9 917	8 610	7 232	11 109	9 454
apríl	7 791	6 472	5 250	4 410	4 515	3 842
máj	3 064	2 556	2 845	2 390	3 318	2 824
jún	2601	2 167	2 405	2 020	2 247	1 912
júl	2349	1 944	1 680	1 411	2 205	1 876
august	2 742	2 278	1 995	1 676	1 974	1 680
september	3 336	10	1 995	1 676	2 226	1 894
október	8 356	6 944	5 880	4 939	4 305	3 664
november	10 500	9 750	10 500	8 820	8 925	7 595
december	15 614	12 945	12 600	10 584	11 550	9 829
Spolu	98 689	80 177	79 800	67 032	75 474	64 228
nx		0,812		0,840		0,851

Obrázok 14 Výroba a predaj tepla, Družstevná 28



PT - Predané teplo
 Nx – Pomer predaného tepla k teplu v palive

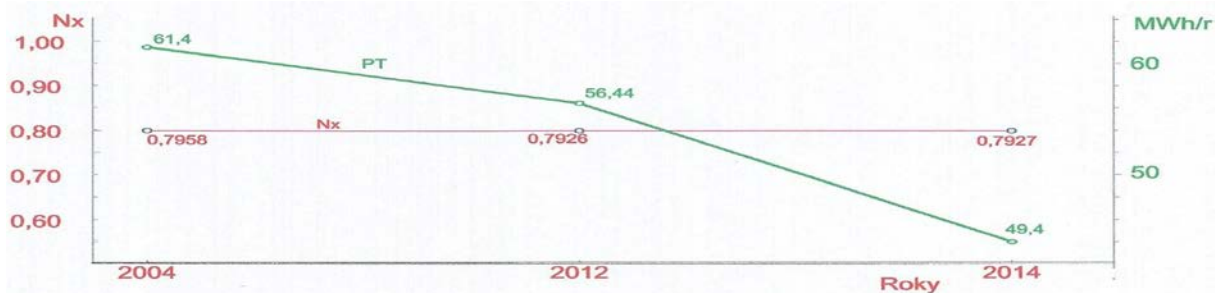
Domová kotolňa Betánia

Kotolňa s inštalovaným výkonom 50 kW pre ohrev vykurovacej vody pre objekt Harmónia 3021.

Tabuľka 14 Energia v palive a predaj tepla, Betánia

Mesiac	2004		2012		2014	
	Spotreba ZP (kWh)	Výroba tepla Úk+TV (kWh)	Spotreba ZP (kWh)	Výroba tepla Úk+TV (kWh)	Spotreba ZP (kWh)	Výroba tepla Úk+TV (kWh)
január	15 120,00	12 028,00	15 120,00	11 944,80	11 644,50	9 199,16
február	13 650,00	10 861,00	16 590,00	13 182,41	10 780,00	8 565,79
marec	11 077,50	8 833,00	9 240,00	7 342,10	5 974,50	4 747,34
apríl	5 134,50	4 083,00	6 457,50	5 104,01	4 294,50	3 394,37
máj	1 512,00	1 194,00	472,50	373,46	1 921,50	1 518,75
jún	-	-	-	-	-	-
júl	-	-	-	-	-	-
august	-	-	-	-	-	-
september	672,00	528,00	-	-	1 144,50	904,27
október	6 804,00	5 417,00	4 284,85	3 385,46	2 194,50	1 733,87
november	9 712,50	7 722,00	10 500,00	8 328,60	9 954,00	7 895,51
december	13 492,50	10 750,00	8 546,25	6 784,01	14 416,50	11 443,82
Spolu	77 175,00	61 416,00	71 211,10	56 444,86	62 324,50	49 402,88
nx	0,7958		0,7926		0,7927	

Obrázok 15 Výroba a predaj tepla, Betánia



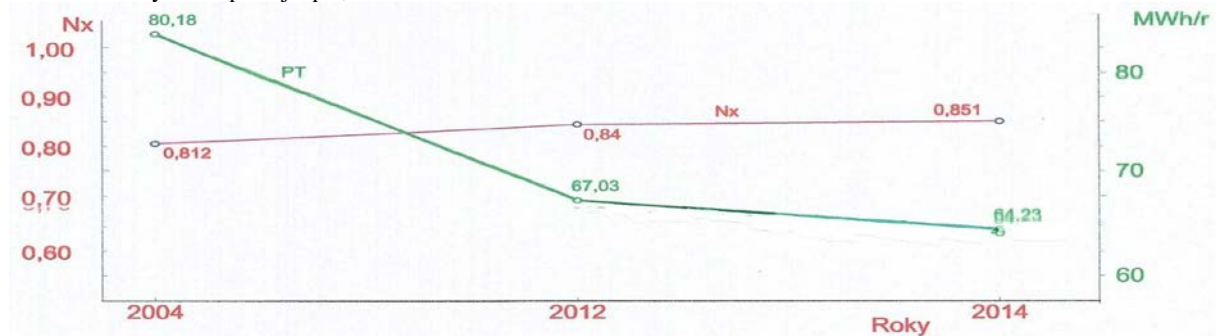
PT - Predané teplo
 Nx – Pomer predaného tepla k teplu v palive

Domová kotolňa Pažite

Tabuľka 15 Energia v palive a predaj tepla, Pažite

Mesiac	Rok 2004		Rok 2012		Rok 2014	
	Spotreba ZP (kWh)	Vyrob.teplo UK+TV (kWh)	Spotreba ZP (kWh)	Vyrob.teplo UK+TV (kWh)	Spotreba ZP (kWh)	Vyrob.teplo UK+TV (kWh)
január	185 079	145 279	140 375	128 611	136 983	117 500
február	144 154	126 945	149 425	139 166	115 573	103 889
marec	135 828	106 945	91 224	83 333	85 649	77 778
apríl	76 699	63 473	67 263	59 722	56 794	50 555
máj	37 487	29 361	30 555	37 590	36 086	28 333
jún	30411	26 418	25 361	22 500	26 954	22 500
júl	29141	23 205	22 277	20 278	24 297	20 833
august	27 458	22 500	22 900	20 000	24 759	20 000
september	33 627	26 695	25 967	22 500	26 860	24 444
október	76 547	65 139	68 271	59 444	54 631	47 500
november	126 060	103 612	95 907	80 833	90 626	78 889
december	164 758	134 446	153 468	134 166	130 294	110 833
Spolu	1 067 249	874 018	892 993	808 143	809 506	703 054
n_x	0,819		0,905		0,868	

Obrázok 16 Výroba a predaj tepla, Pažite



PT - Predané teplo

 N_x – Pomer predaného tepla k teplu v palive

1.3 Analýza zariadení na spotrebu tepla

1.3.1 Zariadenia na spotrebu tepla pre bytový fond

Odberatelia tepla ÚK a TV zo systému CZT v meste Modra sú uvedení v nasledujúcich tabuľkách.

Centrálne plynová kotolňa Majolika 1 zabezpečuje dodávku tepla na ÚK a TV pre objekty uvedené v tabuľke.

Tabuľka 16 Dodávka tepla do objektov z PK Majolika 1

Adresa odberného miesta	2004		2012		2014	
	Ročná dodávka v (kWh)		Ročná dodávka v (kWh)		Ročná dodávka v (kWh)	
	ÚK	TV	ÚK	TV	ÚK	TV
Družstevná 2	165 001,3	67 639,4	91 561,0	39 218,0	57 999,8	36 663,1
Družstevná 4	149 723,4	35 139,2	101 111,0	31 704,0	83 333,1	35 822,8
Družstevná 6	109 723,1	174 723,6	91 389,0	31 789,0	65 833,1	36 894,9
Družstevná 8-byty	699 450,0	142 489,7	376 250,0	129 930,0	238 054,9	142 489,7
Družstevná 8-nebyt.	0,0	0,0	56 221,0	0,0		0,0
Komenského 2	418 892,2	190 473,7	287 888,0	145 326,0	227 499,4	155 789,2
Komenského 4	454 448,1	185 029,3	366 221,0	150 225,0	183 055,0	147 116,0
Komenského 6	498 059,5	230 807,4	176 944,0	148 213,0	133 333,0	129 953,1
Spolu	2 495 297,7	1 026 302,3	1 547 585,0	676 405,0	989 108,3	684 728,8

Obrázok 17 Vykurované domy na sídlisku Majolika 1



Centrálna plynová kotolňa Stred zabezpečuje dodávku tepla na ÚK a TV pre objekty uvedené v tabuľke.

Tabuľka 17 Dodávka tepla do objektov z PK Stred

Adresa odberného miesta	2012		2013		2014	
	Ročná dodávka v (kWh)		Ročná dodávka v (kWh)		Ročná dodávka v (kWh)	
	ÚK	TV	ÚK	TV	ÚK	TV
MŠ Kalinčiaková	106 111,0	0,0	88 611,0	0,0	80 555,3	0,0
PaKA telocvičňa	116 389,0	0,0	118 122,0	0,0	93 805,3	0,0
PaKA hlav.budova	252 822,0	0,0	225 833,0	0,0	206 943,9	0,0
Dukelská 41	150 333,0	51 861,0	150 833,0	57 966,0	123 055,2	43 523,0
Dukelská 43	136 389,0	70 132,0	154 444,0	73 354,0	128 333,0	68 832,4
Dukelská 47	190 277,0	63 555,0	162 222,0	63 236,0	128 610,8	56 833,0
Dukelská 49	219 722,0	81 336,0	228 055,0	86 223,0	185 277,3	69 837,9
Dukelská 33	225 833,0	62 617,0	218 861,0	62 217,0	185 555,0	76 063,6
Dukelská 35	306 805,0	57 176,0	247 638,0	81 247,0	206 943,9	66 764,7
Dukelská 37	240 466,0	141 229,0	248 722,0	140 993,0	197 777,2	129 371,4
Dukelská 39 SBDO	155 555,0	61 700,0	141 944,0	67 054,0	108 888,6	61 974,0
Dukelská 39 TEPL	117 277,0	95 864,0	129 389,0	92 161,0	109 721,9	87 904,7
Kalinčiaková 2	307 555,0	0,0	332 999,0	0,0	281 388,1	0,0
Spolu	2 525 534,0	685 470,0	2 447 673,0	724 451,0	2 036 855,5	661 104,7

Obrázok 18 Vykurované domy na sídlisku Majolika 1



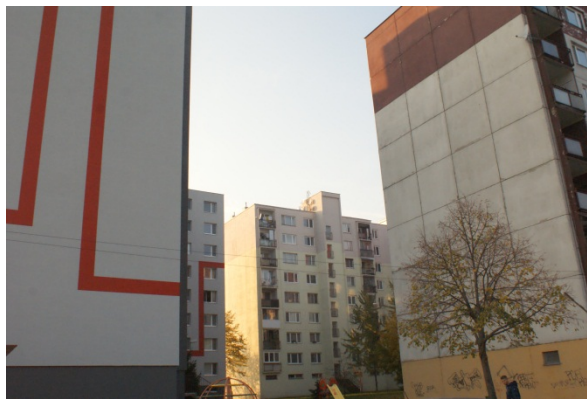
Centrálna plynová kotolňa Majolika 2 zabezpečuje dodávku tepla na ÚK a TV pre objekty uvedené v tabuľke.

Tabuľka 18 Dodávka tepla do objektov z PK Majolika 2

Adresa odberného miesta	2012		2013		2014	
	Ročná dodávka v (kWh)		Ročná dodávka v (kWh)		Ročná dodávka v (kWh)	
	ÚK	TV	ÚK	TV	ÚK	TV
Komenského 10	161 138,0	200 309,0	171 638,0	182 563,0	133 333,0	163 460,9
Komensk. 12-14	199 194,0	101 141,0	206 472,0	98 914,0	172 499,5	107 613,7
Komensk. 16-22	236 860,0	137 235,0	215 083,0	130 498,0	137 499,6	104 263,1
Komensk. 26-28	160 138,0	105 192,0	127 361,0	91 794,0	94 722,0	89 522,1
MS SNP	111 666,0	27 972,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SNP 15-17	131 222,0	97 740,0	100 722,0	92 001,0	74 166,0	78 150,5
SNP 16-26	183 333,0	153 035,0	149 722,0	139 398,0	120 277,0	121 016,3
SNP 19-23	189 505,0	183 457,0	187 694,0	189 383,0	143 888,5	179 165,9
Hrnčiarska 2-8	117 777,0	113 569,0	122 777,0	104 305,0	94 166,4	93 209,7
Hrnčiarska 10-16	144 750,0	105 907,0	138 583,0	107 255,0	83 610,9	99 998,2
ZS Vajanského	684 998,0	0,0	511 943,0	0,0	316 665,8	0,0
ZS Štúrová	503 054,0	0,0	527 499,0	0,0	403 610,0	0,0
Spolu Majolika 2	2 823 635,0	1 225 557,0	2 459 494,0	1 136 111,0	1 774 438,7	1 036 400,4
VS II						
Komenského 3-9	497 400,0	313 262,0	513 600,0	245 067,0	410 200,0	252 675,3
Komensk. 11-15	385 700,0	164 122,0	402 900,0	199 584,0	324 300,0	214 650,9
Komensk. 17-23	274 033,0	233 622,0	292 800,0	236 459,0	229 944,2	162 651,4
Spolu VS II	1 157 133,0	711 006,0	1 209 300,0	681 110,0	964 444,2	629 977,6
Spolu	3 980 768,0	1 936 563,0	3 668 794,0	1 817 221,0	2 738 882,9	1 666 378,0

Obrázok 19 Vykurované domy na sídlisku z PK Majolika 2





Väčšina bytových domov je hydraulicky vyregulovaná a vybavené TRV a pomerovými meračmi.

Hospodárnosť objektov je možné vypočítať jednoduchým prepočtom :

$$H = \frac{Q_n}{Q_s} \cdot 100 (\%) , \text{ kde}$$

H - hospodárnosť

Q_n – normatívna merná spotreba tepla na vykurovanie (GJ/m².D)

Q_s – skutočná merná spotreba tepla na vykurovanie (GJ/m².D)

m².D – m² mernej plochy . dennostupne

Tabuľka normatívov spotrieb tepla podľa vyhlášky č.328/ 2005 Z.z.

c) Normatívny ukazovateľ spotreby tepla na vykurovanie objektov je merná potreba tepla na 1 m² mernej plochy, ktorá zohľadňuje typ objektu, klimatické podmienky, charakter prevádzky a prevádzkové parametre porovnateľných objektov pri zabezpečení požadovanej teplotnej úrovne vykurovaných priestorov.

P. č.	Stavebná sústava	Normatívny ukazovateľ spotreby tepla [MJ/m ² MP . D]	P. č.	Stavebná sústava	Normatívny ukazovateľ spotreby tepla [MJ/m ² MP . D]
1	B-70 b.	0,112471	30	PV2	0,116230
2	B-70 r.	0,102537	31	T 01	0,131741
3	B70/R	0,078389	32	T 02	0,119888
4	BA b. BA	0,108872	33	T 03	0,125441
5	BA BC r.	0,130806	34	T 11	0,115376
6	BA NKS b. BA	0,113862	35	T 12	0,129355
7	BA NKS r. BA	0,111636	36	T 13	0,120407
8	BA r. BA	0,125603	37	T 14	0,120897
9	BTO b. PO	0,141540	38	T 15	0,118196
10	Experiment. p.	0,113864	39	T 16	0,116795
11	G 57 b.	0,096577	40	T 20	0,129047
12	G 57 r.	0,102066	41	T 22	0,123569
13	K 61 KE	0,109549	42	T 52	0,139677
14	LB, MB b.	0,111875	43	T06B b. BA	0,106856
15	LB, MB r.	0,112196	44	T06B b. BB	0,108651

16	MS 11 b.	0,098512	45	T06B b. KE	0,096840
17	MS 5 r.	0,108749	46	T06B b. NA	0,095396
18	O1	0,115765	47	T06B b. ZA	0,108254
19	O2	0,106729	48	T06B r. BA	0,126821
20	O3	0,085952	49	T06B r. BB	0,104568
21	O4	0,076000	50	T06B r. KE	0,098319
22	Pl. 14 b. I.	0,114230	51	T06B r. NA	0,095063
23	Pl. 14 b. II.	0,092693	52	T06B r. ZA	0,106556
24	Pl. 14 r. I.	0,095288	53	T08B b. KE	0,099089
25	Pl. 14 r. II.	0,090047	54	T08B r. KE	0,080301
26	Pl. 15 b.	0,078548	55	ZT, ZTB r. BA	0,127040
27	Pl. 15 r.	0,090238	56	postavené po roku 1997	0,070000
28	PS 82 b. PP	0,081619	57	postavené po roku 2002	0,066000
29	PS 82 r. PP	0,082566			

1.3.2 Zariadenia na spotrebu tepla pre podnikateľský sektor

Väčšina podnikateľských subjektov neuviedla rozdelenie spotrebovaného tepla na ÚK a TV ako i údaje o vykonaných opatreniach na zateplenie objektov. Z toho dôvodu nebola sumarizácia údajov zariadení na spotrebu tepla pre podnikateľský sektor spracovaná, nakoľko uvedené údaje by boli značne nepresné.

1.3.3 Zariadenia na spotrebu tepla pre individuálnu bytovú výstavbu (IBV)

Pre objekty individuálnej bytovej výstavby nebolo poskytnuté rozdelenie spotrebovaného tepla na ÚK a TÚV ako aj údaje o vykonaných opatreniach na zateplenie objektov. Aj v IBV sa dostáva zatepľovania budov vo výraznom zvyšovaní štatistických čísel oproti nezatepleným budovám. Podľa výpočtu potreby tepla v časti 1.2.3 môžeme uvažovať s celkovou spotrebou tepla pre IBV 27 120 MWh_t.

V rodinných domoch je meraná spotreba zemného plynu. Spotrebovaný zemný plyn je v kotloch premieňaný na teplo, ktoré nie je rozdeľované meraním na vykurovacie teplo a teplo pre prípravu teplej vody. Vo všeobecnosti sú objemové podiely vykurovacej vody 80% k teplu pre prípravu teplej vody 20%. Ak prijmeme horeuvedené konštatovanie, možno uviesť, že v individuálnej bytovej výstavbe (v rodinných domoch) sa pre vykurovanie spotrebuje 21 700 MWh_t, to je 2 064 tis. m³ ZP/r a pre prípravu teplej vody je to 5 420 MWh_t, čo je 516 tis. m³ ZP/r.

V literatúre sa tvrdí, že slnečnými kolektormi je možné ušetriť cca 70% tepla na prípravu teplej vody. Podobne možno predpokladať zníženie spotreby tepla na vykurovanie a cca 30 – 45%) zavedením úsporných opatrení (výmena okien, zateplenie, zlepšenie regulácie vykurovania, výmenou starších, menej účinných kotlov za kondenzačné kotly ...). Tieto úsporné opatrenia sú dokázané skutočným meraním. Je potrebné na stavebných úradoch viac propagovať tieto skutočnosti formou informačných materiálov, ako aj vyčlenením odborných poradcov pre budúcich aj už postavených majiteľov rodinných domov.

1.4 Analýza a dostupnosť palív a energie na území obce a ich podiel na zabezpečení výroby a dodávky tepla

Modra sa nachádza v teplotnej oblasti s výpočtovou teplotou -11°C . Sídelný útvar mesta je zásobovaný zemným plynom z VTL plynovodu Bratislava-Modra DN 150, PN 2,5MPa.

Plynovodné siete celého sídelného útvaru sú zásobované prostredníctvom piatich regulačných staníc.

RS I	VTL/STL/NTL s kapacitou	5 000 m ³ /h
RS II	VTL/STL	3 000 m ³ /h
RS III	VTL/STL/NTL	1 200 m ³ /h
RSRG	VTL/NTL	2 500 m ³ /h
RS Kráľová	VTL/NTL	3 500 m ³ /h

Jednotlivé odbery v meste sú zabezpečované prostredníctvom STL a NTL siete. V miestnej časti Kráľová a Harmónia je vybudovaná STL plynová sieť. NTL sieť pracuje s prevádzkovým pretlakom do 2,3 kPa a má výstup z regulačných staníc RS I a RSIII.

STL siete pracujú s tlakom do 95 kPa. Sú to výstupy zo staníc RS I, RS II a RSIII. STL a NTL sieť v meste je vzájomne prepojená regulačnou stanicou RSRG.

Regulačná stanica RS Kráľová je umiestnená v miestnej časti Kráľová. Z tejto regulačnej stanice je zásobovaná aj Harmónia. Mesto Modra vrátane miestnych častí je plne plynifikovaná. Časť Harmónia nie je plynifikovaná úplne a to z dôvodu rozptylového rozmiestnenia rekreačných chat.

Tabuľka č.20 Ročná spotreba zemného plynu a výroba tepla

	Spotreba ZP Modra (m ³)	Predaj tepla (GJ)
Celkom	1 406 736	48 076

Spotreba zemného plynu a výroba tepla je vypočítaná podľa kap.1.3.3

1.4.1 Využitie zemného plynu v závislosti na jeho cene a dovoze

V posledných rokoch a možno aj v posledných desaťročiach veľmi nejasná otázka. Cena zemného plynu závisí od veľa, ťažko ovplyvniteľných predmetov. Dnes je to ešte zložitejšia ako pred rokom 2014. Problémy tvoria technické záležitosti, napríklad smer toku plynu do republiky. Obchodné záležitosti, napríklad tvorba cien v závislosti na cene ropy Brent. Politické záležitosti, napríklad znášanlivosť ruských a ukrajinských republík, ale aj tvorba cien v Slovenskej republike. Pri tvorbe cien tepla je tiež zložitá otázka pri realizovaní požiadaviek URSO, ktorý schvaľuje ceny tepla, kde cena sa určuje aj z veku zariadenia a podkladom sú údaje s dvojročným sklzom.

V roku 2014 sa cena 1 m³ zemného plynu pohybovala vo výške 0,08263 €/m³. Ako sa táto cena, podstatná, ale nie jediná, pri určovaní ceny 1GJ. Dnes nikto nedá záväznú prognózu. Predpokladá sa mierny pohyb smerom hore.

Vzhľadom na rôzne pohľady užívateľov tepla z centrálnych kotolní sa niektorí obyvatelia obytných domov snažia postaviť vlastnú kotolňu. Táto alternatíva nie je vždy najvýhodnejšia. Obyvatelia nerátajú s potrebou spravovať kotolňu podľa požiadaviek bezpečnosti práce – revízie vyhradených zariadení tlakových, plynových a elektrických. Nerátajú, že kotolňa má istú životnosť a kotle je potrebné udržiavať v dobrom stave, čo si tiež vyžaduje náklady. Neskladajú sa na novú kotolňu, ktorú je potrebné vybudovať po ukončení životnosti vlastnej kotolne, kontrola komínov, platby za znečisťovanie ovzdušia z výsledkov merania event. podľa inštalovaného výkonu kotolne atď. Tak je možné, že buď majitelia kotolní nespĺňajú podmienky bezpečnosti práce, alebo pri ich splnení ich cena za teplo pri výrobe je drahšia ako teplo z centrálného zásobovania.

Podotýkame, že vysoké straty sú aj zo starých, niekoľko ročných rozvodov tepla, keď ešte boli na rozvod použité predizolované rozvody.

Pre skvalitnenie využívania palív bolo vydaných niekoľko zákonov a vyhlášok. Spomeniem niektoré, platné v čase vypracovania tejto správy :

- Zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov
- Zákon č.17/2006 Z.z. o pravidelnej kontrole kotlov, vykurovacích sústav a klimatických systémov
- Nariadenie vlády č.79/2006 Z.z. ktorým sa ustanovujú podrobnosti o technických požiadavkách na účinnosť teplovodných kotlov spaľujúcich plynné palivá
- Vyhláška č.505/2006 ktorou sa ustanovuje rozsah ekonomicky oprávnených nákladov vyvolaných odpojením sa odberateľa od sústavy tepelných zariadení dodávateľa a spôsob ich výpočtu
- Zákon č.300/2012 Z.z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ktorým sa mení a dopĺňa zákon č.50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov.
- Zákon č.478/2002 Z.z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov (zákon o ovzduší)

1.4.2 Možnosti znižovania spotreby fosílnych palív

Vzhľadom na ceny plynu sa v ostatnom čase hľadajú možnosti náhrady fosílnych paliva inými enviromentálne prijateľnými a obnoviteľnými zdrojmi. Potrebné investičné prostriedky pre zmenu palivovej základne majú skôr väčší dodávateľia tepla.

Je treba si uvedomiť, že nespotrebovaná energia je najlepším riešením.

Aké sú možnosti lepšieho využívania fosílnych palív :

- Využívať moderné kondenzačné kotle, prevádzkujúce s nižšími teplotami vykurovacej vody
- Obnoviť rozvody vykurovacej vody s nižšími teplotami a s jednou dvojicou rozvodu tepla
- Používať na rozvody preizolované rúry. Straty do 4% tepla
- Využívať kogeneračné jednotky – kombinovaná výroba tepla a elektrickej energie, ktorú podľa možnosti je potrebné spotrebovať na vlastné pohony a osvetlenie
- Zlepšením obálky budov, znižovaním tepelných strát

1.4.3 Možnosti znižovania spotreby fosílnych palív obnoviteľnými zdrojmi

- Využívanie biomasy z lesov a z poľnohospodárskej produkcie (slama)
- Geotermálna energia – v Modre neprichádza do úvahy
- Slnecná energia
- Malé vodné elektrárne
- Veterná energia

Tieto možnosti je potrebné rozobrať zvlášť a vyjadriť spôsob ich využitia v danej lokalite.

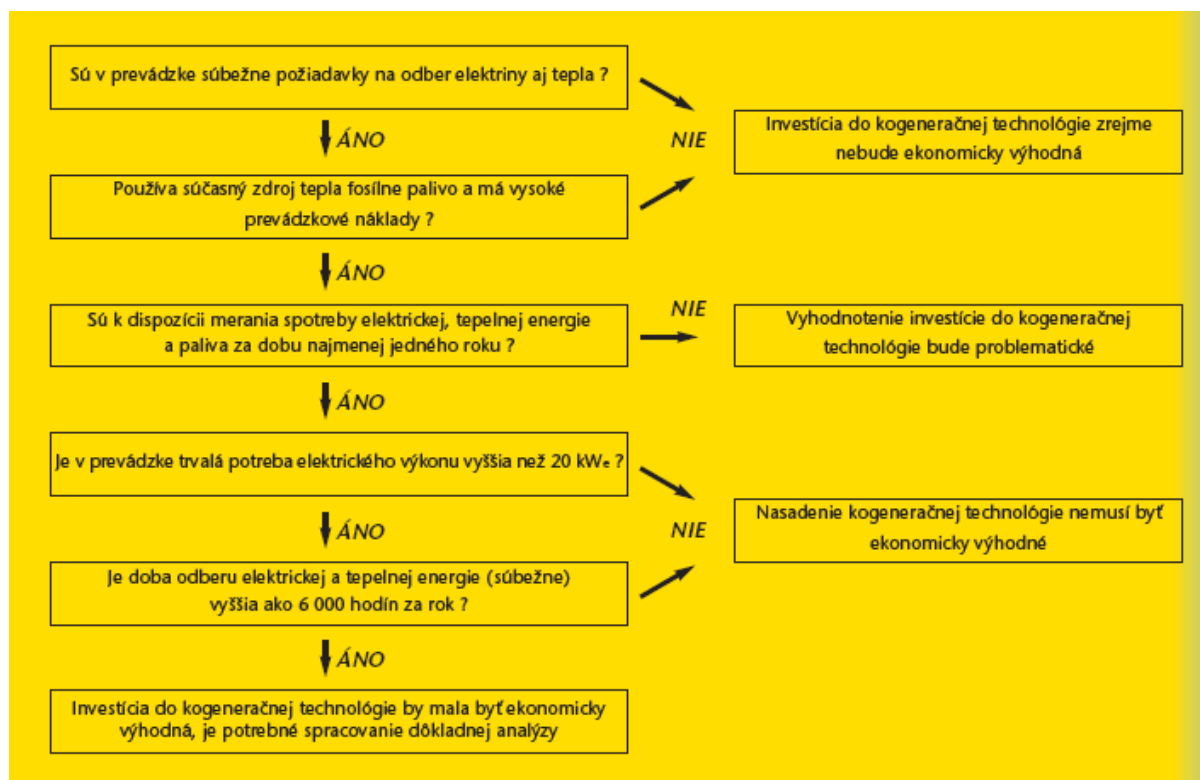
1.4.4 Analýza využitia kogeneračnej jednotky

Kombinovaná výroba elektrickej energie a tepla je najprogressívnejším technickým prostriedkom na zvýšenie konkurencieschopnosti zariadenia, ktoré je z hľadiska využitia primárnych zdrojov najefektívnejší a z toho pohľadu by mal byť aj najekonomickejší.

Ceny elektrickej energie sú však deformované, výkupné ceny od výrobcu elektriny sú nízke. Pre prevádzkovateľa takéhoto zariadenia to znamená stratu, resp. pri predaji tepla jeho zvýšenú cenu.

Podrobný prieskum potvrdil, že z hľadiska vzájomného pomeru spotreby elektrickej energie, tepla a trvania potreby energie sú pre použitie kogeneračných jednotiek v priemysle najvhodnejšie odvetvia s jeho najrovnomernejšou spotrebou, v ktorých možno očakávať 6000 a viac hodín prevádzky ročne. Keďže výkupné ceny el. energie sú nízke, zmysluplné nasadenie kogeneračného zariadenia je vtedy, keď elektrickú energiu nie je potrebné predávať, keď sa spotrebuje priamo v organizácii. Samozrejme najdôležitejší je ekonomický výpočet - čo najpodrobnejší, ktorý musí zohľadniť hodnotu peňazí za dané obdobie, zvýšenie, resp. zníženie: cien paliva a energií, splácanie úveru atď.

Pri prvotných úvahách o vhodnosti využitia kogeneračnej technológie je potrebné zhodnotiť nasledujúce aspekty :



1.5 Analýza súčasného stavu zabezpečovania výroby tepla s dopadom na životné prostredie

Najväčšie množstvá škodlivín sa produkujú predovšetkým vo forme CO₂, NO_x, uhľovodíkov, ťažkých kovov, v menšej miere SO₂ zo spaľovacích procesov. V bytovom a verejnom sektore je najväčším znečisťovateľom ovzdušia plynová kotolňa. V súčasnej dobe je takmer celá výroba tepla mesta Modra výhradne kotlami na zemný plyn. Keďže zemný plyn spaľovaný na Slovensku nakupujeme, je to dodávka z Ruska, je potrebné znížiť odbery zemného plynu využívaním iných zdrojov.

Objekty podnikateľského sektoru a individuálnej bytovej výstavby sú zabezpečované teplom z vlastných, zväčša plynových kotolní.

V bytovom a verejnom sektore sú najväčšími znečisťovateľmi ovzdušia plynové kotle Majolika I, Majolika II a kotolňa Stred. Obsah CO₂ v spalínach vypúšťaných do ovzdušia pri súčte všetkých kotlov v spomenutých kotolniach je 79,1 % pri maximálnom výkone kotlov.

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, odbor ochrany ovzdušia na základe §7,

odst. 8 zákona č.478/2002 Z.z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia v znení neskorších predpisov (zákon o ovzduší) uverejnil zoznam jednotlivých zón a a aglomerácií na základe výsledkov merania hodnotenie kvality ovzdušia.

1.5.1 Analýza súčasného stavu výroby tepla s dopadom na životné prostredie

Výroba tepla v Modre je v bytovom a verejnom sektore zabezpečovaná v rozsahu 100 % z plynových kotolní.

Objekty podnikateľského sektoru a individuálnej bytovej výstavby sú zabezpečované teplom z vlastných prevažne plynových kotolní.

- Emisie škodlivín sa produkujú vo forme CO, NO_x, CO₂ zo spaľovacích procesov. V bytovom a verejnom sektore sú najväčším znečisťovateľom ovzdušia centrálné plynové kotolne Sever a Juh. Produkcia skleníkového plynu CO₂ je viazaná na spotrebu paliva - hodnota emisného faktora je 55,18 t CO₂/ TJ t.j. pri výhrevnosti ZP 34,25 MJ / m³ je EF 1,611 t / mil. m³. (údaj SPP za r. 2005) Cesta k priaznivému dopadu na životné prostredie je v podmienkach mesta Modra iba cez energetické úspory.

Decentralizácia výroby tepla je z pohľadu dopadu na životné prostredie nevýhodná – cit. *SME z 21.9.06/7.str. „...celková koncentrácia oxidu dusíka pri lokálnom vykurovaní je 7-x väčšia. Pri plnom výkone kotla je to až 20-násobok.“ Zdroj kat.environmentalistiky Stav. fak. TU v Košiciach*

1.6 Spracovanie energetickej bilancie, jej analýza a stanovenie potenciálu úspor

V tejto časti je spracovaná energetická bilancia po jednotlivých sústavách tepelných zariadení s centrálnou dodávkou tepla, z ktorých dodávateľ tepla rozpočítava teplo pre konečných spotrebiteľov.

1.6.1 Rozdelenie podľa dodaného tepla a vyrobeného tepla

Tabuľka 21 Vyrobené dodané teplo v r. 2014

Zdroj	Dodané teplo do zdroja v palive (GJ/r)	Účinnosť zdroja (%)	Vyrobené teplo (GJ/r)	Strata tepla (GJ/r)	Dodané teplo do objektov (GJ/r)
CZT-bytový sektor	48076	81,21	37318	8634	33994
IBV-individ.výst.	102777	89,00	97631	5146	97631
Spolu	150853		134949	15904	131625

Normatívy OST a rozvodov hľadaj vo vyhláske č.328/2005.

4. Ukazovatele energetickej účinnosti zariadení na distribúciu tepla (odovzdávacia stanica tepla) podľa druhu teplotného média.

Teplotnosné médium	Ukazovateľ energetickej účinnosti odovzdávacej stanice tepla [%]
para/teplá voda	97,0
teplá voda/teplá voda	98,5
horúca voda/teplá voda	98,5
para/horúca voda	96,0

5. Ukazovateľ energetickej účinnosti zariadenia na distribúciu tepla (ďalej len „povolená strata“) sa určí z tepelných strát nezaizolovaného potrubia, ktoré sa znížia o 85 % pri klasickej izolácii potrubia a o 90 % pri predizolovanom potrubí.

6. Najvyššia povolená strata je

- 10 % z množstva tepla dodaného do primárneho rozvodu tepla alebo 18,0 GJ/m² materiállovej charakteristiky primárneho rozvodu tepla, ktorá sa určí ako súčet súčínov menovitej svetlosti a príslušnej rozvinutej dĺžky primárneho rozvodu tepla, ak teplotnosné médium je para,
- 8 % z množstva tepla dodaného do primárneho rozvodu tepla alebo 8,0 GJ/m² materiállovej charakteristiky primárneho rozvodu tepla, ktorá sa určí ako súčet súčínov menovitej svetlosti a príslušnej rozvinutej dĺžky primárneho rozvodu tepla, ak teplotnosné médium je horúca voda,
- 6 % z množstva tepla dodaného do sekundárneho rozvodu tepla.

7. Ak je povolená strata zariadenia na distribúciu tepla podľa bodu 5 vyššia ako najvyššia povolená strata zariadenia na distribúciu tepla podľa bodu 6, určí sa najvyššia povolená strata zariadenia na distribúciu tepla podľa bodu 6.

1.6.2 Energetická bilancia výroby a spotreby tepla bytového a verejného sektoru

V nasledujúcej tabuľke je uvedený odpočet predaného tepla v (GJ/2014) podľa jednotlivých tepelných zdrojov.

Tabuľka 23 Členenie spotreby tepla podľa účelu využitia pre bytový a verejný sektor v roku 2014

Adresa odberného miesta	Bytový a verejný sektor			
	ÚK (GJ)	TV (GJ)	Pomer TV/ÚK (%)	Technológia (GJ)
Majolika I	3823	2465	64,48	0
Stred	8258	2380	28,82	0
Majolika II	18050	4412	24,44	0
VS II	3889	2268	58,32	0
Pažite	1505	1026	68,17	0
S p o l u	35525	12551	35,33	0

Z tabuľky je dôležitý údaj „Pomer TV/ÚK“. Obvykle je pomer tepla v teplej vode oproti teplu v ústrednom kúrení pod hodnotou 30%. Po zateplení sa znižuje potreba tepla na ústredné kúrenie, potreba tepla na teplú vodu klesá len málo. Pomer TV/ÚK stúpa.

Tabuľka 24 Výroba tepla pre ústredné kúrenie a teplú vodu

Adresa odberného	2005	2014
------------------	------	------

miesta	ÚK (GJ)	TV (GJ)	Pomer TV/ÚK (%)	ÚK (GJ)	TV (GJ)	Pomer TV/ÚK (%)
Majolika I	8983	3974	44,24	3561	2465	69,22
Stred	13188	2907	22,04	7333	2380	32,46
MajolikaII	10997	3678	33,45	3795	3731	98,31
VS II	5738,4	2835	49,40	3472	2268	65,32
Pažite			0,00	1371	1026	74,36
S p o l u	38906,4	13394	34,43	19532	11870	60,77

Ešte si všimnime pokles výroby tepla v roku 2014 oproti roku 2005, čo je zrejme zapríčinené zatepľovaním budov.

Majolika I	39,64 %
Kotolňa Stred	55,60 %
Majolika II	34,50 %
VS II	60,50 %

Výroba teplej vody v (%) rok 2014 oproti roku 2005 :

Majolika I	62,03 %
Kotolňa Stred	81,87 %
Majolika II	101,44 % zrejme v dôsledku pribúdania odberných miest
VS II	79,96 %

Upozorňujeme na menšie zníženie spotreby tepla na teplú vodu, ako na zníženie spotreby tepla pre kúrenie. Riešenie vidíme v inej koncepcii dodávky teplej vody. Nie štyri rúry pre dodávku tepla, ale dve rúry. To však chce zmenu systému prípravy teplej vody, ktorá by sa pripravovala na mieste odberu. Možnosť riešenia pri zmene zostarnutých rozvodných potrubí.

1.6.3. Energetická bilancia výroby a spotreby tepla podnikateľského sektoru

Podnikateľské subjekty neuviedli rozdelenie spotrebovaného tepla na ÚK a TV ako i údaje o vykonaných opatreniach na zlepšenie využitia vyrobeného tepla. Z toho dôvodu nebola sumarizácia údajov zariadení na spotrebu tepla pre podnikateľský sektor spracovaná, nakoľko uvedené údaje by boli značne nepresné.

1.6.4. Energetická bilancia individuálnych zdrojov tepla

Pre individuálnu bytovú výstavbu neboli poskytnuté údaje o spotrebách tepla ani rozdelení spotrebovaného tepla na ÚK a TV. Ako aj údaje o opatreniach na zlepšenie využitia vyrobeného tepla. Z toho dôvodu nebola sumarizácia údajov zariadení na spotrebu tepla pre IBV spracovaná, nakoľko uvedené údaje by boli značne nepresné.

1.7 Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie

Energetické zdroje na báze obnoviteľných energií okrem vodných elektrární hrajú zatiaľ v energetickej bilancii malú úlohu a v najbližšom období budú stále iba doplnkovými zdrojmi najmä s lokálnym významom a regionálnym významom. Svetový trend ale jednoznačne smeruje k intenzívnejšiemu využívaniu čistých energií, preto ich zvýšené využívanie je zakotvené medzi

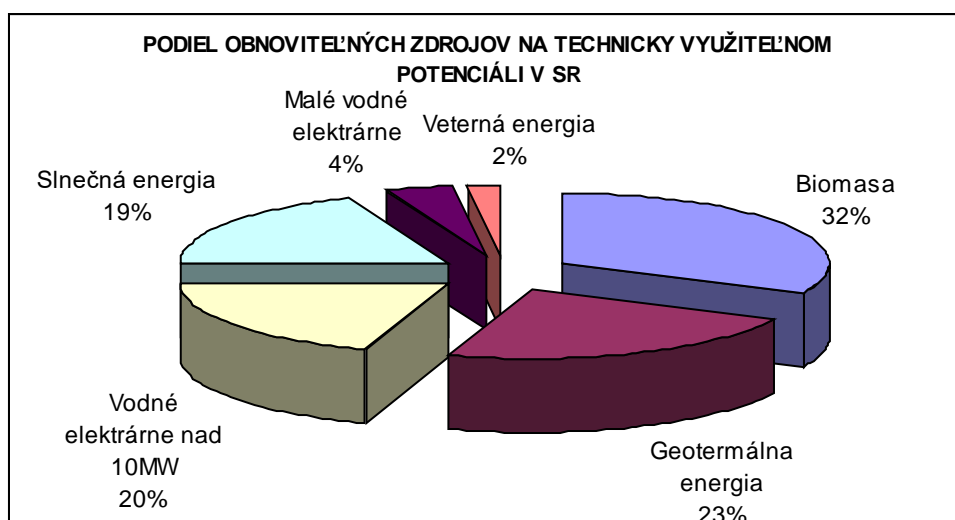
strategické ciele energetickej politiky u väčšine štátov sveta, vrátane Slovenska.

Medzi základné dokumenty, v ktorých SR deklaruje podporu obnoviteľným zdrojom energie (OZE), patrí Koncepcia využívania obnoviteľných zdrojov energie, ktorú vláda schválila v roku 2003. Následne prišlo do života viacero zákonov a vyhlášok, ktoré upravujú využívanie OZE, ktoré ako boli spočítané sú k dispozícii v množstve 24 740 TJ/r energie, čím pokrývajú 3,5 % celkovej spotreby všetkých druhov energií.

Najväčší využiteľný potenciál obnoviteľných zdrojov v SR predstavujú zdroje na báze biomasy – 32 %, zdroje využívajúce geotermálnu energiu– 23 %, slnečnú energiu 19 % a vodné elektrárne- 24 %. Najčastejší spôsob využívania je t.č. slnečná energia. Využíva sa na výrobu elektrickej energie votovoltaickým systémom, tepelné slnečné kolektory na prípravu teplej vody hlavne v letnom a prechodnom období. Výroba elektrickej energie z vody je na Slovensku hodne rozvinutá, ale stále sú tu rezervy. Nevýhoda je v drahých stavbách a silne ovplyvňuje životné prostredie. Výstavbu vodných elektrární je potrebné zladit' podľa požiadaviek zainteresovaných s dôrazom na životné prostredie. Na Slovensku sa v poslednom desaťročí rozvinula výroba tepla z biomasy, hlavne na strednom a východnom Slovensku.

Podiel obnoviteľných zdrojov na technicky využiteľnom potenciáli v SR je uvedený v nasledovnom grafe.

Obrázok 20 Graf podielu obnoviteľných zdrojov na technicky využiteľnom potenciáli v SR



Pre mesto Modra nie je aktuálne použitie OZE s výnimkou biomasy z dreveného odpadu z vinogradov, lesov a slnečnej energie pre individuálnu výstavbu.

Pre informáciu sa uvádzajú v materiáli základné podmienky využívania OZE.

1.7.1 Biomasa

Pod pojmom biomasy sa rozumie každý nefosílny organický zdroj obsahujúci viazanú chemickú reakciu. Ráta sa do nej všetka vodná a suchozemská vegetácia, biomasa v odpade komunálnom, poľnohospodárskom a priemyselnom. Literatúra tvrdí, že 2 kg biomasy nahradí 1 liter ropy pri zabezpečení rovnakej účinnosti využitia.

Ako biomasy prichádza do úvahy drevo, slama, olejnaté rastliny a organický odpad. Spracovaním

biomasy je možné vyrábať teplo, elektrinu, kombinované teplo aj elektrinu a rôzne plynné a tekuté palivá pre kogeneračné jednotky a tiež dopravu.

V priestore mesta Modra prichádza do úvahy z dôvodu dopravy drewná hmota z lesov a viníc, čiastočne a rastlinný nevyužitelný odpad z poľnohospodárskej výroby. Využitie biohmoty je možné spaľovaním v kotolniciach, prípadne v kotloch IBV, alebo spracovaním fermentáciou v biologických staniciach, kde sa vyrába bioplyn a používajú sa kogeneračné jednotky na výrobu elektrickej energie a tepla. V kotloch IBV je možno požiť automatické pece na výrobu vykurovacieho tepla a tiež teplej vody z peletiek. V cenovej relácii je prevádzka na úrovni ako pri vykurovaní elektrickou energiou s vyhrievacími fóliami. V správach o meraní vyhodnocuje Slovenská technická univerzita vykurovanie peletkami v automatických kotloch máličko výhodnejšie ako vykurovanie plynom. Spaľovanie drewnej hmoty v kozuboch, čo je t.č. časté, nie je dostatočne energeticky a finančne výhodné pre nepresnú reguláciu prevádzky.

Podobné problémy event. prednosti má aj poľnohospodársky odpad slama. Tá sa dnes výhodne využíva v kotolniciach na východnom Slovensku.

Použitie drewného odpadu v meste Modra :

Je samozrejmé že technicky je možné v meste Modra vystaviť a prevádzkovať kotolňu na drewný odpad. Táto myšlienka je stará niekoľko rokov. Treba ju však zvážiť nie len z pohľadu dostatku materiálu na spaľovanie, ale aj s pohľadu životného prostredia. Takéto kotolne sa doporučujú riešiť mimo mestskú aglomeráciu pre spád popolčeka. Pokiaľ sa s takýmto zámerom bude pracovať, je nutné urobiť zámer s podrobným vyhodnotením. Problémom je aj nedostatok dostatočne suché drevoštíepky, kedy sa znižuje ich výhrevnosť.

1.7.2 Slnčná energia

V našich zemepisných podmienkach slnčná energia dopadajúca na plochu 1 m² dosahuje hodnotu 1 000 až 1 200 kWh/rok čo je cca 4,3 GJ, kým priemerná spotreba v obytných domoch po zateplení je len asi 80 kWh/m²*r na vykurovanie a 35 kWh/m²*r na chod elektrospotrebičov a varenie.

Slnčná energia je z hľadiska celoročného priemeru dostatočná na pokrytie spotreby energie v mnohých domácnostiach, jej praktické využitie je obmedzené premenlivou intenzitou slnčného žiarenia v priebehu roka a obmedzenou možnosťou skladovania energie.

Využitie slnčného žiarenia je aj na Slovensku možné a je už dosť zariadení na výrobu a dodávku energií, ktoré je možno premieňať na teplo alebo elektrickú energiu. Jednoduché slnčné kolektory o výkone 2 kW umožnia plne pokryť výrobu teplej vody v IBP v letnom období a čiastočne v prechodnom období. V zimnom období je ich využitie nízke. Možno tak pripraviť počas roka cca 70% teplej vody. Návratnosť sa pohybuje v rozmedzí 4 až 7 rokov.

1.7.2.1 Využitie slnčnej energie pre podmienky Modry

Mesto Modra má dobré podmienky pre využívanie solárnej energie na výrobu tepla a pre ohrev teplej vody. Hlavný potenciál pre využitie solárnej energie predstavujú rodinné domy tak pri novej výstavbe, ako aj pri rekonštrukciách už nevyhovujúceho systému. Najdôležitejšími faktormi využívania slnčnej energie na výrobu teplej vody je množstvo spotreby teplej vody a orientácia slnčných kolektorov z hľadiska optimálneho zisku energie. Pre rodinu so 4 osobami, ktoré spotrebujú v priemere 150 litrov teplej vody denne stačí plocha tepelných kolektorov 4 m². Praktickej sa javia hlavne v letných mesiacoch fotovoltaické kolektory s možnosťou tzv. ostrovej prevádzky, kedy po ohriati teplej vody môže sa vyrobená elektrická energia využívať pri domácich spotrebičoch – ľadničky, mrazničky, pranie, žehlenie a pod. Postačuje výkon fotovoltaických kolektorov s ich možnosťou výroby 2 kWh. Nevýhoda je potreba viac miesta na inštaláciu v porovnaní s tepelnými slnčnými kolektormi. Fotovoltaické kolektory pracujú v dlhšom dennom intervale ako tepelné kolektory. Využitie solárnej energie profesionálnymi solárnymi zariadeniami je t.č. podporované aj štátnymi dotáciami. Navyiac, vyvinuté sú už akumulátory na zachovanie vyrobenej elektrickej energie,

ktorá by sa dala využiť aj v nočných hodinách. Doteraz sú však drahé, predpokladá sa časom ich zdokonalenie a zlacnenie a tak budú dostupné. Pre priemerný rodinný dom v období od apríla do októbra je možné úplne sa spoľahnúť pri výrobe teplej vody na slnečnú energiu. Životnosť kolektorov je 20-25 rokov. Slnečné kolektory sú výhodné tiež v domoch ktoré majú bazény, predlžuje sa doba využitia bazénov.

Potenciál využívania solárnych kolektorov vo verejných budovách, ako aj v centrálnej príprave teplej vody je využiteľný tam, kde sa pracuje celoročne, napríklad v zdravotníckych zariadeniach, v hoteloch, v športových strediskách, na kúpaliskách.

V článku Príprava teplej vody – fotovoltaika alebo solárne tepelné kolektory píše autori : „Vzhľadom k finančnej dostupnosti fotovoltaických riešení je ohrev fotovoltaikou konkurenčným riešením ku klasickým tepelným kolektorom. Je potrebné vykonať dôkladnú analýzu zahrňujúcu nie len investičné náklady, ale aj prevádzkové náklady- Termické kolektory považujeme na rodinných domoch za prekonanú technológiu. O termiku je potrebné sa viac starať, riešiť výmenu teplonosnej látky, presne ju dimenzovať. V letných mesiacoch sa systém rýchle ohreje a domácnostiam žiadnu ďalšiu potrebnú energiu nedodáva. Naopak, spotrebováva sa elektrická energia na prevádzku obehového čerpadla. Pri nabíjaní tepelného zásobníka dodáva fotovoltaika prebytočnú energiu do siete.“

Slnečnú energiu možno využívať aj vhodnou architektúrou, kde tvar a výstavba budov je navrhnutá tak, aby slnečné žiarenie bolo využité cez zasklenie na tepelné zisky. Takáto architektúra zahŕňa integrovanie tradičných aj nových stavebných materiálov s kvalitnou tepelnou izoláciou, energeticky účinné okná a rozmiestnenie vnútorných priestorov tak, aby bol dosiahnutý maximálny energetický zisk.

1.7.2.2 Geotermálna energia

V meste Modra nie je možné geotermálnu energiu využívať. Nie je k dispozícii.

1.7.2.3 Tepelné čerpadlá

Tepelné čerpadlá využívajú okolité prostredie – zem, vodu z riek, podzemnú vodu, vzduch ako zdroj vstupnej energie a túto následne premieňajú na užitočnú tepelnú energiu. Táto sa následne rozvádza ako vykurovacia voda do vykurovania a tiež do prípravy teplej vody. Tepelné čerpadlo potrebuje prísun elektrickej energie, prípadne plynu alebo nafty, aby rozbehol kompresor. Charakteristickou veličinou tepelného čerpadla je podiel výkonu a príkonu. Užívateľovi dodané teplo predstavuje často niekoľko násobok energie dodanej tepelnému čerpadlu. Tento podiel býva 3 až 6 v rozmedzí vonkajšej teploty -15°C až do 20°C vonkajšej teploty. Znamená to, že ak dodáme tepelnému čerpadlu 1 kWh príkonu v elektrike, získame 3 až 6 kWh vo forme využiteľnej tepelnej energie.

Tepelné čerpadlo je možné využiť tak v IBV, ako aj v kotolniciach a iných budovách.

1.7.2.4 Kogeneračné jednotky

Kogeneračné jednotky sú zariadenia, ktoré vyrábajú elektrickú energiu a doplnkovú tepelnú energiu. Sú to spaľovacie motory, ktoré roztáčajú alternátory, tieto vyrábajú elektrickú energiu a teplo potrebné na chladenie spaľovacích motorov je možné cez výmenníky využívať na vykurovanie a prípravu teplej vody. Využívať kogeneračné jednotky je výhodné tam, kde je celoročná intenzívna prevádzka. Vyrobenú elektrickú energiu možno spotrebovať vo vlastnej prevádzke, prebytok je možné po dohovore s distribútorom el.energie dodávať do siete. Tepelná energia je v tomto prípade ako odpadná energia, ale aj tú možno využívať na ohrev napríklad na ohrev teplej vody, bazénov atď. Je to dobré zhodnotenie zemného plynu s účinnosťou až 65% pre výrobu elektrickej energie.

1.8 Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území obce

a/ stagnačný (súčasný stav) variant

b/ rozvojový variant

Stagnačný variant

Vzhľadom na demografický vývoj mesta Modra a na perspektívu vývoja počasia (globálne otepľovanie) sa spotreba tepla nebude zvyšovať. Dodržiavaním a realizovaním doporučených opatrení (napr. zatepľovanie existujúcich bytových domov ako i rodinných domov, vyregulovaním jednotlivých tepelných sústav, inštaláciou TRV a ekvitermickej regulácie atď.) sa bude spotreba tepla znižovať. Zateplenie jestvujúcich objektov - zníženie spotreby tepla sa môže pohybovať v intervale od 15 % do 30 % podľa množstva realizovaných opatrení zlepšujúcich tepelnoizolačné vlastnosti objektov.

Rozvojový variant

Tento variant predpokladá zvyšovanie spotreby tepla.

Zvýšenie počtu obyvateľstva vzhľadom na polohu mesta Modra podľa výhľadovej štúdie do r. 2015 je reálne. Predpokladá sa nová výstavba hlavne individuálna a v menšej miere bytové domy. Potreba tepla môže byť zabezpečená pripojením na napr. jestvujúci systém CZT.

2. Návrh rozvoja sústav tepelných zariadení a budúceho zásobovania teplom územia mesta Modra

2.1 Formulácia alternatív technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení

Na strane dodávateľa tepla sú posudzované možnosti na zlepšenie celkovej tepelno-energetickej bilancie mesta realizovaním nasledujúcich opatrení :

1. Výmena existujúcich sekundárnych rozvodov za predizolované rúry
2. Rozvody realizovať po dôkladnom investičnom a prevádzkovom predpoklade systémom dvoch rúr (nie štyroch)
3. Decentralizovať prípravu teplej vody do priestoru objektov s prípadnou inštaláciou solárnych alebo fotovoltaiických panelov
4. Riešiť reguláciu vykurovania ekvitermickým spôsobom na odoberajúcich objektoch
5. Zrušiť kanálový rozvod tepla medzi kotolňou Majolika II a VS II.
6. Namiesto VS II realizovať samostatnú plynovú kotolňu

Na strane odberateľov dodržujte :

1. Vyregulovanie rozvodov tepla a teplej vody vo všetkých budovách
2. Namontujte automatické termostatické ventily na všetky radiátory. Termostatické ventily a hlavice je potrebné meniť minimálne jedenkrát za 8 rokov.
3. Izolujte obalové konštrukcie budov vrátane otvorov (okná, dvere) na všetkých budovách
4. Venujte sa spoločným rozvodom tepla (pozor po opravách rozvodov)
5. Pravidelne obnovujte izolácie rozvodov teplej vody (pozor po opravách rozvodov)

Spoločné opatrenia dodávateľa a odberateľov tepla, ktorými je možné zlepšiť celkovú tepelno-energetickú bilanciu mesta :

1. Pripojenie už odpojených objektov verejného, podnikateľského sektoru i obytných budov na rozvody tepla
2. Dodržujte Vyhlášku č.505/2006 ktorou sa ustanovuje rozsah ekonomicky oprávnených nákladov vyvolaných odpojením sa odberateľa od sústavy tepelných zariadení dodávateľa a spôsob ich výpočtu
3. Dbajte už pri stavebnom povolení stavby nových objektov bytového a verejného sektoru, vybraných lokalít IBV na pripojenie k stávajúcim rozvodom tepla

Uvedenými možnosťami je možné pri nižšej spotrebe tepla dosiahnuť tepelnú pohodu vo vykurovacích objektoch s dostatočným množstvom teplej vody za nižšie prevádzkové náklady. Zmeny pri využívaní primárneho paliva, výroby a spotreby tepla si vyžiada finančné náklady, ktorých návratnosť skrátí zvyšovanie cien fosílnych palív. V budúcnosti sa vytvorí predpoklad na udržanie primeranej cenovej úrovne za dodávku tepla.

2.2 Vyhodnotenie opatrení na realizáciu jednotlivých alternatív technického riešenia rozvoja sústavy tepelných zariadení

2.2.1 Druhy úsporných opatrení

Úsporné opatrenia sú možné rozdeliť podľa :

- a) Podľa rozsahu investícií
 - **beznákladové** – opatrenia predovšetkým organizačného charakteru. Jedná sa napríklad o dodržiavanie vnútorných teplôt v jednotlivých objektoch, dodržiavanie útlmových časov vykurovania a cirkulácie teplej vody, využívať energetický manažment k neustálemu zlepšovaniu energetického hospodárstva v budovách a pod.
 - **nízkonákladové** – opatrenia, ktoré za pomerne malých investičných nákladov vyvolajú efekt úspory energie, napríklad utesnenie otvorov do budovy, t.j. okná, dvere na schodištiach, likvidácia presvetlených plôch tepelne výhodnejšími stavebnými materiálmi, inštaláciou úsporných výtokových batérií, inštalácia ekvitermickej regulácie na vstupoch do budovy a pod.
 - **vysokonákladové** – opatrenia týkajúce sa hlavne vylepšenia tepelno-technických vlastností konštrukcie objektov, napríklad výmena netesných starých okien za dvojsklá event. trojsklá, zateplenie budov na fasádach, strešných a stropných konštrukcií, prípadne stropov technologického podlažia, realizácia ohrevu teplej vody technológiou využívajúcou slnečné žiarenie, inštalovanie rekuperačnej jednotky pre vrátenie tepla z vetracieho vzduchu a pod.
- b) podľa veľkosti úspor a ekonomickej návratnosti opatrení
 - **opatrenia s rýchlou návratnosťou** – také opatrenia, ktoré dosahujú vysokých úspor energie v pomere k vynaloženým nákladom
 - **opatrenia nenávratné, alebo s vysokou dobou návratnosti** – sú také opatrenia, ktoré znižujú energetickú náročnosť prevádzky

Formulácia alternatív technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení

- **Náhrada starých - po životnosti - zariadení novými - progresívnymi (kondenzačné a nízkoteplotné kotle, predizolované rozvody, využívanie slnečnej energie, iné obnoviteľné zdroje)**

2.2.2 Rozprava

Posledné dvadsaťročie a najmä posledný desať rokov zaznamenalo vo výrobe a distribúcii tepla pre vykurovanie a prípravu teplej vody veľký technologický posun. Menšie a stredné zdroje centrálného zásobovania tepla a prípravy teplej vody spravidla prešli modernizáciami v technologickom zapojení, za súčasného poklesu inštalovaného výkonu o 30 až 40 %. Je to z dôvodu zníženia spotreby tepla u odberateľov. Tento trend je spôsobený predovšetkým znížením strát vykurovacích odberov a vo viacerých prípadoch ich odpájaním sa zo sústav centrálného zásobovania teplom.

Na modernizácii zdrojov tepla sa významne podpísali technológie plynových kotlov konštruované na báze kondenzácie a doplnkovej technológie využívajúce obnoviteľné zdroje. Základom posudzovania ekonomiky prevádzky daného zdroja je v prvom rade hospodárnosť výroby tepla na prahu odberných miest, ktorá vypovedá o plytvaní s využiteľnými energetickými zdrojmi (palivami) v danom čase – t.j. výšky znalosti a technických možností. Druhým rozhodujúcim faktorom sú výrobné a distribučné náklady na dodané teplo, trhovo akceptovateľné.

V meste Modra nevidíme možnosť využívať biopalivo, obnoviteľné zdroje – drevné štiepky, slama a pod. Aglomerácia je pôdorysne malá, exhaláty, hlavne tuhé úlety sú pri spaľovaní drevoštiepky či slamy sú v objeme 1 až 2% z objemu spaľovaného paliva. Tuhé odpady by padali na blízke mesto Modra. Nie je dobré umiestniť kotolňu vo väčšej vzdialenosti, lebo narastajú straty tepla v rozvodoch.

2.2.2.a Potreba tepla a potreba výkonu zdroja

Existujúce tepelné zdroje sú klasického teplovodného typu s koncepciou osemdesiatich rokov minulého storočia.

Všetky údaje o predaji tepla a nákupe energií pre nasledujúce výpočty sú prevzaté z podkladov spracovaných prevádzkovateľom pre stanovenie maximálnej ceny tepla regulačným úradom. Tak isto i potreba výkonu a rozľahlosť siete je spracovaná pre modely podľa podkladov od prevádzkovateľa a poskytnutej dokumentácie.

Jestvujúce zariadenia, tepelné zdroje sú klasického typu v zapojení ČKD s tromi kotlovými jednotkami PGVE. V niektorých zdrojoch, kotolniach s výmenou niektorého kotla za teplovodný typ od firmy BUDEUS.

Tabuľka 25 Základné výpočtové údaje o zdrojoch tepla – priemer rokov 2011 až 2013 :

p.r.	Názov	Jednotky	Majolika I	Majolika II	Stred	VS II	Spolu
1	Príkion pre vykurovanie - ÚK	kW	961	1 726	1 383	1 281	5 651
2	Príkion pre teplú vodu - TV	kW	296	284	317	236	1 133
3	Príkion celkom na zdroj	kW	1 257	2 010	1 700	1 517	6 484
4	z toho minimálny výkon	kW	67	77	73	50	267
5	Vykurovacia plocha	m ²	17 328	32 997	25 666	24 204	100 195
6	Počet bytov	ks	313	357	288	232	1190
7	Ročný predaj tepla pre ÚK	MWh	1 542	2 245	2 599	1 747	8 133
8	Ročný predaj tepla pre TV	MWh	702	1 204	704	712	3 321
9	Ročný predaj celkom	MWh	2 244	3 449	3 303	2 459	11455
10	Ročný predaj teplej vody	m ³ /rok	7 741	11 391	6 569	8 435	34136

V porovnaní s obdobím rok 2001 až 2003 v predaji tepla a potrebe výkonu nastal podstatný rozdiel s posunom smerom dole. Dodávka tepla na prahu odberných miest klesla o 35%. V podstate všetky ukazovatele spotreby vo variabilnej zložke ceny tepla klesli o 35 % okrem spotreby elektrickej energie, ktorá klesla o 11 %. Z toho údaju a rovnomerného poklesu spotreby a dodávky tepla je zrejmé, že v technológii výroby tepla sa zmenilo len veľmi málo. Celé zníženie energetickej náročnosti je možno pripísať na vrub spotreby, proces zateplovania, zníženie tepelných strát vykurovaných objektov, ale aj znížením vykurovania bytov o 30% spôsobením odpájania, od CZT sústavy. Toto všetko znížilo požiadavku na inštalovaný výkon znížením o 56% hodnoty spred 10-tich rokov.

Hospodárnosť sústavy troch zdrojov bola spočítaná ako podiel predajnej energie ku energii v palive – zemnom plyne. V roku 2004 bola takto spočítaná hospodárnosť na úrovni 0,777. Hospodárnosť vypočítaná z priemeru rokov 2012 až 2014 bola na úrovni 0,861. Pre centrálnu zásobovanie teplom a daný typ využívaný v meste by nemala klesnúť hospodárnosť pod 0,875.

Zníženie hospodárnosti prevádzkovania systémov k požadovanej hospodárnosti má za následok nadspotrebu paliva o cca 40 000 m³ zemného plynu, čo predstavuje približne 17 000,00 €/rok pri cene zemného plynu 0,4268 €/m³. V prípade technickej modernizácie kotolní s kondenzačnými kotlami očakávame zníženie spotreby zemného plynu o cca 1000 m³/rok čomu odpovedá úspora 42 680,00 €r.

2.2.2.b Návrh opatrení

Navrhujeme :

- 1) **vybudovať kotolňu v budove VS II**, alebo v blízkom okolí.
Medzi plynovou kotolňou Majolika 2 a VS II je uložené potrubie DN150 a dĺžke približne 300m. V tomto potrubí je dodávané teplo z PK Majolika II do VBS II. Pri vybudovaní kotolne vo VS II odstránia sa nenávratné tepelné straty potrubia DN150, ktoré t.č. vznikajú vo výške **1540GJ/r, čo je 37422 €/r.** ($\lambda_{iz} = 0,06 \text{ W/m.K}$; $d=150\text{mm}$; $\lambda_t = 372 \text{ W/m.K}$; $t_{in} = 70^\circ\text{C}$; $t_{out} = 10^\circ\text{C}$; $14\text{W/m}^2.\text{K}$; $l = 300 \text{ m}$; $U = 0,5 \text{ W/m.K}$). Zníži sa potreba inštalovaného tepelného výkonu na kotloch v PK Majolika 2, t.j. na 1,6 MW. Zníži sa potreba elektrickej energie na prečerpávanie vykurovacej vody z plynovej kotolne Majolika 2 do VS II o 15%, t.j. o 14500 kWh. Čerpadlá vo VS II musia byť aj v prípade úpravy VS II na kotolňu.
- 2) **Ekvitermickú reguláciu vybudujte pri vstupe vykurovacej vody do budovy.** Vykurovaciu vodu je ekvitermicky regulovaná na kotolni. V rozvodoch však chladne, preto musí byť teplota vykurovacej vody nadsadená. Pri regulácii vykurovacej vody na kotolni nie sú správne teploty na vstupe do budovy bližšie ku kotolni a vo väčšej vzdialenosti. Keď však bude možné regulovať vykurovaciu vodu na vstupe do budovy a rozvody budú vyregulované, potom vykurovanie bude správne v celej budovy.
- 3) **Uskutočnite zateplenie budov a vyregulovanie vykurovacích sústav po zateplení.** Z rôznych informácií možno sa poučiť, že zateplenie budovy je dôležité pre zníženie spotreby tepla v bytoch, domoch. Zníži sa potreba tepla, potrebné je ale dávať pozor na vetranie miestnosti od vlhkosti. Nestačí vyregulovať vykurovaciu sústavu pred zateplením. Po zateplení sa regulačné hodnoty nastavenia ventilov zmenia v dôsledku podstatne nižších spotrieb tepla na radiátoroch. Je nutné sústavu vyregulovať po zateplení. Podobne je to aj s **vyregulovaním teplej vody.**
- 4) **Koncepcia prípravy teplej vody.** Doporučujeme zmeniť koncepciu prípravy teplej vody. Nie je potrebné mať rozvody štvorrúrkové. Doporučujeme dvojrúrkové zapojenie a teplú vodu pripravovať v bytových domoch. Zmenia sa straty sálaním rozvodných rúrok medzi kotolňou a budovou, teplá voda bude môcť byť vyrábaná s väčším citom. Je pravdepodobne

najlepšie toto realizovať pri výmene rozvodov tepla.

- 5) **Príprava teplej vody slnečnou energiou.** Doporučujeme využívať slnečnú energiu pre prípravu teplej vody. Doporučujeme využívať fotovoltaiku. Fotovoltaiku možno výhodne využiť v mesiacoch marec až október na budovách, kde je stály odber teplej vody, napr. školy, verejné budovy, telocvične, kúpaliská a pod. Určite je možné využiť slnečnú energiu aj na bytových domoch.
- 6) **Výmena stávajúcich tepelných rozvodov.** Nespokojnosť s tepelnými rozvodmi môže byť pre ich vek. Predpokladáme, že bude potrebné ich vymeniť. Doporučujeme nahradiť terajšie rozvody, ktoré sú až 40 ročné, predizolovanými rozvodmi. Pozor na oblúky a predpísané ukladanie potrubia.

2.2.2.c Vyhodnotenie variant

- 1) **vybudovať kotolňu v budove VS II.** Doporučujeme v priestoroch odovzdávacej stanice vybudovať samostatnú kotolňu o parametroch :

- inštalovaný výkon 1550 kW v štruktúre 3x550 kW – kondenzačné kotle
- výroba teplej vody 250 kW, špičkový výkon 5,5 m³/h (vysokoteplotný akumulčný ohrev)
- dve sekundárne UK vetvy

Investičné náklady :	280 000,00 €
Úspora rozvodom Majolika 2-VSII :	37 420,00 €
Jednoduchá návratnosť :	7,48 roka

Náklady odhadujeme s projektom, a realizáciou. Otázne je zabezpečenie paliva, zemný plyn.
Pokiaľ sa bude rozvíjať oblasť ďalšími stavbami, či pripájanie ďalšie budovy, treba upraviť inštalovaný výkon.

- 2) **Ekvitermickú reguláciu vybudujte pri vstupe vykurovacej vody do budovy.**

Podľa potrieb budovy navrhnete trojcestný zmiešavací ventil a ekvitermickú reguláciu – projektová dokumentácia. (150 kW ústredné kúrenie)

- Pre jednu budovu inštalačné náklady	5 000,00 €
- Úspora 15% - 6000 kWh/r	540,00 €
Jednoduchá návratnosť :	9,25 roka

- 3) **Zateplenie budov a vyregulovanie vykurovacích sústav po zateplení**

Nie je možné vyčíslit'. Záleží na obyvateľov, či sa rozhodnú svoj dom zateplit'. Záleží tiež na veľkosti budovy. Podľa literatúry a skúsenosti možno potvrdit' zníženie spotreby tepla po zateplení o 40 až 60%.

4) Koncepcia prípravy teplej vody

Pre jednu budovu je :

- Inštalačné náklady	18 000,00 €
- Úspora tepla na ohrev teplej vody 10%	8 200,00 €
Jednoduchá návratnosť :	2,195 roka

Náklady a návratnosť sa prejaví až po zmene štvorrúrkového rozvodu na dvojrúrkový v celom rozvode.
Náklady odhadujeme s projektom, a realizáciou.

5) Príprava teplej vody slnečnou energiou.

Variabilnosť tejto úspory spočíva vo využívaní slnečnej energie. Podstatné je nadimenzovanie m^2 , ktoré je potrebné pre ohrev vody, event. koľko máme k dispozícii voľnej plochy pre inštaláciu slnečných kolektorov. Je veľa variácií a tak pred inštaláciou je potrebné pre konkrétny prípad vypracovať projektovú dokumentáciu. Príklad využívania slnečnej energie pre rodinný dom. (4 ľudia, 4x45 litrov/deň teplej vody, fotovoltaika - 2kW výkon kolektorov, čo je približne 13,5 m^2 .)

- Inštalačné náklady	5 000,00 €
- Úspora paliva na ohrev teplej vody	300,00 €
Jednoduchá návratnosť :	16,7 roka

6) Výmena stávajúcich tepelných rozvodov

Výmena tepelných rozvodov je nákladná záležitosť. Záleží na priestoroch, kde je potrebné robiť výmenu tepelných rozvodov (asfaltová plocha v strede mesta, voľné nezastavané priestory) na priemere potrubia, kvalite izolácie. Doporučujeme predizolované rozvody a dodržiavať technológiu pokládky. Náročnosť investícií je možné posúdiť po vypracovaní projektovej dokumentácie.

Predpokladáme, že v priebehu 10 rokov bude potrebné realizovať rekonštrukciu sekundárnych rozvodov. Spôsob a technické riešenie bude značne závislé od energetickej politiky EÚ i Slovenska. Požiadavky sú tvrdé. Inak nie je možné dostať rôzne dotácie.

2.2.3 Jednoduchá a reálna ekonomická návratnosť

Vstupným parametrom pre hodnotenie ekonomickej návratnosti sú úspory nákladov na energie a vlastné investície do opatrení.

2.2.4 Enviromentálne hodnotenie variantov

Zhodnotenie výroby tepla z hľadiska ekologických prínosov. Látky, ktoré znečisťujú ovzdušie sú sledované na základe nariadenia vlády. Ide predovšetkým u tuhé látky, SO_2 , NO_x , CO, C_xH_y a CO_2 .

Ekologické účinky posudzovaných variantov sú vyhodnotené porovnaním emisií znečisťujúcich látok vo východnom stave a po realizácii daného variantu. Emisie pre zdroj tepla boli vypočítané z emisných faktorov, ktorými sa stanoví emisné limity a ďalšie podmienky prevádzky stacionárnych zdrojov znečisťovania ovzdušia. Započítané sú emisie vznikajúce prevádzkou spaľovania ZP v kotolniciach na území obce.

Z ekologického hľadiska má najväčší význam opatrenie znižujúce spotrebu tepla objektu v čo najväčšej miere, a teda maximálne znižujúce emisie škodlivých látok. Kládne sa tiež dôraz na produkciu emisií škodlivých látok priamo spojenú s realizáciou energeticky úsporného opatrenia (tzv. zviazaná produkcia).

2.2.5 Výber optimálneho variantu

Metodika a kritériá výberu majú byť vykonané pomocou viacerých hodnotiacich kritérií :

- ekonomické hľadisko
- environmentálne hľadisko
- technické hľadisko
- prevádzkové hľadisko
- legislatívne hľadisko
- hľadisko úžitkovej hodnoty

Ekonomické hľadisko

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

Hľadisko technické

Toto hľadisko dáva dôraz napríklad na životnosť jednotlivých opatrení. Životnosť zatepl'ovacieho systému sa predpokladá od 25 rokov a viac. Naproti tomu regulačná technika má technickú životnosť cca 15 rokov nehľadiac na skutočnosť, že ešte skôr morálne zastará.

Toto hľadisko tiež zohľadňuje náročnosť realizácie.

Prevádzkové hľadisko

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

Legislatívne hľadisko

Niektoré opatrenia sa nemusia, predovšetkým pred realizáciou, obísť bez komplikácií v legislatívnej oblasti – napr. zateplenie fasády, či výmena okien na objekte pamiatkovo chránenom takmer isto narazí na určité legislatívne obmedzenia. Toto hľadisko tiež zohľadňuje náročnosť splnenia požiadaviek stavebného úradu v predrealizačnej fáze – napr. zohľadňuje, či k realizácií navrhnutého opatrenia postačí len ohlásenie alebo bude musieť prebehnúť stavebné konanie.

Hľadisko úžitkovej hodnoty

Dá sa predpokladať, že danými opatreniami dôjde k zvýšeniu úžitkovej hodnoty objektu. Napríklad zateplenie obvodového plášťa sa pozitívne prejaví nielen na tepelno-technických vlastnostiach fasády, ale i na jej vzhľade, čo určite prispeje k lepšej reprezentatívnosti budovy a teda i k zvýšeniu jej tržnej ceny.

Upozornenie

Výsledný potenciál úspor vyplývajúci z navrhnutých variant a jednotlivých opatrení je hodnota vypočítaná k normalizovaným klimatickým podmienkam (dlhodobý priemer) a k normalizovaným vnútorným teplotám a vlhkostiam v priestoroch budov.

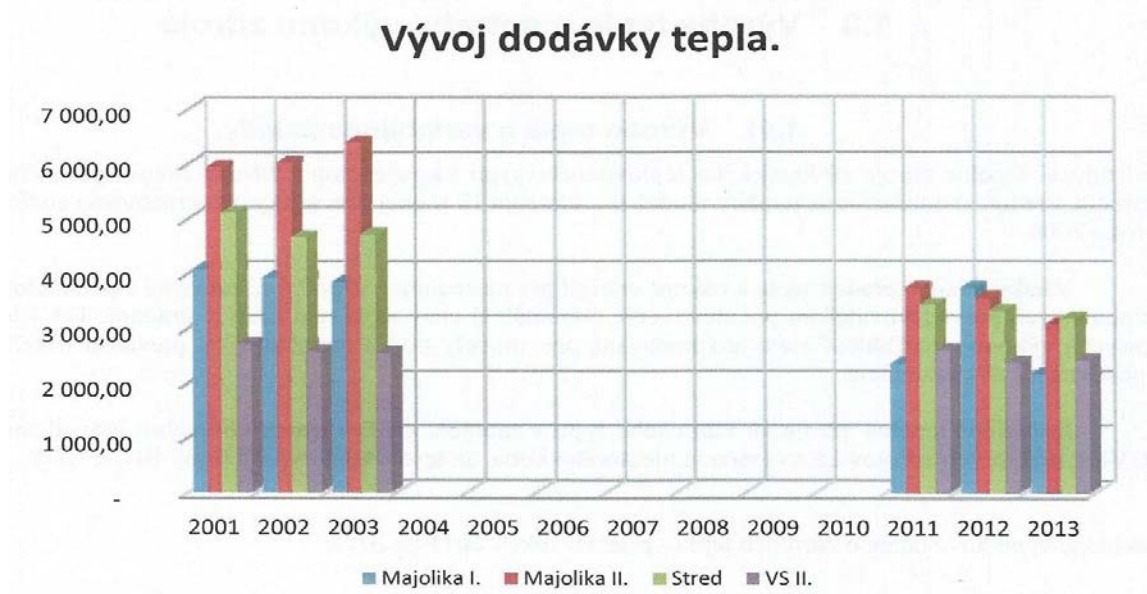
Ceny uvádzané pri hodnotení jednotlivých variant predstavujú vo väčšine priemerné hodnoty ceníkových ponúk jednotlivých hlavných dodávateľov a sú stanovené ku dňu vyhotovenia materiálu

a podliehajú inflácii.

Návrh je orientovaný na cieľové riešenia a jeho realizácia môže byť v skutočnosti realizovaná po etapách. Pre zrovnateľné vyhodnotenie je ekonomické hodnotenie ako jednorázová investícia, aj keď pri realizácii budú investície rozložené v čase. Varianty „energeticky úsporných projektov“ majú informačný charakter a nenahrádzajú technické projekty riešení, môžu iba slúžiť k ich zadaniu.

Pred realizáciou opatrení doporučujeme upresniť náklady na základe minimálne 3 cenových ponúk.

Graf dodávky tepla



Č.r.	Mesiac		CELKOM SPOLU	
			1	2
Rok			Rok 2001...03	Rok 2011...13
Priemerná teplota			-	-
1	Výroba tepla	MWh	18 428,70	12 046,92
2	Straty siete primárnej	MWh		
3	Straty primárnej siete	%		
2	Teplo pre UK - predaj	MWh	13 239,81	8 133,39
3	Teplo pre TUV - predaj	MWh	4 330,46	3 321,25
4	Dodávka tepla - predaj	MWh	17 570,28	11 455,00
7	Straty odovzdávacích staníc	MWh	0	0
8	Straty odovzdávacích staníc	%		
5	Voda pre TUV - predaj	m ³	52 885	34 136
6	Mer. spotreba tepl. TUV	MWh/m ³	0,082	0,097
7	Spotreba plynu -nákup	m ³	2 128 041,00	1 405 641,33
8	Teplo v plyne	MWh	20 248,31	13 374,68
9	Merná spotreba plynu na teplo predané	m ³ /MWh	121	123
10	Spotreba ele. Energie -nákup	MWh	291,71	258,38
11	Spotreba vody -nákup	m ³	53 145,33	34 366,99
12	Technologická voda	m ³	260	231
13	Účinnosť výroby tepla	%	91,0%	90,1%
14	Merná spotr. Tepla na dodávku tepla	WW	1,152	1,167
15	Merná spotr. El. energie na dodávku tepla	kWh/MWh	0,017	0,023
18	Straty siete sekundárnej	MWh	732	477
19	Straty siete sekundárnej	%	5,9%	4,2%
Priemerná výhrevnosť		9,515	0,868	0,857
Hospodárnosť sústavy (z výhrevnosti paliva)			0,868	0,857

3. Závěry a doporučení pro rozvod tepelné energetiky na území města

Existující typ kotolní to je klasická technologie z minulého století. V kotlovém okruhu vyrábějí teplou vodu o parametrech 85/65°C, která se v centrálním zmiešavacom ventilu UK upravuje podľa vonkajšej teploty na teplotu pre radiátorové systémy bytových domov. Z kotlového okruhu je odoberaná časť vody pre ohrev teplej úžitkovej vody pre byty a objekty komunálnej sféry. Z kotolní je niekoľkými vetvami vyvedené štvorrúrkovým systémom (2-x ÚK a 2-x TV) teplo pre kúrenie a teplú vodu do zásobovaných objektov. Kotolňa Majolika II dodáva primárnym dvojúrkovým okruhom teplo do odovzdávajúcej stanice VS II.

Rozvody tepla sú až 40-ročné. Izolácie sú po tých rokoch v stave vhodné na zmenu. Odberatelia, budovy, sa zateplujú. Modernizácia zapojenia na strane spotreby (hydraulické vyregulovanie, termostatická, zateplovanie ...) následne zhoršujú prevádzkové podmienky zdrojov. Vznikajúce straty hospodárnosti sú dané slabou možnosťou prispôbiť výrobu tepla odberným podmienkam. V starých technologických schémach je minimálna možnosť prispôbiť okamžitý výkon zdroja novým podmienkam regulácie na strane odberu, hydrauliky a prebytku kapacity zdrojov.

- Účinnosť existujúcich zdrojov je nízka, vzhľadom na súčasný stav odberateľskej sústavy, zapojenia a dimenzie príslušných kotlových jednotiek.
- Podobne aj hospodárnosť sústavy je nízka – vid' kapitolu 1.2. Veľké straty rozvodov, nedostatočná ekvitermická regulácia, zlá koncepcia prípravy teplej vody.
- Výroba teplej vody je riešená v klasickom prietochnom zapojení s nehospodárnou akumuláciou. Rozvod teplej vody v samostatných rúrkach.
- Tepelný spád vykurovacieho systému je projektovaný na tepelný spád 90/70°C. V skutočnosti pracuje s krivkami posunutými o 20°C nižšie až do vonkajšej teploty -5°C. Sedemdesiat percent vykurovacieho obdobia kotolňa pracuje v kondenzačnom režime, lebo vratná voda je teplá pod 50°C.
- Účinnosť tepelných zdrojov je nízka, pretože spaľovací proces, kvalita vypúšťaných spalín do okolia zodpovedá technologickým možnostiam existujúcich horákov, vek 20 až 30 rokov, mimo troch kotlov BUDERUS s horákmi Weishaupt.

3.1 Návrh záväznej časti energetickej koncepcie mesta Modra

Je pravdepodobné, že technologicky systém zásobovania sa v budúcnosti zmení vplyvom využívania obnoviteľných energií, najčastejšie solárnej. Budú viac využívané tepelné čerpadlá, kogenerácie.

Navrhujeme :

- **vybudovať kotolňu v budove VS II**, alebo v blízkom okolí.
Medzi plynovou kotolňou Majolika 2 a VS II je uložené potrubie DN150 a dĺžka približne 300m. V tomto potrubí je dodávané teplo z PK Majolika II do VBS II. Pri vybudovaní kotolne vo VS II odstránia sa nenávratné tepelné straty potrubia DN150, ktoré t.č. vznikajú vo výške **1540GJ/r, čo je 37422 €/r.** ($\lambda_{iz} = 0,06 \text{ W/m.K}$; $d=150\text{mm}$; $\lambda_t = 372 \text{ W/m.K}$; $t_{in}=70^\circ\text{C}$; $t_{out} = 10^\circ\text{C}$; $14\text{W/m}^2.\text{K}$; $l = 300 \text{ m}$; $U = 0,5 \text{ W/m.K}$). Zníži sa potreba inštalovaného tepelného výkonu na kotloch v PK Majolika 2, t.j. na 1,6 MW. Zníži sa potreba elektrickej energie na prečerpávanie vykurovacej vody z plynovej kotolne Majolika 2 do VS II o 15%, t.j. o 14500 kWh. Čerpadlá vo VS II musia byť aj v prípade úpravy VS II na kotolňu.
- **Ekvitermickú reguláciu vybudujte pri vstupe vykurovacej vody do budovy.** Vykurovací voda je ekvitermicky regulovaná na kotolni. V rozvodoch však chladne, preto musí byť teplota vykurovacej vody nadsadená. Pri regulácii vykurovacej vody na kotolni nie sú správne teploty na vstupe do budovy bližšie ku kotolni a vo väčšej vzdialenosti. Keď však bude možné regulovať vykurovaciu vodu na vstupe do budovy a rozvody budú vyregulované,

potom vykurovanie bude správne v celej budovy.

- **Uskutočnite zateplenie budov a vyregulovanie vykurovacích sústav po zateplení.** Z rôznych informácií možno sa poučiť, že zateplenie budovy je dôležité pre zníženie spotreby tepla v bytoch, domoch. Zníži sa potreba tepla, potrebné je ale dávať pozor na vetranie miestnosti od vlhkosti. Nestačí vyregulovať vykurovaciu sústavu pred zateplením. Po zateplení sa regulačné hodnoty nastavenia ventilov zmenia v dôsledku podstatne nižších spotrieb tepla na radiátoroch. Je nutné sústavu vyregulovať po zateplení. Podobne je to aj s **vyregulovaním teplej vody.**
- **Koncepcia prípravy teplej vody.** Doporučujeme zmeniť koncepciu prípravy teplej vody. Nie je potrebné mať rozvody štvorrúrkové. Doporučujeme dvojrúrkové zapojenie a teplú vodu pripravovať v bytových domoch. Zmenia sa straty sálaním rozvodných rúrok medzi kotolňou a budovou, teplá voda bude môcť byť vyrábaná s väčším citom. Je pravdepodobne najlepšie toto realizovať pri výmene rozvodov tepla.
- **Príprava teplej vody slnečnou energiou.** Doporučujeme využívať slnečnú energiu pre prípravu teplej vody. Doporučujeme využívať fotovoltaiiku. Fotovoltaiiku možno výhodne využiť v mesiacoch marec až október na budovách, kde je stály odber teplej vody, napr. školy, verejné budovy, telocvične, kúpaliská a pod. Určite je možné využiť slnečnú energiu aj na bytových domoch.
- **Výmena stávajúcich tepelných rozvodov.** Nespokojnosť s tepelnými rozvodmi môže byť pre ich vek. Predpokladáme, že bude potrebné ich vymeniť. Doporučujeme nahradiť terajšie rozvody, ktoré sú až 40 ročné, predizolovanými rozvodmi. Pozor na oblúky a predpísané ukladanie potrubia.

Medzi iným, je potrebné sa starať aj o ďalších odberateľov. Pripojenie nových objektov bytového a verejného sektoru, podnikateľského sektoru, vybraných lokalít individuálnej bytovej zástavby.

Doporučujeme pravidelne vyhodnocovanie spotreby tepla a vyhodnocovanie prípadných výkyvov.

Je potrebné pravidelne informovať verejnosť o prevádzke a o výsledkoch v miestnych novinách a v televízii.

Z hľadiska ďalšieho rozvoja mesta v súlade so štátnou energetickou politikou sa odporúča postupne realizovať navrhnuté opatrenia, ktoré zefektívnia výrobu a distribúciu tepla, znížia merné spotreby na objektoch a prispievajú k menšiemu znečisteniu životného prostredia. Samozrejme zostávajú hodnotiace kritériá uvedené individuálne a následné zaraďovanie opatrení do realizácie :

1. Dodržiavať platnú legislatívu v energetike
2. Vytvoriť funkciu **Manager Tepelnej Energetiky** s pôsobnosťou na mesto Modra ako celok
3. Aktualizovať energetickú mapu mesta Modra
4. Udržať systém centrálného zásobovania teplom CZT - dôvod :
 - legislatívne opatrenia - napr. poplatky za odpojenie od CZT Vyhl. 505/2006 Z.z.
 - finančné postihy pre zostávajúcich odberateľov z CZT
5. Pamätať na modernizáciu kotolní. V posledných dvadsiatich rokoch mohutne pokročil vývoj teplárenskej techniky. Zvýšili sa prevádzkové účinnosti. Kotolne je potrebné modernizovať, využívať novú účinnú reguláciu.
6. Vykonávajú pravidelný servis teplárenskej techniky vrátane komína.
7. Realizovať opatrenia uvedené vyššie.

V závere možno konštatovať, že systém CZT sa v kontexte so súčasnými trendmi zásobovania teplom, tvorby cien fosílnych palív a tepla, ako aj dopadom na ochranu životného prostredia ukazuje za predpokladu realizácie adekvátnych opatrení ako životaschopná, konkurencieschopná a perspektívna forma zásobovania teplom, ktorá si zasluhuje primeranú pozornosť a podporu. Najpriaznivejšie predpoklady na jeho zachovanie a intenzifikáciu sú na území pokrytom existujúcou sieťou tepelných rozvodov, ale za priaznivých podmienok prichádza do úvahy aj jeho rozširovanie na širšie územie využívané alebo potencionálne využiteľné predovšetkým pre bývanie, občiansku vybavenosť a priemysel. V koncepcii územného rozvoja mesta sa doporučuje naďalej uvažovať s existujúcim systémom CZT ako nosným systémom zásobovania teplom v meste a vytvoriť resp. nevylúčiť územné predpoklady pre jeho ďalší intenzívny a extenzívny rozvoj.

Literatúra :

1. Prvotné podklady z vyhodnotenia prevádzky TEPLA MODRA, s.r.o.
2. Zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti
3. Zákon č.17/2007 Z.z. o doplnení a zmene zákona o energetickej hospodárnosti
4. Zákon č.476/2008 Z.z. o energetickej efektívnosti
5. Vyhláška č.282/2012 Z.z. o tepelných izoláciách rozvodov tepla a teplej vody
6. Zákon č.300/2012 Z.z. – zákon o územnom plánovaní a stavebnom poriadku
7. Vyhláška č.337/2012 Z.z. o energetickej účinnosti premeny energie v zariadeniach na výrobu tepla
8. Vyhláška č.364/2012 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č.555/2005 Z.z.
9. Vyhláška č.327/2015 Z.z. o výpočte a plnení cieľov energetickej efektívnosti;
10. Ing.Matuška, Ing.Jantošovič : Analýza tepelných zdrojov vykurovania a prípravy teplej vody v správe mesta Modra, 11/2014
11. SEA : Koncepcia rozvoja Modry v oblasti tepelnej energetiky mesta Modra; IX/2006