

Mesto Malacky



Energetická koncepcia mesta Malacky v tepelnej energetike

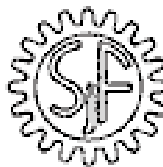
Záverečná správa

október 2005

**SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA
v Bratislave**

**STROJNÍCKA FAKULTA
Katedra tepelnej energetiky**

PROEN[®]



*PRO ENERGY
PRO ENVIRONMENT
PRO ECONOMY*

Mesto Malacky



Energetická koncepcia mesta Malacky v tepelnej energetike

Objednávateľ: Mesto Malacky

v zastúpení: RNDr. Jozef Ondrejka
primátor mesta

Autori:

doc. Ing. František Urban, CSc.

doc. Ing. Stanislav Malý, CSc.

Ing. Ľubor Kučák, CSc.

Ing. Michal Fabuš

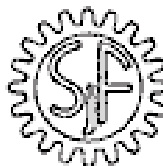
Ing. Iva Fabušová

október 2005

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA
v Bratislave

STROJNÍCKA FAKULTA
Katedra tepelnej energetiky

PROEN[®]



*PRO ENERGY
PRO ENVIRONMENT
PRO ECONOMY*

OBSAH

1	ÚVOD.....	5
2	ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU.....	7
2.1	ANALÝZA ÚZEMIA	7
2.1.1	<i>Správne členenie mesta</i>	7
2.1.2	<i>Demografické podmienky</i>	7
2.1.3	<i>Sídlná štruktúra</i>	8
2.1.4	<i>Klimatické podmienky</i>	10
3	ANALÝZA EXISTUJÚCICH SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....	14
3.1	ANALÝZA TECHNICKEJ ÚROVNE ZDROJOV A ROZVODOV TEPLA.....	14
3.1.1	<i>Centralizované dodávky tepla</i>	14
3.1.2	<i>Rozvody tepla SCZT</i>	17
3.2	ZARIADENIA NA VÝROBU TEPLA PRE PODNIKATEĽSKÝ SEKTOR	18
3.3	ZARIADENIA PRE VÝROBU TEPLA PRE INDIVIDUÁLNU BYTOVÚ VÝSTAVBU	20
4	ANALÝZA ZARIADENÍ NA SPOTREBU TEPLA.....	21
5	ANALÝZA DOSTUPNOSTI PALÍV A ENERGIE.....	22
5.1	FOSÍLNE ZDROJE ENERGIE	22
5.1.1	<i>Zemný plyn</i>	22
5.1.2	<i>Kvapalné palivá</i>	22
5.1.3	<i>Tuhé palivá</i>	23
5.2	OBNOVITEĽNÉ ZDROJE ENERGIE.....	23
5.2.1	<i>Biomasa</i>	23
5.2.2	<i>Slnčná energia</i>	24
5.2.3	<i>Geotermálna energia</i>	24
6	VPLYV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE.....	26
6.1	PRODUKCIA ŠKODLIVÝCH LÁTOK.....	26
6.2	SÚČASNÁ IMISNÁ SITUÁCIA ZÁKLADNÝCH ZNEČISŤUJÚCICH LÁTOK (TZL, SO ₂ , NO _x , CO).....	26
6.3	ANALÝZA MAXIMÁLNYCH KONCENTRÁCIÍ.....	29
7	ENERGETICKÁ BILANCIA.....	30
7.1	ANALÝZA ENERGETICKEJ BILANCIE SCZT.....	30
7.2	ANALÝZA ENERGETICKEJ BILANCIE PODNIKATEĽSKÉHO SEKTORU	36
7.3	ANALÝZA ENERGETICKEJ BILANCIE IVB	36
7.4	STANOVENIE POTENCIÁLU ÚSPOR	37
8	HODNOTENIE VYUŽITELNOSTI OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOV ENERGIE.....	39
8.1	BIOMASA	39
8.2	SLNEČNÁ ENERGIA.....	39
8.3	GEOTERMÁLNA ENERGIA	40
9	PREDPOKLADANÝ VÝVOJ SPOTREBY TEPLA NA ÚZEMÍ MESTA.....	41
9.1	PREDPOKLADANÝ VÝVOJ SPOTREBY TEPLA V EXISTUJÚCICH SCZT	41
9.2	PREDPOKLADANÝ VÝVOJ SPOTREBY TEPLA V ROZVOJOVÝCH OBLASTIACH.....	42
9.3	PREDPOKLADANÝ VÝVOJ SPOTREBY TEPLA V IBV	42
10	NÁVRH ALTERNATÍV ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....	44
10.1	ROZVOJ SCZT	44
10.1.1	<i>Uplatnenie technológie na kombinovanú výrobu tepla a elektriny</i>	44
10.1.2	<i>Uplatnenie technológie na spaľovanie biomasy</i>	45
10.2	ALTERNATÍVNE BLOKOVÉ KOTOLNE.....	49

10.2.1	Návrh alternatívnych blokových kotolní.....	50
11	EKONOMICKÉ VYHODNOTENIE TECHNICKÉHO RIEŠENIA ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....	55
11.1	TRENDY VÝVOJA CIEN ZEMNÉHO PLYNU.....	56
11.2	EKONOMICKÁ A FINANČNÁ ANALÝZA VÝROBY A DISTRIBÚCIE TEPLA Z KOTOLNÍ SPOLOČNOSTI SLUŽBYT MALACKY	59
11.2.1	Čerpanie investičných potrieb a zdroje financovania	59
11.2.2	Zložky nákladov na teplo v kotolniach spoločnosti SLUŽBYT Malacky.....	59
11.3	EKONOMICKÁ A FINANČNÁ ANALÝZA VÝROBY TEPLA V BLOKOVÝCH KOTOLNIACH	60
11.3.1	Čerpanie investičných potrieb a zdroje financovania	60
11.3.2	Všeobecné informácie a metodika hodnotenia	60
11.3.3	Cena tepla pre konečného spotrebiteľa.....	61
11.4	VYHODNOTENIE EKONOMICKEJ A FINANČNEJ ANALÝZY VÝROBY A DISTRIBÚCIE TEPLA V MALACKÁCH	61
11.5	NÁVRH SPÔSOBOV A ZDROJOV FINANCOVANIA ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....	68
11.5.1	Bankové úvery.....	68
11.5.2	Podpora z fondov EÚ v rámci operačných programov.....	68
11.5.3	Cezhraničný program INTERREG IIIA.....	69
11.5.4	Program Intelligent Energy – Europe.....	70
11.5.5	Kommunalkredit Austria	70
11.5.6	Obchodovanie s emisiami CO ₂	71
11.5.7	Financovanie z úspor - ESCO/TPF.....	71
12	ZÁVERY A ODPORÚČANIA PRE ROZVOJ TEPELNEJ ENERGETIKY NA ÚZEMÍ MESTA... 73	
12.1	NÁVRH SPÔSOBU ZABEZPEČENIA TEPLA NA ÚZEMÍ MESTA MALACKY	73
12.2	HARMONOGRAM REALIZÁCIE NAVRHOVANÝCH OPATRENÍ	74
12.3	NÁVRH SPÔSOBOV A ZDROJOV FINANCOVANIA ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....	75
12.4	NÁVRH ZÁVÄZNEJ ČASTI ENERGETICKEJ KONCEPCIE MESTA MALACKY	75
13	LITERATÚRA	76
14	PRÍLOHY	78
14.1	PREHLAD PARAMETROV KOTLOV INŠTALOVANÝCH V CENTRÁLNYCH ZDROJOCH SUŽBYT MALACKY	78
14.2	PREHLAD ZLOŽENIA PRIMÁRNÝCH A SEKUNDÁRNÝCH ROZVODOV KOTOLNÍ A OST	81
14.3	ZOZNAM BYTOVÝCH OBJEKTOV V SPRÁVE SLUŽBYT A SBD MALACKY	83
14.4	PREHLAD DECENTRALIZOVANÝCH VÝROBCOV TEPLA.....	86
14.5	SCHÉMY ROZVODOV TEPLA SYSTÉMU CZT FIRMY SLUŽBYT MALACKY	98

1 Úvod

Povinnosť vypracovať energetickú koncepciu obce stanovuje zákon o tepelnej energetike č. 657 / 2004 Z. z. zo dňa 26.10.2004 [1]. Vypracovanie koncepcie musí prebehnúť do dvoch rokov od nadobudnutia platnosti tohto zákona (do roku 2006).

Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky vydalo podľa § 29 zákona č. 657/2004 Z. z. Metodické usmernenie pre tvorbu koncepcie rozvoja obcí v oblasti tepelnej energetiky [2], ktorým sa určuje jej minimálna obsahová náplň a rozsah spracovania.

Úlohou spracovania koncepcie rozvoja obce v tepelnej energetike je vytvorenie podmienok pre systémový rozvoj sústav tepelných zariadení na území obce s cieľom zabezpečiť spoľahlivosť a bezpečnosť dodávky tepla, hospodárnosť pri výrobe, rozvoje a spotrebe tepla na princípe trvalo udržateľného rozvoja, s dôrazom na ochranu životného prostredia a v súlade so zámermi energetickej politiky Slovenskej republiky a záväznými legislatívnymi predpismi v oblasti energetiky. V procese spracovania je potrebné analyzovať miestne energetické zdroje (biomasa, komunálny odpad, snečná a geotermálna energia apod.).

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

Podľa Európskej charty miestnych samospráv majú mestá právo a podľa slovenskej legislatívy aj povinnosť vypracovať si vlastnú energetickú koncepciu. V tejto koncepcii možno záväzne stanoviť v územnom pláne, ktoré lokality sa budú prednostne zásobovať teplom zo sústavy centralizovaného zásobovania teplom. Schválená energetická koncepcia umožní lepšie plánovanie investícií výrobcom a distribútorom energie (hlavne tepla a plynu) tak, aby si v jednotlivých častiach mesta nekonkurovali a nemuseli budovať zbytočne veľké prenosové kapacity. Takéto legislatívne opatrenia platia napr. v Českej republike, Rakúsku a Dánsku.

Energetická koncepcia pre mesto Malacky sa spracúva s výhľadom do roku 2015. Predpokladá sa aktualizácia koncepcie v kratších časových horizontoch, napr. po piatich rokoch.

Pri spracovávaní energetickej koncepcie mesta boli prizvaní na spoluprácu držitelia licencií na výrobu a dodávku tepla a najväčší odberatelia tepla.

Východiskovými bodmi pre zostavenie energetickej koncepcie mesta sú analýza súčasného stavu hospodárenia s energiami a prognóza budúcich potrieb energií. V súlade s predpokladaným demografickým vývojom treba v dlhodobom pláne počítať s rozvojom podnikateľských aktivít, infraštruktúry, dopravy a investičnej činnosti v meste. Veľmi dôležitou je otázka určenia potenciálu úspor a to na strane spotreby (zateplenie, hydraulické vyregulovanie sústav, meranie spotreby tepla) a tiež na strane výroby a rozvodu (modernizácia zdrojov tepla, optimalizácia prevádzky), zníženie strát v rozvodoch a odovzdávacích staniciach tepla (oprava, prípadne výmena opotrebovaných, nové technológie).

V koncepcnej časti predkladanej energetickej koncepcie mesta Malacky je vykonaná ekonomická a finančná analýza ako aj technicko-ekonomické vyhodnotenie, s návrhom optimálneho variantu energetickej koncepcie mesta v dlhobehj perspektíve do roku 2015.

Pre výber optimálneho zásobovania teplom mesta Malacky sú spracované dva varianty :

- zásobovanie teplom zo súčasných zdrojov,

- decentralizovaný spôsob zásobovania teplom z blokových kotolní.

Uvedené alternatívy sú zhodnotené so zohľadnením troch hlavných aspektov:

- cena tepla pre konečného spotrebiteľa,
- z hľadiska emisného a imisného zaťaženia mesta,
- zhodnotenie z hľadiska štátnej energetickej politiky a budúceho rozvoja mesta.

Pozornosť sa venuje i vplyvu nových zariadení na životné prostredie. Zhodnotené je emisné a imisné zaťaženie pri súčasnom stave, ako aj pre navrhované varianty.

Ekonomické vyhodnotenie je vykonané pre dohodnuté cenové relácie a indexy rastu s požadovanými investíciami, s reláciami konečných cien pre spotrebiteľa do roku 2015, v závislosti od vývoja cien vstupných médií a zohľadnením trendu ich vývoja.

Po spracovaní komplexnej analýzy možných variantov riešenia zásobovania teplom a výbere najvhodnejšieho riešenia je veľmi dobré oboznámiť obyvateľov zrozumiteľnou formou s hlavnými závermi analýz a to informovaním v lokálnej tlači, formou jednoduchých letáčikov, ako aj verejným prezentovaním výsledkov za účasti zodpovedných poslancov, zástupcov firiem dodávajúcich teplo a riešiteľov energetickej koncepcie. Takýto záver sa ukázal veľmi prospešný a obyvatelia obyčajne pochopili význam navrhovaných opatrení.

2 Analýza súčasného stavu

2.1 Analýza územia

2.1.1 Správne členenie mesta

Administratívno-správne územie mesta Malacky je tvorené katastrálnym územím mesta Malacky v členení do urbanistických obvodov podľa tab. 2.1.

Tab. 2.1 Urbanistické obvody mesta Malacky

Názov obvodu (ZSJ)	Plocha (m ²)
Malacky - prednádražie	202 794
Domky	501 170
Doliny	875 719
Malacky – sever	701 408
Riadok	1 212 590
Zámocký park	362 994
Pernecká	468 958
Účelové zariadenie	289 627
Štúrova štvrť	573 885
Marheček	1 168 124
Malacky – juh	787 552
Vinohradské	2 303 046
Borníček	3 465 415
Pasienky	2 935 535
Orlie víšky	3 418 464
Vinohradok	3 499 571

Zdroj [4]: Územný plán mesta Malacky, AUREX s.r.o. Bratislava, 2004

Pozn.: ZSJ = základná sídelná jednotka

2.1.2 Demografické podmienky

Mesto Malacky je administratívnym centrom okresu Malacky, ktorý patrí do Bratislavského kraja.

Podľa údajov zo sčítania obyvateľov, domov a bytov (SODB, máj 2001) bol počet trvalo bývajúcich obyvateľov v meste 17 773 oproti 17 573 obyvateľom pri sčítaní v r. 1991 (index 101,1). Vývoj v ostatných rokoch dokumentuje tabuľka 2.2.

Tab. 2.2 Vývoj počtu obyvateľstva v meste Malacky od r. 2001

Rok	Počet obyvateľov k 31.12.	Prírastok migráciou	Celkový ročný prírastok
2001	17 715	-89	-85
2002	17 765	36	50
2003	17 870	48	105
2004*	17 903	19	33

* Stav k 1.7.2004

Zdroj: Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Malacky, Malacky, apríl 2005

Prirodzené prírastky zaznamenali v sledovanom období kladné hodnoty, pričom v roku 2001 dosiahol tento ukazovateľ svoje minimum, kedy bol rozdiel narodených a zomretých v meste len 4 osoby. Od roku 2002 sa zvyšuje prirodzený prírastok obyvateľstva v Malackách iba veľmi mierne, respektíve zotrúva na nízkej úrovni.

Kladný ukazovateľ prírastku sťahovaním v ostatných rokoch bol spôsobený najmä novovytvorenými pracovnými miestami v malackom okrese, ktoré aj do Malaciek prilákali nových obyvateľov.

Na základe prognóz vývoja počtu obyvateľov Slovenska a Bratislavského kraja, trendu starnutia obyvateľstva a predpokladanej koncentrácie obyvateľov okresu Malacky do sídla okresu sa v r. 2015 predpokladá výhľadový stav 25 000 obyvateľov mesta Malacky.

Výhľadový počet obyvateľov do r. 2015 predpokladá jednak priaznivý rast počtu obyvateľov prirodzeným prírastkom ako aj prírastky migráciou obyvateľstva.

V súčasnosti je veková skladba obyvateľstva mesta Malacky priaznivá, do r. 2015 možno predpokladať aj tu postupné starnutie obyvateľstva. Najväčší prírastok obyvateľstva sa predpokladá v produktívnej skupine, čo je spôsobené najmä migráciou (tab. 2.3).

Tab. 2.3 Prognóza vekovej štruktúry obyvateľov mesta Malacky do r. 2015

Rok	Predproduktívny vek (%)	Produktívny vek (%)	Poproduktívny vek (%)
2001*	17,0	65,3	15,1
2005	16 - 17	65 - 66	17 - 18
2015	15 - 16	65 - 66	19 - 20

* Údaje zo SODB, u 2,6 % obyvateľov nebola zistená veková štruktúra.

Podľa sčítania bolo v r. 2001 v meste 9 403 ekonomicky aktívnych osôb, čo tvorilo 52,9 % obyvateľov. Podľa [4] sa do r. 2015 predpokladá mierny nárast ekonomickej aktivity obyvateľstva na 55 - 56 %.

2.1.3 Sídelná štruktúra

V roku 2001 bolo podľa SODB v meste Malacky spolu 6 268 bytov, z toho 5 812 trvale obývaných, a z toho sa 2 143 bytov (36,9 %) nachádzalo v rodinných domoch. Neobývaných bolo 404 bytov.

Na jeden byt pripadá priemerne 3,06 osôb. Obytná plocha na jeden trvale obývaný byt je 53,9 m², obytných miestností na jeden trvale obývaný byt je 2,99.

V r. 2001 bolo 74,5 % bytov v meste Malacky vybavených ústredným kúrením.

Veková štruktúra bytového fondu v Malackách je priaznivá. Byty postavené po r. 1970 tvoria 60,9 % bytového fondu, bytový fond pochádzajúci z obdobia do r. 1945 tvorí 14,3 %. Z obdobia r. 1991 – 2001 pochádza 8,5 % bytov.

V r. 2002 – 2004 bolo dokončených 134 nových bytov, z toho takmer dve tretiny bytov sú v rodinných domoch.

V [4] sa do r. 2015 navrhuje výstavba 2 376 bytových jednotiek pre 7 227 obyvateľov (tab. 2.4).

Tab. 2.4 Počet nových bytov v navrhovanej výstavbe

Charakter bytu	Počet bytových jednotiek	Počet obyvateľov
Návrh spolu	2 376	7 387
Z toho bytové domy	840	2 478
rodinné domy	1 536	4 909

Nová bytová výstavba sa v [4] navrhuje podľa urbanistických obvodov, ktoré uvádza tab. 2.5.

Tab. 2.5 Navrhovaná bytová výstavba do r. 2015 podľa urbanistických obvodov (UO)

UO	Byty spolu	Bytové domy	Rodinné domy
Malacky - prednádražie	0	0	0
Domky	92	0	92
Doliny	193	0	193
Malacky – sever	76	0	76
Riadok	409	0	409
Zámocký park	1	0	1
Pernecká	0	0	0
Účelové zariadenie	0	0	0
Štúrova štvrť	210	0	210
Marheček	0	0	0
Malacky – juh	0	0	0
Vinohradské	1 376	840	536
Borníček	19	0	19
Pasienky	0	0	0
Orlie víšky	0	0	0
Vinohradok	0	0	0

Nová bytová výstavba je v [4] umiestňovaná v severnej časti mesta pri maximálnom využití existujúcich plôch a intenzifikácii existujúcich obytných blokov. V južnej časti mesta sa výstavba navrhuje predovšetkým na nových plochách a to aj v extraviláne.

Obložnosť bytov v Malackách v r. 2015 sa oproti r. 2001 nezmení (priemerne 3,06 obyvateľa na byt), nakoľko prevažná väčšina navrhovaných bytov bude v rodinných domoch, kde sa počíta s vyššou priemernou obložnosťou na byt (3,20 obyv./byt).

2.1.4 Klimatické podmienky

Mesto Malacky leží v Záhorskej nížine v nadmorskej výške od 148 do 190 m. n. m. a jeho územie patrí do teplej, mierne suchej nížinnej klímy s miernou zimou. Zrážkovo patrí toto územie medzi najmenej výdatné oblasti.

Priemerné ročné teploty sa pohybujú od 9,0 do 10,5°C. Najchladnejším mesiacom v roku je január s teplotami v rozmedzí od -1 do -4 °C, najteplejší je júl s teplotami od 19,5 do 20,5°C. Priemerná teplota v januári je -1,7°C a v júli 20,3°C. Bezmrzové obdobie trvá v priemere 160 až 180 dní za rok, počet letných dní s teplotou nad 25°C býva 60 až 70.

Prevládajúcim prúdením vzduchu je severozápadný vietor, najmenej časté je juhozápadné prúdenie vzduchu.

V [6] nie sú uvedené charakteristické údaje pre mesto Malacky. Z klimatických staníc, uvedených v [6], bola pre Malacky vybraná ako najvhodnejšia stanica Břeclav – Lednice. Dobrá zhoda klimatických pomerov v Malackách a Břeclavi sa potvrdila v [6] a [5]. Pre Břeclav sú uvedené nasledujúce teploty vonkajšieho vzduchu, potrebné pre návrh tepelných zdrojov a vykurovacích sústav [5]:

- najnižšia (výpočtová) vonkajšia teplota $t_e = -12$ °C,
- denná priemerná teplota v najchladnejšom mesiaci (január) -1,7 °C,
- priemerná teplota počas vykurovacieho obdobia 4,4 °C
- 224 dní vykurovacieho obdobia,
- odpovedajúci počet denostupňov $D_{20} = 3\,494$ K.deň.

V tab. 2.6 sú uvedené pre mesiace január až máj a september až december rokov 2002 až 2004 priemerné mesačné teploty vonkajšieho vzduchu $t_{str, mesiac}$ a odpovedajúce počty denostupňov D_{20} v Malackách [16]. Počet denostupňov sa v rokoch 2002 až 2004 pohyboval od 3 200 K.deň do 3 505 K.deň, čo je menej o 294 K.deň (8,4 %) a viac o 11 K.deň (0,3 %) ako počet denostupňov podľa STN 38 3350. Charakteristické údaje vykurovacích období v Malackách v rokoch 2002 až 2004 a podľa STN 38 3350 sú znázornené na obr. 2.1 a uvedené v tab. 2.7.

Ročné diagramy trvania priemernej dennej teploty vonkajšieho vzduchu a denostupňov v Malackách v rokoch 2002 až 2004 sú znázornené na obr. 2.2 a 2.3. Počet denostupňov D_{20} (K . deň) pre každý deň vykurovacieho obdobia sa vypočíta z rozdielu strednej teploty $t_{i, str} = 20$ °C vnútorného vzduchu (v budove) a priemernej dennej teploty vonkajšieho vzduchu.

Analýzy spotrieb tepla v Malackách sa v predkladanej energetickej koncepcii budú vzťahovať na rok 2004. Osobitne sú preto na obr. 2.4 pre tento rok znázornené priebehy priemernej dennej teploty vonkajšieho vzduchu a počtu denostupňov. Najnižšia priemerná denná teplota vonkajšieho vzduchu -14,4 °C bola nameraná dňa 6.1.2004. Ročné diagramy trvania teplôt vonkajšieho vzduchu a denostupňov sú znázornené na obr. 2.5.

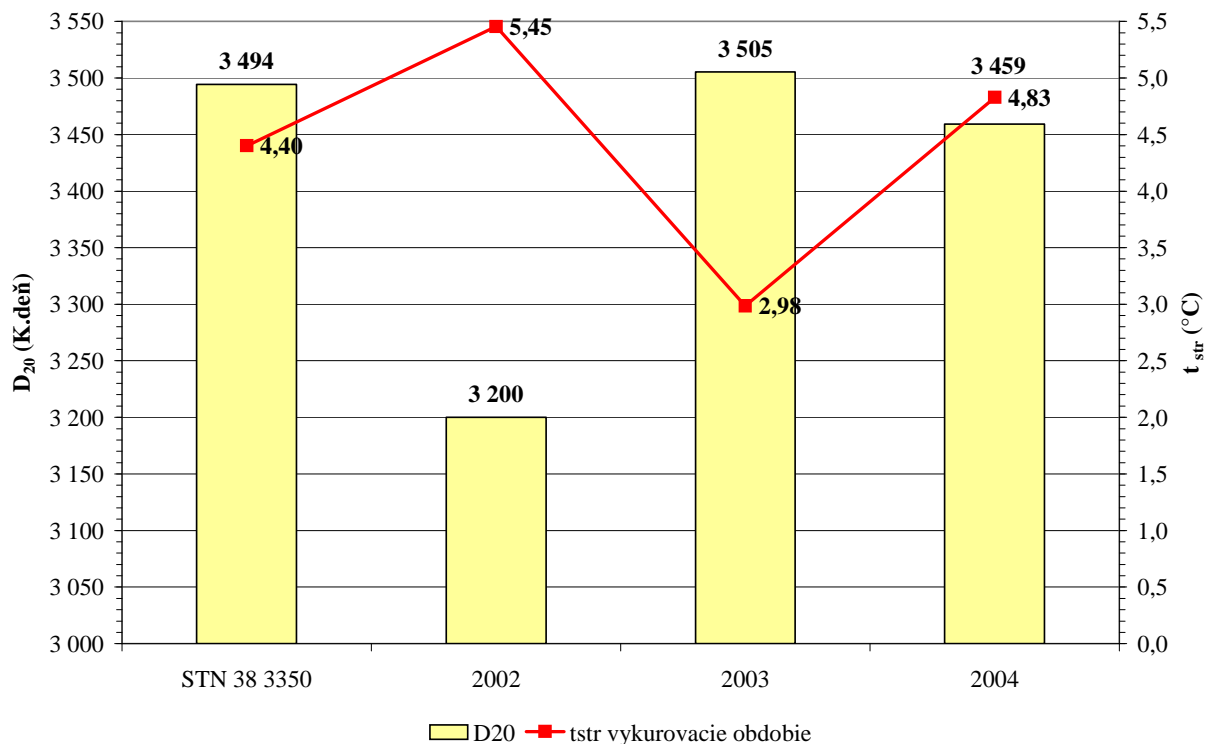
Počas roka 2004 trvalo vykurovacie obdobie 228 (tab. 2.7). Priemerná teplota vonkajšieho vzduchu počas tohto obdobia bola 4,83 °C. Klimatickým podmienkam počas vykurovacieho obdobia roku 2004 odpovedá počet denostupňov $D_{20} = 3\,459$ K.deň, čo je o 1,0 % menej ako $D_{20} = 3\,494$ K.deň podľa STN 38 3350.

Tab. 2.6 Stredné mesačné teploty vzduchu a denostupne v Malackách v rokoch 2002 až 2004

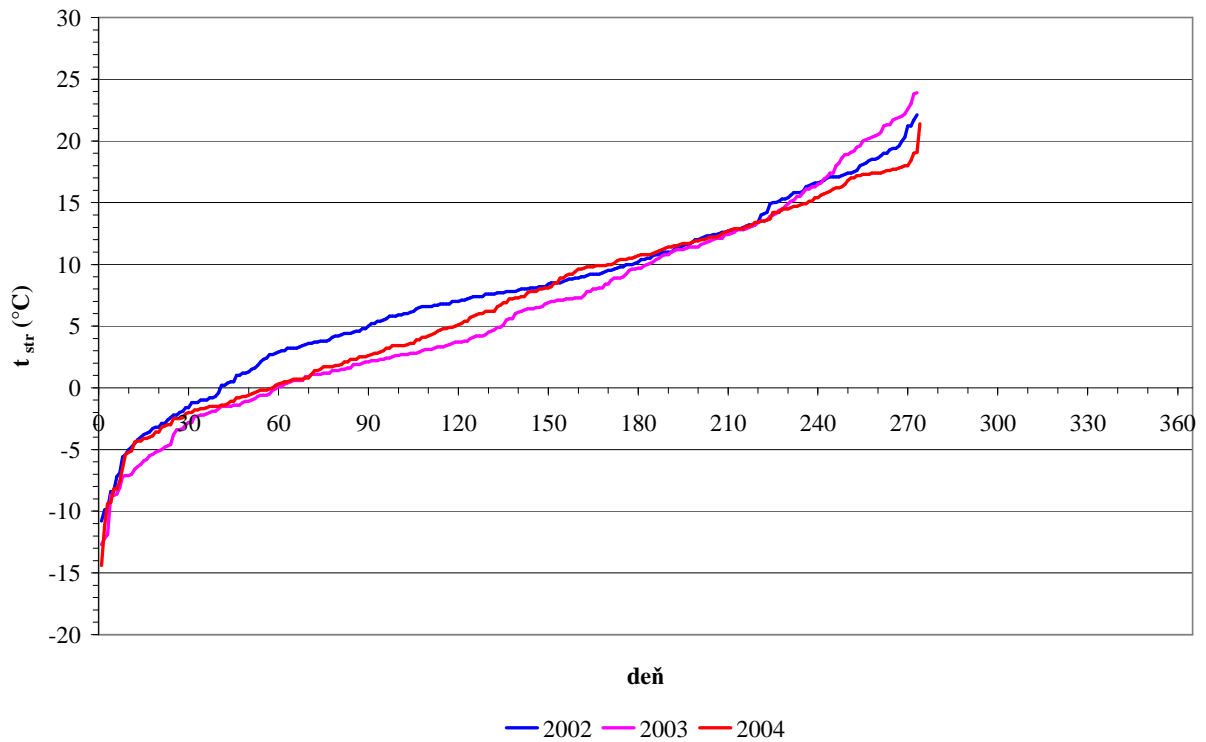
Mesiac / rok	t_{str} mesiac ($^{\circ}\text{C}$)			D_{20} (K.deň)		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Január	0,46	-1,78	-2,64	606	675	702
Február	5,59	-3,01	1,55	403	644	535
Marec	7,11	4,69	3,95	400	475	498
Apríl	9,19	9,26	11,12	324	324	257
Máj	17,71	17,54	13,37	0	0	136
Jún				0	0	0
Júl				0	0	0
August				0	0	0
September	13,84	15,34	14,99	92	0	57
Október	8,75	6,76	11,54	349	392	250
November	7,82	6,57	5,41	366	403	438
December	-1,34	0,90	1,04	661	592	588
spolu				3 200	3 505	3 459

Tab. 2.7 Charakteristické údaje vykurovacích období v Malackách v rokoch 2002 až 2004 a podľa STN 38 3350

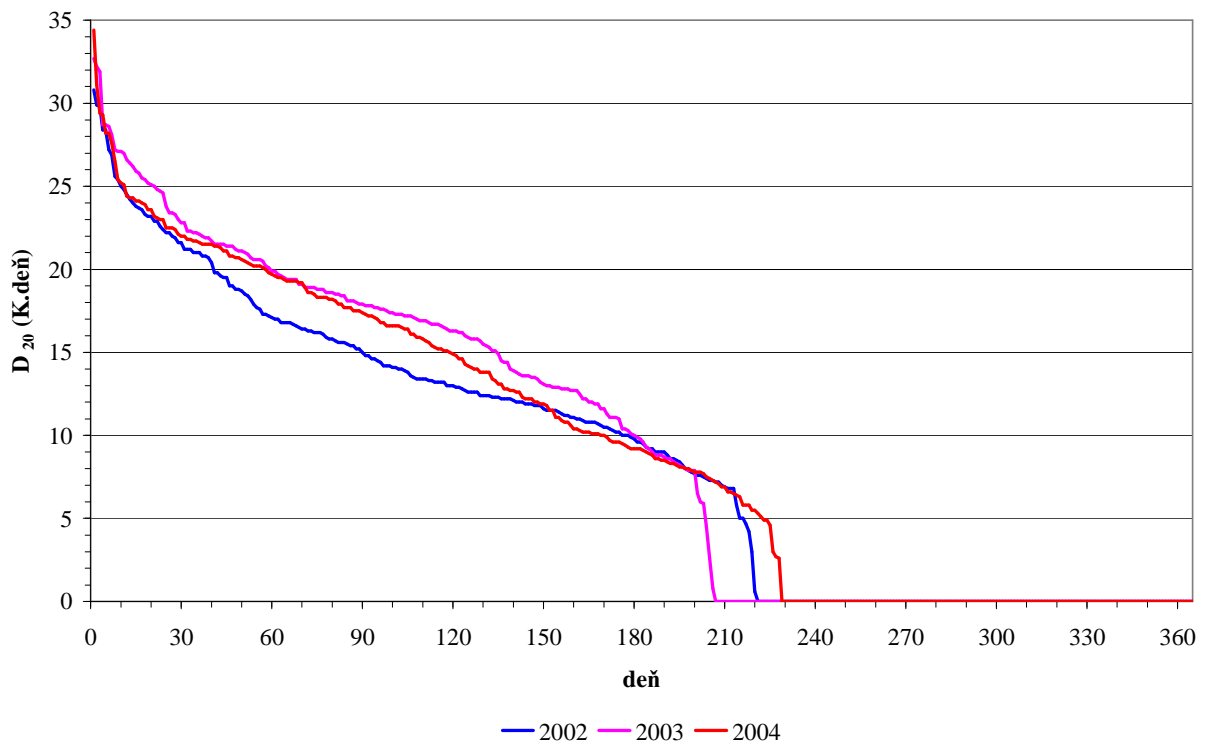
STN / rok	STN 38 3350	2002	2003	2004
Počet dní vykurovacieho obdobia	224	220	206	228
t_{str} počas vykurovacieho obdobia ($^{\circ}\text{C}$)	4,40	5,45	2,98	4,83
Počet denostupňov D_{20} (K.deň)	3 494	3 200	3 505	3 459



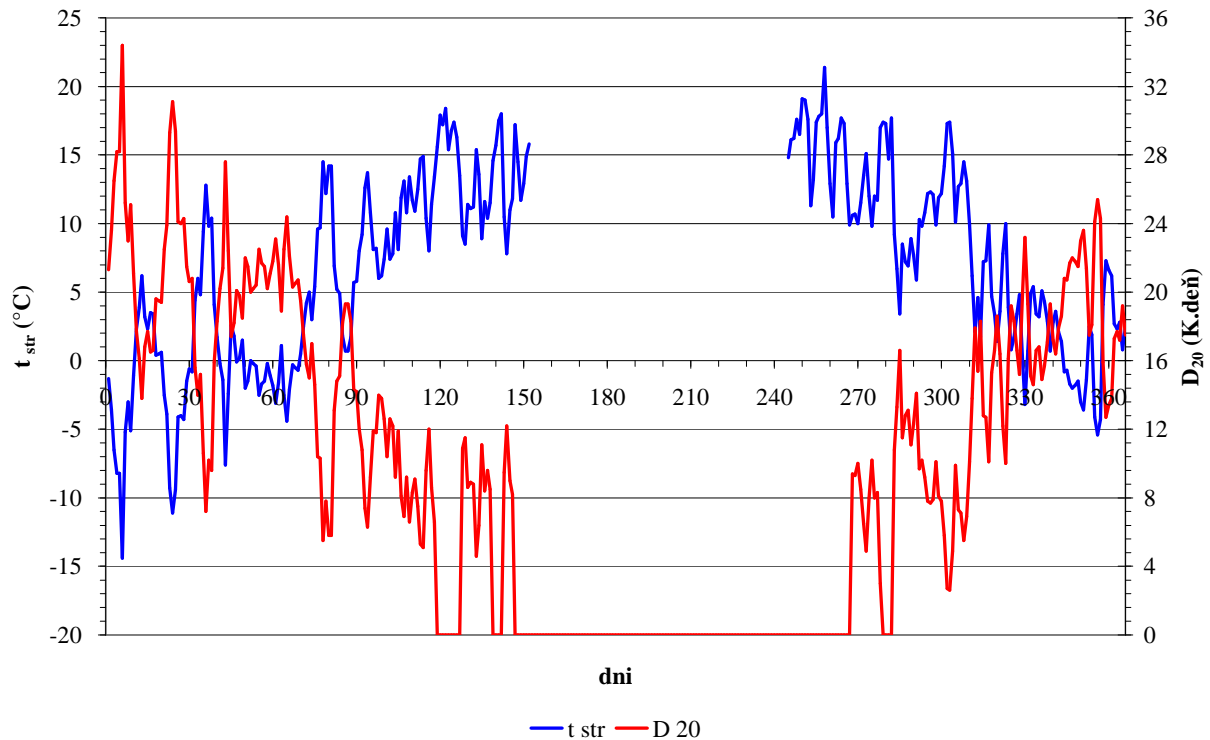
Obr. 2.1 Denostupne a stredné teploty vzduchu počas vykurovacích období v Malackách v rokoch 2002 až 2004 a podľa STN 38 3350



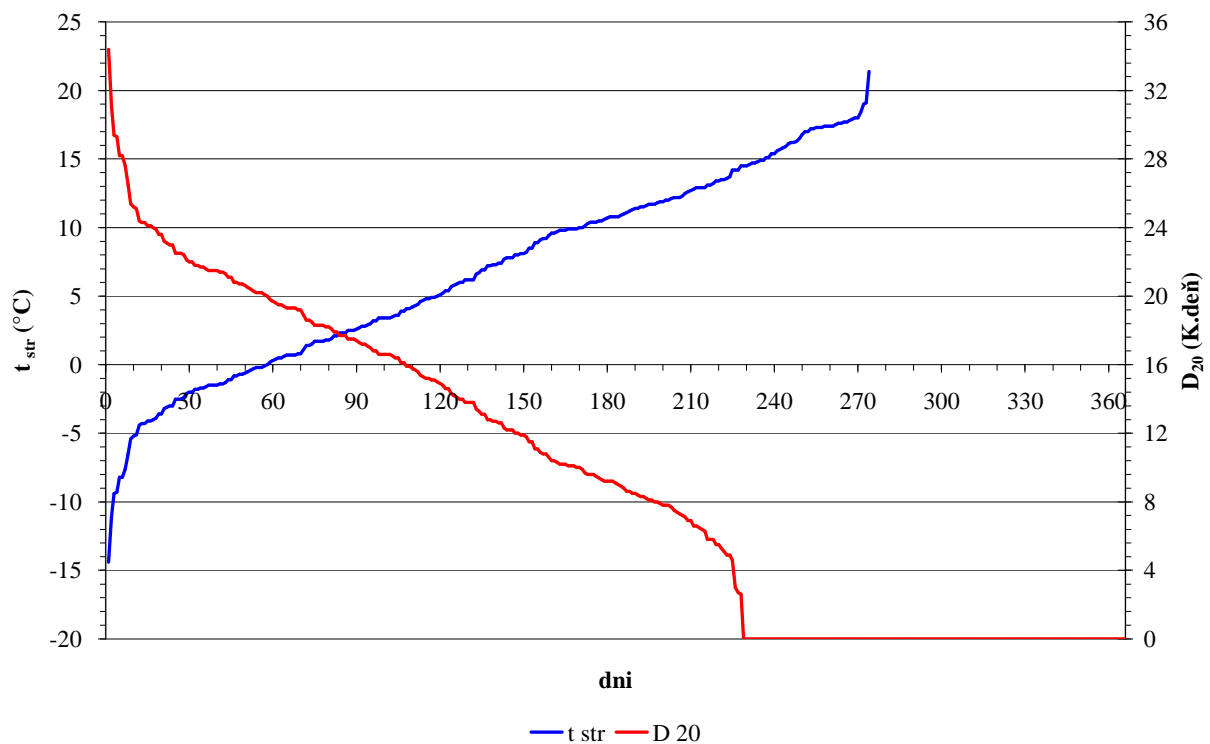
Obr. 2.2 Ročné diagramy trvania priemernej dennej teploty vonkajšieho vzduchu v Malackách v rokoch 2002 až 2004



Obr. 2.3 Ročné diagramy trvania počtu denostupňov v Malackách v rokoch 2002 až 2004



Obr. 2.4 Priebieh priemernej dennej teploty vonkajšieho vzduchu a denostupňov v Malackách v roku 2004



Obr. 2.5 Ročné diagramy trvania priemernej dennej teploty vonkajšieho vzduchu a denostupňov v Malackách v roku 2004

3 Analýza existujúcich sústav tepelných zariadení

3.1 Analýza technickej úrovne zdrojov a rozvodov tepla

Zdroje tepla v systéme CZT používajú ako palivo zemný plyn. Kotelne sa postupne rekonštruujú s inštalovaním moderných plynových kotlov a využitím kondenzačnej techniky. Kotelňa K1 – 2002, kotelňa K4 – 2004. V investičnom pláne je pripravená rekonštrukcia kotelní K2, K3 a K8.,

Údaje o inštalovaných kotloch sú v prílohe 14.1.

Jednotlivé kotelne dodávajú teplo do zásobovaných objektov vlastným štvorrúrkovým rozvodom, uloženým prevažne v nepriehľadných kanáloch. Časť potrubí je po rekonštrukcii nahradená predizolovanými rúrkami, uloženými v pôvodných kanáloch.

Kotelňa K8 dodáva vyrobené teplo primárnym rozvodom do jednotlivých OST, ktoré majú podobne ako ostatné kotelne štvorrúrkový systém dodávajúci teplo a teplú vodu k jednotlivým zásobovaným objektom.

3.1.1 Centralizované dodávky tepla

Spoločnosť SLUŽBYT Malacky prevádzkuje 5 centrálnych zdrojov s celkovým inštalovaným výkonom 28,09 MW, ktoré ako palivo používajú zemný plyn. V nasledujúcej tabuľke 3.1 sú údaje z protokolov o overení hospodárnosti jednotlivých zdrojov, za rok 2003.

Tab. 3.1 Prehľad spotreby zemného plynu a vyrobeného tepla v centralizovaných zdrojoch spoločnosti SLUŽBYT spol. s r.o. Malacky, podľa protokolov o overovaní hospodárnosti za rok 2003

Kotelňa	Spotreba ZP (m ³)	Vyrobené teplo (GJ/r)	Účinnosť zdroja	Predané teplo	
				ÚK (GJ/r)	TÚV (GJ/r)
Veľkomoravská	661,31	20 225	0,894	14 593	5 278
Bernolákova	523,84	16 179	0,903	11 524	4 655
Partizánska	339,74	10 333	0,889	9 062	842
Štúrova	1 337,91	41 303	0,902	28 105	13 198
Břeclavská	2 752,87	84 758	0,900	80 343	0
spolu	5 615,67	172 798	0,889	143 627	23 973

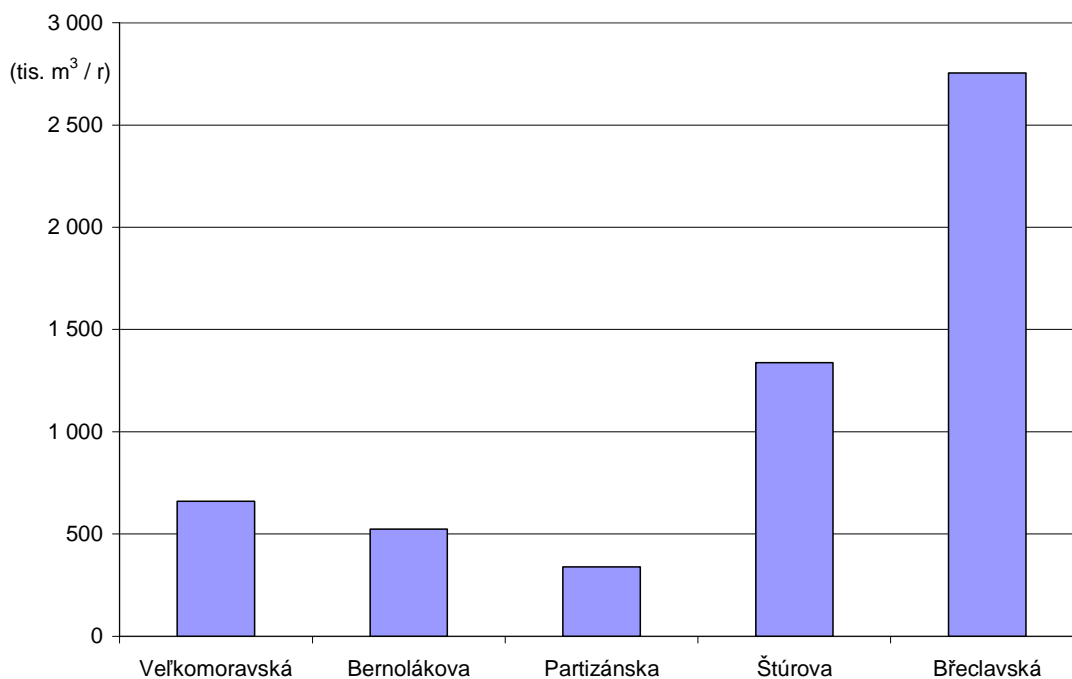
Z údajov protokolov o overení hospodárnosti vypočítaná priemerná účinnosť zdrojov v roku 2003 bola $\eta_{str} = 0,889$ (vážený priemer).

Údaje o inštalovaných kotloch v jednotlivých kotelniach sú v prílohe 14.1.

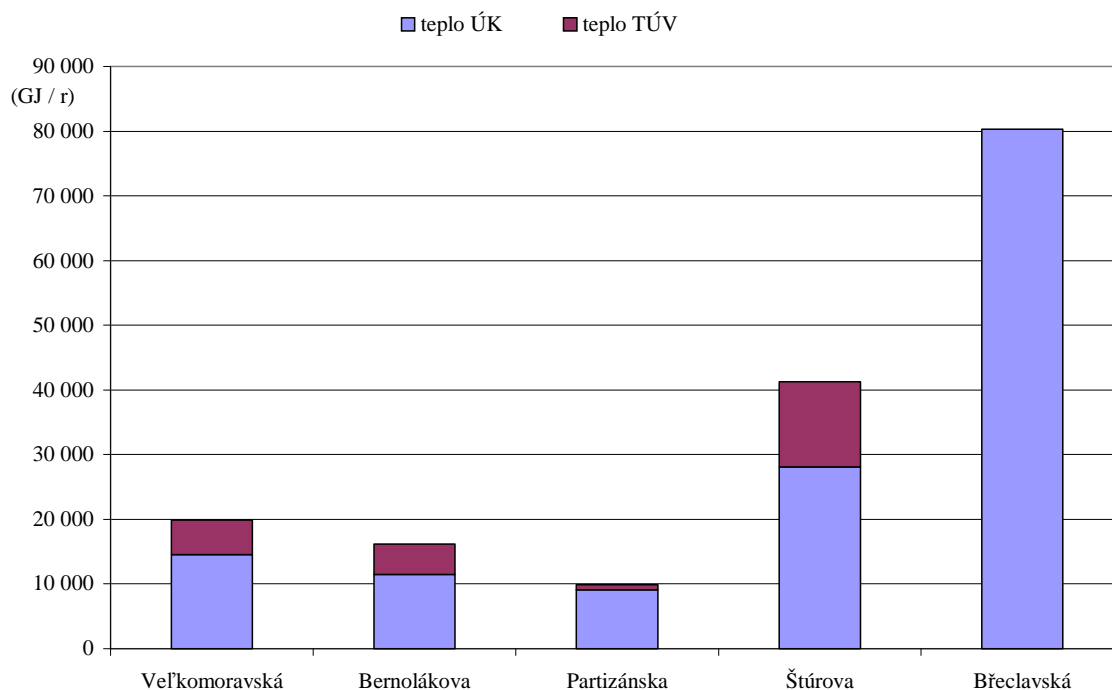
Najväčšia kotelňa je K8, ktorá dodáva 49,0 % z celkového dodaného tepla systémom SLUŽBYT, má najdlhšie prevádzkované kotly (1986 a 1987) a jej lokalizácia dáva

predpoklad inštalovať pri budúcej rekonštrukcii časť výkonu kotlami na drevné štiepky. Pri súčasnom trende vývoja cien zemného plynu by táto investícia mohla byť zaujímavá z hľadiska cien tepla pre konečného odberateľa. Podrobnejšie analýzy sú v nasledujúcich kapitolách.

Prehľad spotreby ZP a vyrobeného tepla je na obr. 3.1 a 3.2.



Obr.3.1 Spotreby zemného plynu v centrálnych zdrojoch v roku 2003 podľa Protokolov overení hospodárnosti.



Obr. 3.2 Rozdelenie využitia vyrobeného tepla na ÚK a TÚV.

V kotolni HVPK – K8, Břeclavská, sa nepripravuje teplá voda a rozdelenie sa uskutočňuje až v jednotlivých OST, opísaných v ďalšom.

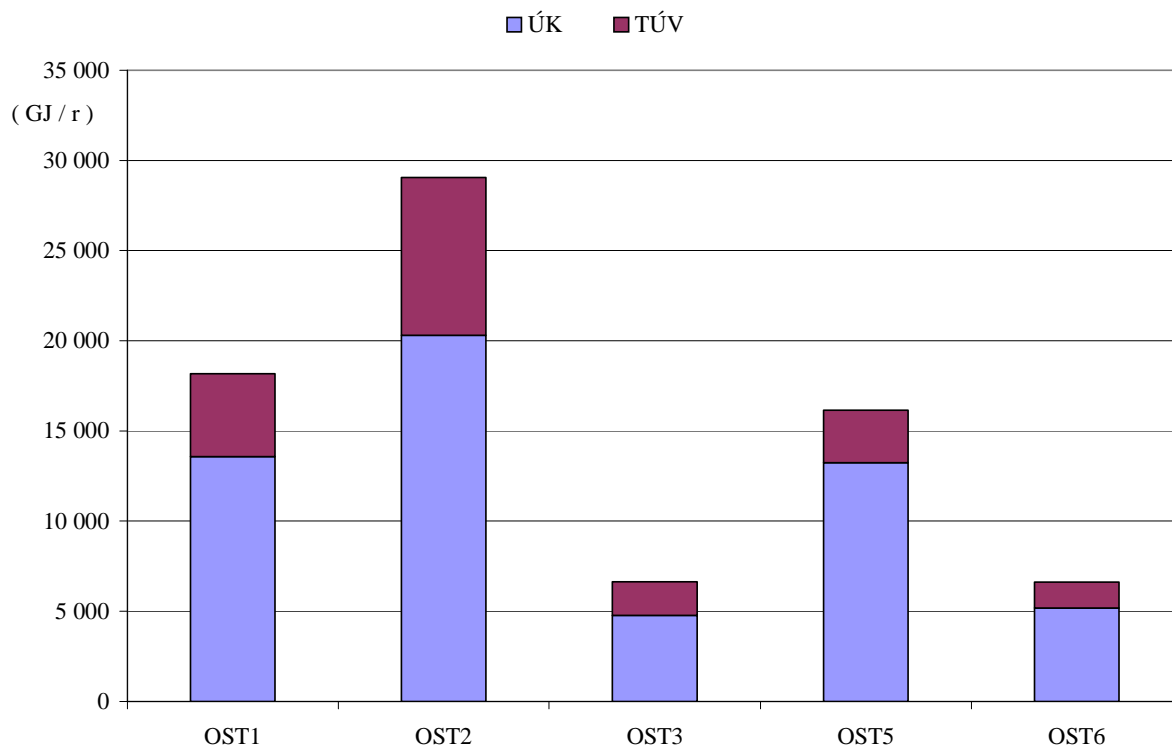
Teplu z kotolne K8 je distribuované primárnym rozvodom do 5 OST, v ktorých sa delí na teplo na ÚK a teplo na prípravu TÚV.

Tab. 3.2 Dodávka tepla na ÚK a prípravu teplej vody v OST.

	Ulica	ÚK (GJ/r)	TÚV (GJ/r)	q (GJ/m ³)
OST1	Záhorácka	13 582	4 585	0,300
OST2	Záhorácka	20 289	8 778	0,300
OST3	M. Rázusa	4 760	1 864	0,220
OST5	Malé námestie	13 232	2 918	0,300
OST6	1. mája 99	5 174	1 429	0,250

Merné spotreby tepla na prípravu TÚV, uvedené v poslednom stĺpci tab. 3.2 naznačujú veľmi nízke straty pri príprave TÚV v jednotlivých OST. Údaje sú z protokolov o overení hospodárnosti za rok 2003.

Rozdelenie tepla z protokolov o overení hospodárnosti v jednotlivých OST je na obrázku 3.3.



Obr.3.3 Rozdelenie tepla z OST, podľa údajov protokolov o overení hospodárnosti z roku 2003.

3.1.2 Rozvody tepla SCZT

Rozvody tepla sú štvorrúrkové, umiestnené prevažne v nepriehľadných kanáloch, izolácia je prevažne čadičová vata. Primárnu a sekundárnu časť má iba rozvodný systém z kotolne K8, na ktorú sú pripojené OST so štvorrúrkovým rozvodom k odberným miestam.

Tab. 3.3 Účinnosti rozvodov jednotlivých centrál podľa protokolov o overovaní hospodárnosti za rok 2003

Názov	Celková dĺžka rozvodov (m)	Rok výstavby rekonštrukcie	Normovaná účinnosť	Nameraná účinnosť
K1 Veľkomoravská	486	1973	0,970	0,976
K2 Bernolákova	362	1974	0,945	1,000
K3 Partizánska	217	1958/2002	0,940	0,955
K4 Štúrova	1 335 *	1975	0,960	1,000
K8 Břeclavská	2 403		0,900	0,948
OST1 Záhorácka	560			
OST2 Záhorácka	475			
OST 3 M. Rázusa	244			
OST 4 ZŠ				
OST 5 Malé námestie	490			
OST 6 Ul. 1. mája 99	132			

Pozn. * z toho cca 890 predizolované

Pre jednotlivé OST nie sú k dispozícii údaje protokolov o zistenej účinnosti rozvodov.

Podrobnejšie zloženie rozvodov (dĺžky / dimenzie) sú v prílohe 14.2.

3.2 Zariadenia na výrobu tepla pre podnikateľský sektor

Z dotazníkovej akcie o individuálnych výrobcov tepla sa z oslovených 15 firiem vrátilo 7 dotazníky a zo 6 škôl sa vrátilo 6 dotazníkov. Vzhľadom na dostupnosť jednotlivých druhov palív je predpoklad, že aj firmy ktoré nevrátili vyplnené dotazníky spaľujú zemný plyn a preto ich príspevok k imisnej situácii mesta bude porovnateľný s analyzovanými firmami. Pretože mesto nemá možnosť ovplyvniť správanie sa firiem, kontrola sa môže uskutočňovať iba sledovaním výšky poplatkov za znečisťovanie ovzdušia.

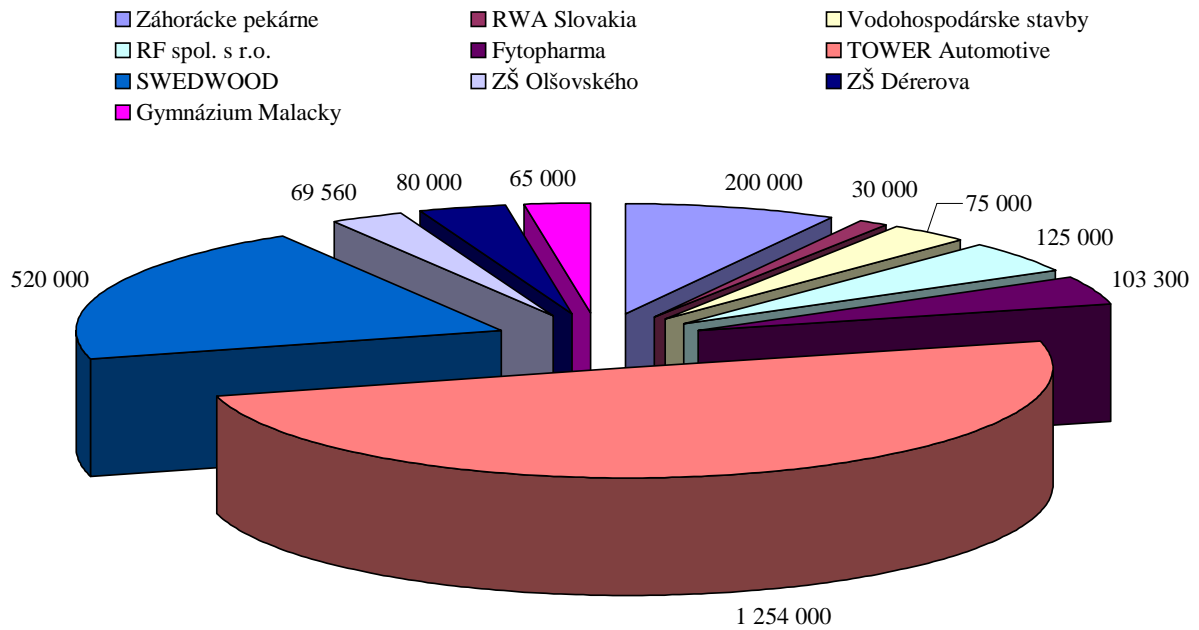
Tab. 3.4 Prehľad spotreby ZP a inštalovaných výkonov v podnikateľskom a verejnom sektore.

Podnik	spotreba ZP (m ³ /r)	inštalovaný výkon (MW)
Záhorácke pekárne	200 000	1,600
RWA Slovakia	30 000	0,960
Vodohospodárske stavby	75 000	2,345
RF spol. s r.o.	125 000	1,400
TOWER AUTOMOTIVE	1 254 000	6,9
FYTOPHARMA	103 300	0,119
SWEDWOOD	520 000	14,5
ZŠ Olšovského	69 560	0,312
ZŠ Dérerova	80 000	0,720
Gymnázium Malacky	65 000	0,540

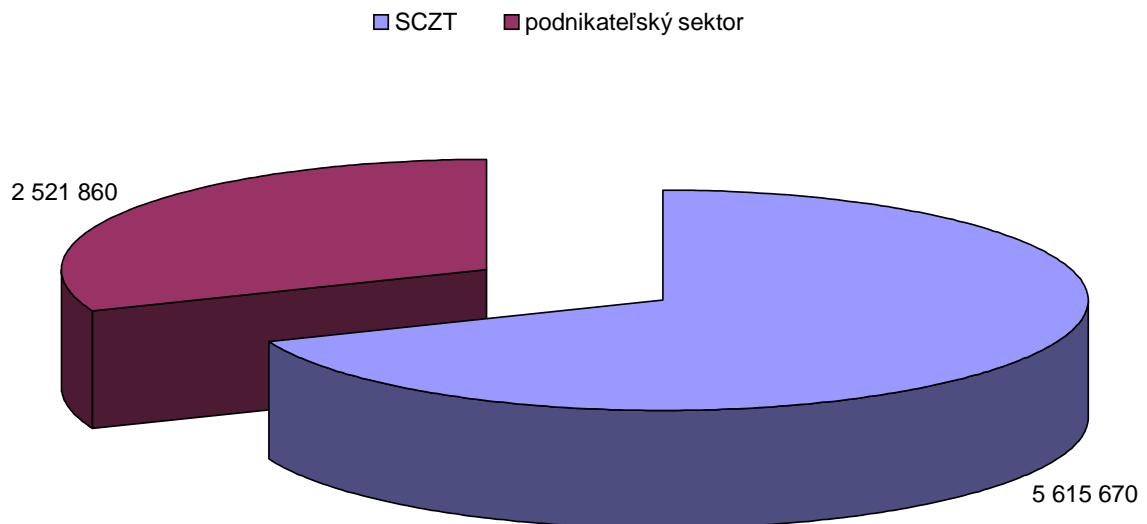
Celkový inštalovaný výkon je 29,396 MW. Individuálne hodnoty inštalovaných výkonov sú v predchádzajúcej tabuľke 3.4.

Z nasledujúcich obrázkov vidieť rozdelenie spotreby zemného plynu a možno konštatovať, že prakticky najväčším odberateľom je systém centralizovaného zásobovania teplom spoločnosti SLUŽBYT Malacky so spotrebou ZP 5 615 670 m³ v roku 2003, podnikateľský sektor a verejný sektor s vlastnými zdrojmi spotreboval v roku 2004 spolu 2 521 860 m³ ZP a drevospracujúca firma SWEDWOOD 4 038 t/r dreveného odpadu.

Firma SWEDWOOD používa okrem ZP na výrobu tepla drevený odpad v množstve 4 038 t/r. Vzhľadom na použitie dreva je tiež najväčším evidovaným emitentom TZL a preto plánuje inštaláciu nového elektrostatického odlučovača.



Obr. 3.4 Spotreby ZP v m³/r v podnikateľskom a verejnom sektore podľa údajov z vrátených dotazníkov.



Obr. 3.5 Porovnanie spotreby ZP (m³/r) v SCZT a podnikateľskom sektore podľa údajov dotazníkovej akcie z roku 2005 a protokolov o overení hospodárnosti s údajmi v roku 2003.

3.3 Zariadenia pre výrobu tepla pre individuálnu bytovú výstavbu

V individuálnej výstavbe sú zdroje decentralizované do jednotlivých objektov, pričom samostatné zdroje majú malé výkony. Na ovplyvňovanie ich prevádzky nemá mesto podľa súčasnej legislatívy prakticky žiadne nástroje a od vývoja cien palív sa bude odvíjať i trend rekonštrukcie kotlov, prípadne ich výmeny za účinnejšie jednotky, prípadne na systémy spaľujúce lacnejšie palivá (drevo), prípadne zotrvanie pri spaľovaní nekvalitného uhlia s vysokým podielom síry.

Celkový počet domov v IBV je podľa štatistických údajov zo sčítania v roku 2001 predstavuje 2 143 bytov v rodinných domoch, s predpokladaným nárastom 1 536 domov do roku 2015.

Vzhľadom na to, že nie je k dispozícii prehľad odberov ZP od jednotlivých majiteľov rodinných domov, bude analýza vychádzať z priemerného rodinného domu s plynovým kotlom na kúrenie a prípravu TÚV. Tento ekvivalent sa bude predpokladať aj pre domy, ktoré používajú iné druhy palív.

Za predpokladu potrebného výkonu kotla 20 kW, pri meteorologických podmienkach v Malackách (výpočtová teplota $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$) je celková potreba tepla na vykurovanie, vztiahnutá na normovaný počet denostupňov 3 494 cca 189,7 GJ/r, potreba tepla na prípravu TÚV pre tri osoby cca 10,3 GJ/r. To predstavuje spotrebu 5 837 m³/r ZP pri účinnosti kotla 95 % na kúrenie a 318 m³/r na prípravu TÚV. Tieto hodnoty sa budú líšiť podľa prevádzky vykurovacích systémov v jednotlivých domoch a tu slúžia ako porovnávacie hodnoty.

Pre súčasný počet rodinných domov predstavuje celková ekvivalentná spotreba zemného plynu v IBV ročne 12 509 tis. m³ na kúrenie a 681 474 m³ na prípravu TÚV.

Po realizácii plánovanej výstavby to predstavuje 21 474 tis. m³ ZP na ÚK a na prípravu TÚV 1 170 tis. m³ ZP za rok, spolu 22 644 tis. m³ ZP v porovnaní so spotrebou centrálnych zdrojov 5 616 tis. m³ ZP za rok (údaj z roku 2003).

4 Analýza zariadení na spotrebu tepla

Systémy CZT spoločnosti SLUŽBYT Malacky, zásobujú hlavne bytové objekty, ktoré sú v správe spoločnosti SLUŽBYT, spolu 58 objektov a objekty v správe SBDO Malacky, spolu 37 objektov. Podrobnejší prehľad je v prílohe 14.3.

V tabuľkách 4.1 a 4.2 je prehľad použitých stavebných sústav bytových objektov v Malackách.

Tab. 4.1 Prehľad počtu bytových objektov v správe SBDO Malacky podľa stavebných sústav

T06B	32
PS82-TT 8.44	2
nezaradené	3

Tab. 4.2 Prehľad počtu bytových objektov v správe SLUŽBYT Malacky podľa stavebných sústav

T02B	5	T12	1
T06B	20	T13	1
O1	1	T15	2
P912	1	T12/52	1
T-8.222	1	T13/52	3
PS82TT	4	nezaradené	18

Z celkového počtu 95 bytových objektov v Malackách, spravovaných spoločnosťami SLUŽBYT Malacky a SBDO Malacky, do roku 2005 bol zateplený iba jeden bytový objekt (Bernolákova 2422/32,34,36,38). Hydraulické vyregulovanie vykurovacích systémov a termostatizácia sa realizovali na všetkých 37 objektoch v správe SBDO Malacky a v piatich bytových objektoch v správe spoločnosti SLUŽBYT Malacky, v ďalších objektoch sa pripravuje realizácia.

Tab. 4.3 Počty realizovaných opatrení vedúcich k úsporám tepla na vykurovanie

Správca	Počet spravovaných objektov	Zateplenie	Hydraulické vyregulovanie	Termostatizácia
		Počet realizovaných opatrení		
SLUŽBYT Malacky	58	1	5	5
SBDO Malacky	37	0	37	37
spolu	95	1	42	42
spolu (%)	100,0	1,1	44,2	44,2

Okrem bytových objektov zásobuje SLUŽBYT Malacky ešte 13 nebytových objektov, ktorých spotreba predstavuje podľa predpokladov na rok 2005 z celkovej dodávky tepla 9,1 % a 90,9 % dodávok tepla je do bytovej sféry.

5 Analýza dostupnosti palív a energie

Najviac využívaným primárnym zdrojom energie pre výrobu tepla sú fosílna palivá, najmä zemný plyn, menej tuhé a kvapalné palivá.

5.1 Fosílna zdroje energie

5.1.1 Zemný plyn

Zemný plyn naftový je v súčasnosti hlavným primárnym zdrojom na výrobu tepla – pre tepelné zdroje bytových domov, v individuálnej výrobe tepla a teplej vody tak v bytovej výstavbe ako aj v nebytových objektoch.

Mesto Malacky je zásobované plynom z vysokotlakého plynovodu D 500, PN 4,0MPa a vysokotlakého plynovodu DN 300, PN 2,5 MPa a systému 6 regulačných staníc (RS) VTL/STL, resp. VTL/STL/NTL alebo VTL/NTL. Celkový výkon regulačných staníc je 14 400 m³/hod.

Miestna plynová sieť je stredotlaká (90 kPa) a nízkotlaká (2,1 kPa). Celkový odber z miestnej siete dosahuje 18 000 m³/hod (14 400 m³/hod pri koeficiente súčasnosti), jestvujúce regulačné stanice teda pracujú na hranici kapacity [4].

Podľa [4] je na zemný plyn pripojených 2 254 rodinných domov a 3 558 bytových jednotiek v bytových domoch.

Tab. 5.1 Rozloženie odberu zemného plynu v Malackách [4]

Odberateľ/sektor	Miesto napojenia	Odber (m ³ /hod)
Obyvateľstvo	miestna sieť	3 583
Sektor služieb	miestna sieť	10 115
Priemysel	VTL plynovody a vlastné RS	6 786
Tepelné zdroje bytových domov		4 305

V súčasnosti je aj pre oprávnených odberateľov v meste Malacky jediným dodávateľom zemného plynu Slovenský plynárenský priemysel, a.s., ktorý vlastní distribučnú sieť.

Vzhľadom na prudký rast ceny plynu v ostatnom období sa hľadajú možnosti náhrady tohoto fosílného paliva inými environmentálne prijateľnými, a to najmä obnoviteľnými zdrojmi.

5.1.2 Kvapalné palivá

Kvapalné palivá, vzhľadom na ich cenu nie sú podľa dostupných podkladov používané ani v maloodberoch, ani v priemyselnej oblasti. Za súčasného trendu vývoja cien, možno predpokladať, že ani nebudú mať nárast spotreby v budúcnosti.

Propán – butánové zásobovanie teplom taktiež prichádza do úvahy iba v okrajových oblastiach bez rozvodnej siete zemného plynu a vzhľadom na cenu je predpoklad, že bude pre potenciálnych užívateľov viacej zaujímavé palivo na báze dreva.

5.1.3 Tuhé palivá

Tuhé fosílné palivá, vzhľadom na prakticky eliminovanú maloobchodnú distribučnú sieť a vzhľadom na náročnejšiu obsluhu s potrebou odvozu popola, sa v najbližšom období nebudú prakticky využívať vo významnom meradle. Predpokladáť možno väčšie využitie drevnej hmoty, hlavne v rodinných domoch.

5.2 Obnoviteľné zdroje energie

Vzhľadom na polohu, klimatické a hospodárske podmienky mesta je pre výrobu tepla využiteľná najmä biomasa a slnečná energia.

V budúcnosti by mal byť preskúmaný aj energetický potenciál kalov z mestskej ČOV prevádzkovej Bratislavskou vodárenskou spoločnosťou (kapacita 22 000 EO, výhľadovo až 33 300 EO), priemyselných čistiarní a možnosť využívania komunálneho odpadu ako lokálneho zdroja energie.

V roku 2003 sa podľa [20] v meste Malacky vyprodukovalo 4 960,3 ton komunálneho odpadu, čo je o 25,6 % viac ako v roku 2002. Z celkového vyprodukovaného odpadu za rok 2003 bolo vyseparovaných 156,6 ton (3,1 %) komunálneho odpadu, pričom za rok sa materiálovo zhodnotil komunálny odpad v množstve 64,8 ton (1,3 %), z čoho je zrejmé, že odpady na území mesta sú zhodnocované nedostatočne.

Komunálny odpad z mesta Malacky sa vyváža na skládku v Stupave a drobný stavebný odpad sa uskladňuje na skládke v Lozorne.

5.2.1 Biomasa

Biomasa má najväčší podiel technicky využiteľného potenciálu zo všetkých obnoviteľných zdrojov energie, až 44 % [14, 15].

Za hlavné zdroje energeticky využiteľnej biomasy v podmienkach Slovenska všeobecne možno považovať lesnú biomasu, odpady z drevospracujúceho priemyslu a perspektívne biomasu z energetických porastov v lesníctve, slamu z obilia, kukurice, repky a slnečnice, odpad zo sádov a vinogradov a odpad hlavne organického charakteru z chovu dobytky v poľnohospodárstve a biologické palivá.

Územie mesta Malacky je tvorené katastrálnym územím Malacky (23,2 km²), z čoho lesný pôdny fond podľa údajov katastra nehnuteľností k 1.8.2002 zaberá spolu 880,09 ha, čo je 32,67 % celkovej výmery, pričom 83,1 % tvoria hospodárske lesy [4]. Štátne lesy (Odštepňá lesný závod Šaštín Stráže) spravujú 7,8 % výmery lesného fondu, urbáriáty 27,8 %, 18,7 % lesov je súkromných a 9,5 % lesov je mestských. Drevinová skladba lesov je tvorená prevažne borovicou, dubom, agátom, jelšou a sčasti topoľom, lipou a javorom. Podľa [20] je rubná porastová zásoba dreva 264 777 m³, z čoho na ihličnaté drevo pripadá 203 590 m³ a na listnaté drevo 61 187 m³.

Mesto Malacky sa nachádza v poľnohospodársky intenzívne obhospodarovanej oblasti Záhorskej nížiny, podoblasti Borská nížina. Má veľmi dobré pôdne a klimatické podmienky pre pestovanie takmer všetkých poľnohospodárskych plodín a pre zabezpečovanie poľnohospodárskej produkcie.

Územie je intenzívne poľnohospodársky využívané. V rámci poľnohospodárskeho pôdneho fondu (PPF) je prevládajúcim druhom pozemku orná pôda, ktorá predstavuje 94,28 % výmery PPF. Podľa [4] sa pestuje prevažne pšenica (180 ha), raž (170 ha), kukurica (335 ha), slnečnica (53 ha) a lucerna (80 ha). Pri kukurici napr. možno počítať s produkciou slamy cca 6 t/ha oševnej plochy [14, 15].

Z ostatných druhov pozemkov na území mesta majú najvyššie zastúpenie trvalé trávne porasty. Ovocné sady sú opustené a neobhospodarované. Záhrady a ovocné sady môžu byť pritom zdrojom biomasy využiteľnej pre menšie zdroje tepla najmä pre vlastníkov pozemkov.

Živočíšna výroba je zameraná najmä na chov hovädzieho dobytku v spoločnosti AGRA-M (spolu do 800 kusov), pričom podľa [20] sa nepredpokladajú výraznejšie zmeny v stavoch dobytku. Organický odpad z tohoto chovu je využiteľný lokálne najmä pre potreby firmy.

V bytovom sektore je biomasa dostupná okrem využitia v systéme CZT (odpadové drevo) aj v individuálnej výstavbe rodinných domov (odpad zo záhrad, nakupované palivové drevo, prípadne pelety). U subjektov s individuálnou výrobou tepla v ostatných sektoroch sú podobné možnosti. Vždy je však podstatná podmienka ekonomickej návratnosti, t.j. či sa investície dokážu splatiť počas životnosti zariadenia.

5.2.2 Slniečná energia

Územie mesta patrí do teplej, mierne suchej nížinnej klímy s miernou zimou.

Vzhľadom na tieto podmienky je perspektívne využívanie solárnej energie na výrobu tepla v meste (podrobnejšia technická analýza v kap. 8.2).

Hlavný potenciál pre solárnu energiu predstavujú rodinné domy, a tak pri novej výstavbe ako aj pri rekonštrukciách už nevyhovujúceho vykurovacieho systému.

Na prípravu teplej vody pre domácnosti možno solárne kolektory použiť prakticky pre všetky budovy. Vykurovanie má však vyššie nároky na orientáciu budovy, a preto zámer využívať solárnu energiu treba brať do úvahy už pri projektovaní budovy. Aby sa mohla slnečná energia využívať na vykurovanie, celkové energetické nároky budovy musia byť menej ako 50 kWh/m² za rok. Optimálne energetické nároky sú okolo 30 kWh/m² za rok. Znamená to, že stavba musí mať dobrú termálnu kvalitu, alebo je potrebné investovať do jej zlepšenia.

Potenciál využívania solárnych kolektorov vo verejných budovách je využiteľný najmä na prípravu teplej vody, a to najmä v školách, v zdravotníckych zariadeniach, v hoteloch a v športových strediskách, kde sa teplá voda vyžaduje po celý rok.

Značný potenciál využitia slnečnej energie je v oblasti pasívnych solárnych systémov, kde sa zlepšením tepelnoizolačných vlastností budov dajú minimalizovať straty a zvýšiť možnosti využitia solárneho zdroja (špeciálne zasklenie, orientácia sklenených plôch do optimálneho smeru). Tieto opatrenia sa dajú prakticky použiť len v nových bytových domoch a v budovách terciárneho sektora.

5.2.3 Geotermálna energia

Podľa štúdie o využití netradičných zdrojov energie [18] je na základe podkladov firmy Geoterm, a.s. využiteľný na dodávku tepla potenciál dvoch vrto, označených ZA 76 a ZA 77, s výdatnosťou každého 22 až 25 l/s, pri teplote geotermálnej vody 110 °C. Pri

predpokladanom ochladení vody na 70 °C by tepelný výkon vrtov predstavoval spolu 7,367 až 8,372 MW.

Vzhľadom na lokalitu, bolo by možné geotermálne teplo využiť v kotolni K8. Technické riešenie bude potrebné optimalizovať a rozhodnutie o prípadnom využití uskutočniť na základe ekonomickej výhodnosti ešte pred rekonštrukciou kotolne K8.

6 Vplyv na životné prostredie

6.1 Produkcia škodlivých látok

Množstvá spotrebovaného paliva, ktorým je výhradne zemný plyn platia za rok 2004. V tabuľke 6.1 je uvedený súčtový výkon všetkých inštalovaných kotlov v jednotlivých kotolniach (MW). Zároveň sú uvedené množstvá základných polutantov, ktorými sú TZL, SO₂, NO₂, CO v kg/rok a pri výpočte sa vychádzalo z ročnej spotreby zemného plynu a príslušných emisných faktorov a všeobecných závislostí vydaných MŽP SR.

Tab. 6.1 Prehľad zdrojov znečisťovania ovzdušia v meste Malacky

Kotolňa	Max. výkon (MW)	Mn. plynu m ³ /rok	CO ₂ (t/rok)	Polutanty (kg/rok)			
				TZL	SO ₂	NO ₂	CO
K1 Veľkomoravská	1,670	644406	1037,493	51,552	6,186	1005,273	405,976
K2 Bernolákova	1,269	491303	996,849	39,304	4,716	766,433	309,521
K3 Partizánska	1,059	351507	713,204	28,120	3,374	548,351	221,449
K4 Štúrova	3,602	1382625	2805,332	110,610	13,273	2153,895	871,054
K8 Břeclavská	6,207	2660733	5398,601	212,859	25,543	4468,592	1612,692

6.2 Súčasná imisná situácia základných znečisťujúcich látok (TZL, SO₂, NO_x, CO)

S prijateľným zjednodušením je možné povedať, že škodlivosť látok vypúšťaných zo zdroja (komín, auto, atď.) do ovzdušia, t.j. emisie, je daná veľkosťou ich výskytu v prízemnom ovzduší, t.j. v imisii. Účinok emisie v prízemnej vrstve ovzdušia je závislý priamo od množstva polutantu a nepriamo kvadraticky od výšky komínu. Jednoducho povedané, čím ďalej od zeme je emisia vypúšťaná, tým nižšia (s druhou mocninou tejto vzdialenosti) imisia z nej vznikne.

Z praktického hľadiska sa na veľkosť imisie (hladiny znečistenia prízemného ovzdušia) podieľajú:

- nerovnomernosť rozloženia zdrojov emisií a režim znečisťovania (diaľkový prenos),
- klimatické podmienky (inverzia),
- členitosť krajiny,
- rôzna zmiešavacia vrstva a podmienky,
- zníženie množstva aerosólov.

Uvedené vplyvy, ktoré sa kombinujú, možno zhrnúť do konštatovania, že vysokým komínom je možno znížiť miestnu imisiu, nie však podstatne znížiť imisie na väčšom území. Zdroje s nízkymi komínmi silne ovplyvňujú miestne imisie, znečisťujú ovzdušie okolo zdroja.

V ďalšom ukážeme spôsob výpočtu, ktorý bude použitý pre výpočty emisií a imisií v meste Malacky.

Výpočet množstva exhalátov vznikajúcich pre spaľovanie palív určíme z emisných faktorov. Pre určenie imisného zaťaženia, alebo ako bolo uvedené, najvyššiu prízemnú koncentráciu exhalátov v ľubovoľnom mieste priestoru produkovaných komínom sa používa niekoľko metód.

Najrozpracovanejšia teória pre rozptyl exhalátov je štatistická teória turbulentnej difúzie, ktorú vytvoril Sutton.

Výsledný vzťah po odvodení pre najvyššiu prízemnú koncentráciu C_{\max} pri zemi $z = 0$ má tvar:

$$C_{\max, z=0} \doteq 0,235 \cdot \frac{M_e}{\bar{u}h^2} \cdot \frac{D_z}{D_y} \quad (mg / m^3)$$

a vzdialenosť miesta max. koncentrácie je $X_m = \left(\frac{H}{D_z} \right)^{\frac{2}{2-n}}$

kde M_e (mg / s) emitované množstvo škodliviny,

\bar{u} (m / s) stredná rýchlosť vetra v ústi komína, ktorá súvisí s bezrozmerným meteorologickým exponentom „n“,

$h = H + \Delta h$ (m) je efektívna výška komína ako súčet geometrickej výšky a dynamického prevýšenia,

D_z, D_y sú virtuálne difúzne parametre závislé na výške komína a teplotnom vrstvení.

Predpoklady pre výpočet:

Pre všetky výpočty budeme predpokladať instabilitu $n = 0,20$; z čoho je daný pomer D_z / D_y .

Pri výpočte sme uvažovali so strednou rýchlosťou vetra 5 m/s.

Na výpočet TZL bude použitý rovnaký vzťah podľa štatistickej Suttonovej metódy vzhľadom na to, že sa jedná o veľmi jemný prach a aerosóly.

Pre výpočet výšky prevýšenia budeme uvažovať strednú teplotu vzduchu 4,2°C a teplotu vystupujúcich spalín z komína pri spaľovaní ZP z atestov jednotlivých kotlov.

Pri výpočte imisného zaťaženia sme opäť vychádzali z jednotlivých emisných faktorov a zo skutočných maximálnych výkonov resp. maximálnych hodinových spotrieb zemného plynu pre jednotlivé kotolne.

Výsledky výpočtov imisného zaťaženia pre jestvujúce kotolne v meste Malacky sú uvedené v tab. 6.2 a pre niektoré vybrané blokové kotolne v tab. 6.3. Okrem maximálnych koncentrácií jednotlivých polutantov ($\mu g / m^3$) sú tu uvedené vzdialenosti miest, v ktorých sa tieto maximálne koncentrácie vyskytujú.

Tab. 6.2 Maximálne prízemné koncentrácie jednotlivých polutantov pre kotolne v Malackách

Kotolňa	Inšt. výkon (kW)	Max. výkon (kW)	Stav. výška komína (m)	Efektívna výška komína (m)	D_z/D_y	C_{\max} TZL	C_{\max} SO ₂	C_{\max} NO ₂	C_{\max} CO	Vzdial. X_{\max} (m)
						$\mu\text{g}/\text{m}^3$				
K1 Veľkomoravská	3 360	1 670	17,6	18,38	0,723	0,728	0,051	8,345	3,370	79,0
K2 Bernolákova	3 120	1 269	17,6	18,48	0,723	0,326	0,039	6,349	2,564	79,5
K3 Partizánska	2 210	1 059	17,6	18,48	0,723	0,277	0,033	5,397	2,180	78,4
K4 Štúrova	6 500	3 602	30,6	32,91	1,000	0,370	0,044	7,214	2,913	157,7
K8 Břeclavská	14 500	6 207	20	23,22	0,795	1,108	0,133	21,606	8,725	102,9

Tab. 6.3 Maximálne prízemné koncentrácie jednotlivých polutantov pre vybrané kotolne v Malackách

Kotolňa	Inšt. výkon (kW)	Max. výkon (kW)	Stav. výška komína (m)	Efektívna výška komína (m)	D_z/D_y	C_{\max} TZL	C_{\max} SO ₂	C_{\max} NO ₂	C_{\max} CO	Vzdial. X_{\max} (m)
						$\mu\text{g}/\text{m}^3$				
1. mája 2382	132	121,6	14	14,19	0,637	0,043	0,005	0,836	0,338	59,3
Záhorácka 1934	446	384,6	23	23,31	0,907	0,071	0,008	1,385	0,559	102,9

6.3 Analýza maximálnych koncentrácií

Ako vidno z tab. 6.2, najdôležitejším polutantom sa z hľadiska maximálnych imisných koncentrácií javia oxidy dusíka, ktoré sú najvyššie pri kotolni K8 Břeclavská. Ide však o maximálne koncentrácie polutantov, ktoré sa vyskytujú v určitých vzdialenostiach od zdroja znečisťovania pod osou spalínovej vlečky. Parciálna závislosť koncentrácie od vzdialenosti pod osou vlečky je spočiatku stúpajúca a po dosiahnutí maxima opäť monotónne klesá. Orientačným výpočtom možno zistiť, že na 5 násobnej vzdialenosti od miesta maximálnej koncentrácie klesne koncentrácia približne na 12% max. hodnoty a pri 10 násobnej približne na 4%.

Zo všetkých jestvujúcich kotolní sa javí najkritickejšie kotolňa K8 na Břeclavskej ulici, kde max. koncentrácia je najväčšia pri oxidoch dusíka $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Preto bola robená kontrola výšky jestvujúceho komína vzhľadom na minimálnu výšku, resp. maximálny dovolený tok jednotlivých polutantov pre zistený maximálny výkon kotolne 6 207 kW. Pri výpočte sme opäť vychádzali z jednotlivých emisných faktorov. Výsledky výpočtu sú uvedené v tab. 6.4

Tab. 6.4 Hmotnostný tok polutantov z kotolne K8 Břeclavská.

Polutant	hmotnostný tok (kg/h)	
	max. dovolený	Skutočný
TZL	10	0,058
SO ₂	10	0,007
NO _x	4	1,128
CO	200	0,455

Pri porovnaní povolených a skutočných hmotnostných tokov na výstupe z komína v tabuľke 6.2 vidno, že opäť najzávažnejším polutantom sú oxidy dusíka, ktorých skutočné množstvo je menšie ako je maximálna dovolená hodnota.

Pri ostatných kotolniach sú hodnoty maximálnych imisných koncentrácií podstatne menšie.

Ak porovnáme maximálne prízemné koncentrácie jednotlivých polutantov pre jestvujúce kotolne s koncentraciami vybraných blokových kotolní (tab. 6.3), blokové kotolne vykazujú podstatne menšie hodnoty, než jestvujúce okrskové kotolne. Je to z dôvodu jednak menšieho maximálneho výkonu a relatívne väčšej výšky komína, ktorá pri rozptyľovaní škodlivín v ovzduší má dominantný význam. Ďalej je potrebné si uvedomiť, že blokových kotolní bude podstatne viac a ich vzájomné ovplyvňovanie spôsobí podstatne väčšie koncentrácie než sú uvedené v tab. 6.3.

7 Energetická bilancia

7.1 Analýza energetickej bilancie SCZT

SCZT používa ako primárny energetický zdroj zemný plyn. Z celkovej spotreby ZP sa dodáva teplo na vykurovanie a prípravu teplej vody.

Celková spotreba zemného plynu za rok 2003 (podľa údajov z protokolov o overení hospodárnosti) bola 5 615,67 tis. m³, pričom teplo v palive predstavuje 192 112 GJ. Vzhľadom na vyrobené teplo 172 798 GJ je priemerná účinnosť centrálnych zdrojov 89,95 %. Účinnosť rozvodov nebolo možné na základe podkladov z protokolov o overení hospodárnosti určiť. Podrobnejšie analýzy hospodárnosti bude musieť uskutočniť prevádzkovateľ zdrojov. Nastúpený trend výmeny opotrebovaných rozvodov predizolovanými potrubiami je perspektívny.

Prehľad položiek tvoriacich celkovú spotrebu energie v roku 2004 konečných spotrebiteľov tepla napojených na kotolne spoločnosti SLUŽBYT s.r.o. Malacky je uvedený v tab. 7.1. Priemerná ročná účinnosť kotolní spoločnosti SLUŽBYT Malacky v roku 2004 bola 86,3 %.

Na posúdenie priebehu zaťaženia zdrojov a využitia inštalovaného výkonu sú v tab. 7.2 zhrnuté údaje o priebehu mesačných spotrieb zemného plynu v jednotlivých kotolniach. Podobne sú zhrnuté mesačné spotreby tepla konečných spotrebiteľov napojených na kotolne v Malackách (tab. 7.3).

Merná spotreba tepla na prípravu TÚV v jednotlivých kotolniach je v tab. 7.4. Prevažná väčšina kotolní má vysokú mernú spotrebu tepla na m³ vody, čo dáva potenciál na úspory tepla použitím vhodného zásahu do technológie a regulácie odberu. V kotolni K8 sa TÚV nepripravuje priamo, ale z tepla dodávaného do pripojených OST. Príprava TÚV v OST pripojených na kotolňu K8 je v tab. 7.5. Merné spotreby tepla taktiež signalizujú možnosť úspor po zavedení vhodných opatrení.

Potenciál úspor tepla na prípravu TÚV je analyzovaný v kapitole 7.4.

Tab. 7.1 Prehľad položiek tvoriacich celkovú spotrebu energie v roku 2004 konečných spotrebiteľov tepla napojených na kotolne spoločnosti SLUŽBYT s.r.o. Malacky

Kotolňa	Teplo ÚK (GJ/r)	Teplo TÚV (GJ/r)	Dodané teplo (GJ/r)	Spotreba ZP (tis. m ³ /r)	Priemerná ročná účinnosť výroby a dodávky tepla (%)
K1 Veľkomoravská	14 827	5 339	20 166	651 985	90,4
K 2 Bernolákova	10 961	4 295	15 256	493 025	90,5
K 3 Partizánska	9 475	785	10 259	352 464	85,1
K 4 Štúrova	31 105	11 074	42 179	1 385 078	89,0
K 8 Břeclavská	57 465	18 653	76 118	2 670 547	83,3
Spolu	123 833	40 145	163 979	5 553 099	86,3

Tab. 7.2 Mesačné spotreby zemného plynu v kotolniach v Malackách v roku 2004

Kotolňa	K 1 Veľkomoravská	K 2 Bernolákova	K 3 Partizánska	K 4 Štúrova	K 8 Břeclavská	spolu
mesiac	Spotreba ZP (m ³)					
Január	116 415	89 526	72 469	230 656	486 431	995 497
Február	91 813	69 035	53 140	196 036	389 435	799 459
Marec	87 504	65 779	49 584	182 166	353 571	738 604
Apríl	47 657	34 538	24 194	109 616	197 858	413 863
Máj	25 402	18 959	10 822	54 370	111 149	220 702
Jún	14 206	10 190	2 538	41 965	67 783	136 682
Júl	12 273	9 387	2 631	31 445	41 849	97 585
August	13 552	8 989	2 606	31 816	58 835	115 798
September	21 134	16 615	6 137	30 681	71 667	146 234
Október	46 821	35 277	26 961	103 734	191 094	403 887
November	78 970	59 027	45 405	163 760	308 625	655 787
December	96 238	75 703	55 977	208 833	392 250	829 001
Rok 2004	651 985	493 025	352 464	1 385 078	2 670 547	5 553 099

Tab. 7.3 Mesačné spotreby tepla konečných spotrebiteľov napojených na kotolne v Malackách v roku 2004

Kotolňa	K 1 Veľkomoravská	K 2 Bernolákova	K 3 Partizánska	K 4 Štúrova	K 8 Břeclavská	spolu
Mesiac	Spotreba tepla (GJ)					
Január	3 504	2 731	2 121	7 386	13 719	29 462
Február	2 788	2 175	1 569	6 161	11 483	24 176
Marec	2 610	2 068	1 472	5 645	10 055	21 850
Apríl	1 488	1 102	775	3 883	5 413	12 661
Máj	795	581	266	1 241	2 859	5 742
Jún	414	317	58	1 076	1 496	3 361
Júl	349	292	54	706	912	2 312
August	371	245	50	828	1 312	2 806
September	414	306	61	608	1 067	2 457
Október	1 729	1 256	778	2 349	6 196	12 308
November	2 351	1 680	1 250	4 894	8 495	18 670
December	3 352	2 504	1 806	7 402	13 049	28 112
Rok 2004	20 166	15 256	10 259	42 179	76 118	163 979

Tab. 7.4 Príprava TÚV v tepelných zdrojoch v Malackách v roku 2004

Kotolňa	Spotreba tepla na prípravu TÚV (GJ/r)	Spotreba TÚV (m ³ /r)	Merná spotreba tepla na prípravu TÚV (GJ/m ³)
K 1 Veľkomoravská	5 339	14 985	0,3563
K 2 Bernolákova	4 295	10 055	0,4271
K 3 Partizánska	785	1 507	0,5208
K 4 Štúrova	11 074	39 575	0,2798
K 8 Břeclavská	18 653	50 518	0,3692
Spolu	40 145	116 640	0,3442

Tab. 7.5 Príprava TÚV v OST v Malackách v roku 2004

OST napojené na K 8	Spotreba tepla na prípravu TÚV (GJ/r)	Spotreba TÚV (m ³ /r)	Merná spotreba tepla na prípravu TÚV (GJ/m ³)
OST1	4 490	10 642	0,4219
OST2	7 874	21 795	0,3613
OST3	1 944	7 297	0,2664
OST5	2 981	6 760	0,4410
OST6	1 364	4 024	0,3391
Spolu	18 653	50 518	0,3692

Na obr. 7.1 a 7.2 sú znázornené ročné diagramy trvania dodávok tepla z kotolní spoločnosti SLUŽBYT Malacky. Maximálne ročné výkony na prahu tepelných zdrojov spoločnosti SLUŽBYT Malacky v roku 2004 sú zhrnuté v tab. 7.6. Z tabuľky je zrejmé, že celkové výkony kotlov inštalovaných v kotolni sú podstatne väčšie ako maximálne ročné tepelné výkony na ich prahoch. V prípade rekonštrukcie kotolní treba inštalované výkony kotlov dať do súladu s maximálnymi tepelnými potrebami tepla SCZT.

V tab. 7.7 sú porovnané inštalované a maximálne využité tepelné výkony OST napojených na kotolňu K 8 spoločnosti SLUŽBYT Malacky v roku 2004.

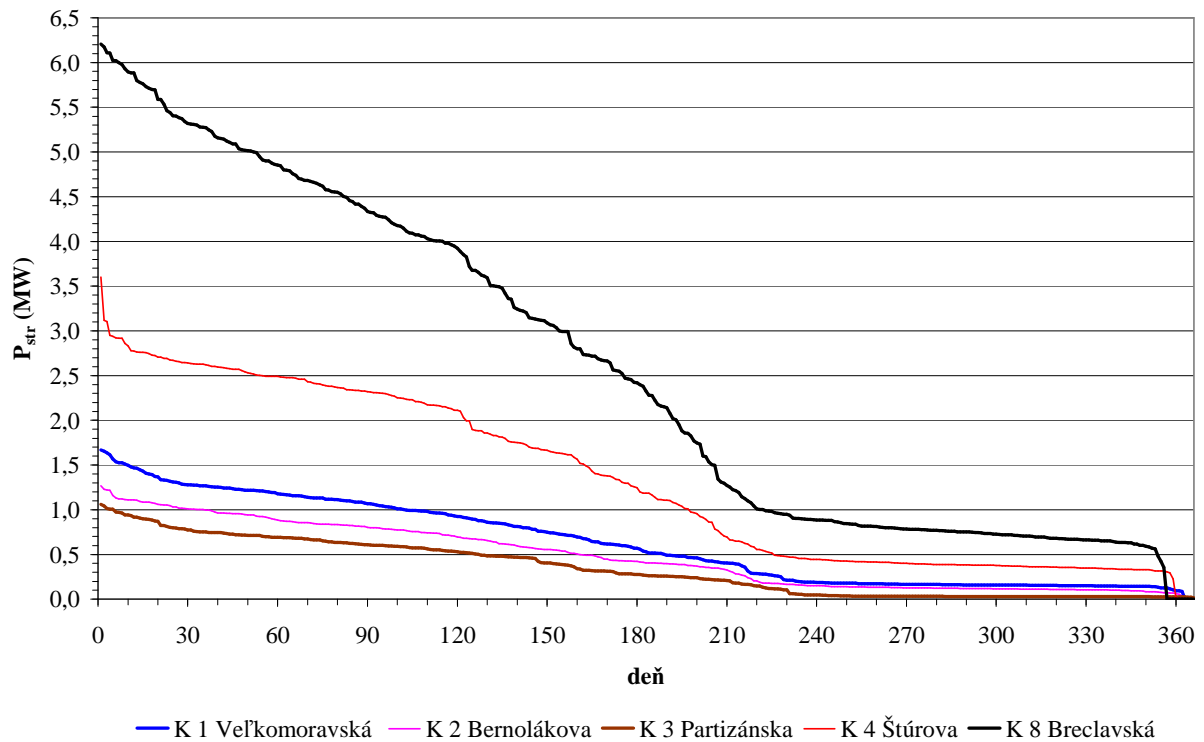
Na nasledujúcich diagramoch (obr. 7.3 a 7.4) sú zobrazené priebehy ročných diagramov trvania dodávok tepla z jednotlivých OST.

Tab. 7.6 Maximálne ročné tepelné výkony na prahu kotolní spoločnosti SLUŽBYT Malacky v roku 2004

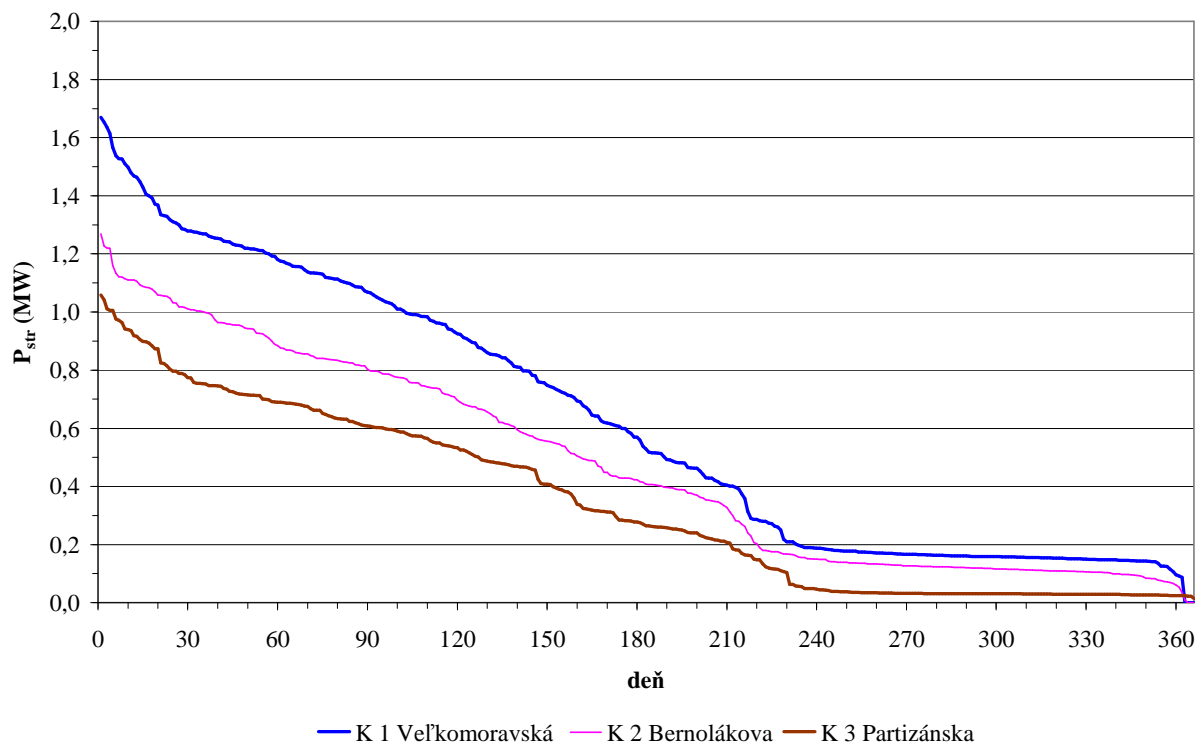
Tepelný zdroj	Tepelný výkon (MW)			
	inštalovaný	maximálny ročný na prahu kotolne		
		ÚK+TÚV	ÚK	TÚV
K 1 Veľkomoravská	3,36	1,670	1,383	0,287
K 2 Bernolákova	3,12	1,269	1,062	0,207
K 3 Partizánska	2,21	1,059	0,908	0,150
K 4 Štúrova	4,90	3,602	3,019	0,583
K 8 Břeclavská	14,50	6,207	5,168	1,040

Tab. 7.7 Maximálne ročné tepelné výkony na prahu OST napojených na kotolňu K 8 spoločnosti SLUŽBYT Malacky v roku 2004

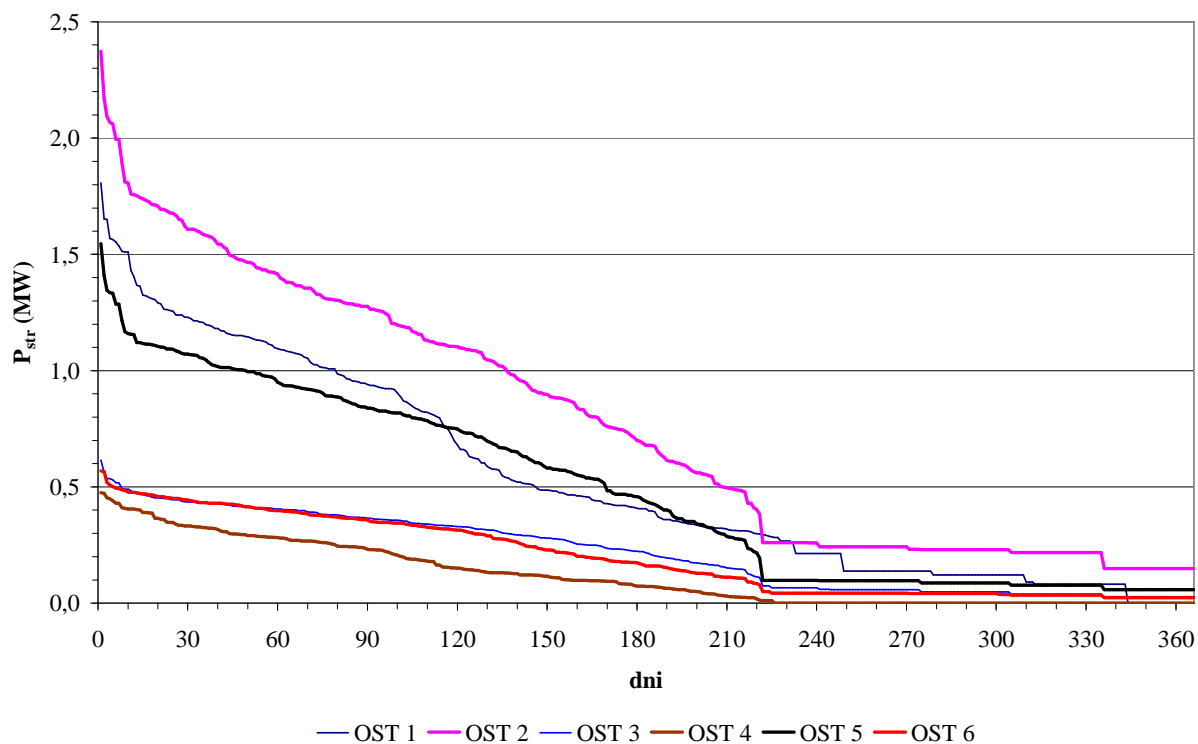
Odovzdávacia stanica tepla	Maximálny ročný tepelný výkon	
	na prahu OST (MW)	Inštalovaný (MW)
OST 1	1,808	3,5
OST 2	2,373	4,5
OST 3	0,616	1,6
OST 4	0,475	
OST 5	1,547	3,5
OST 6	0,568	1,4



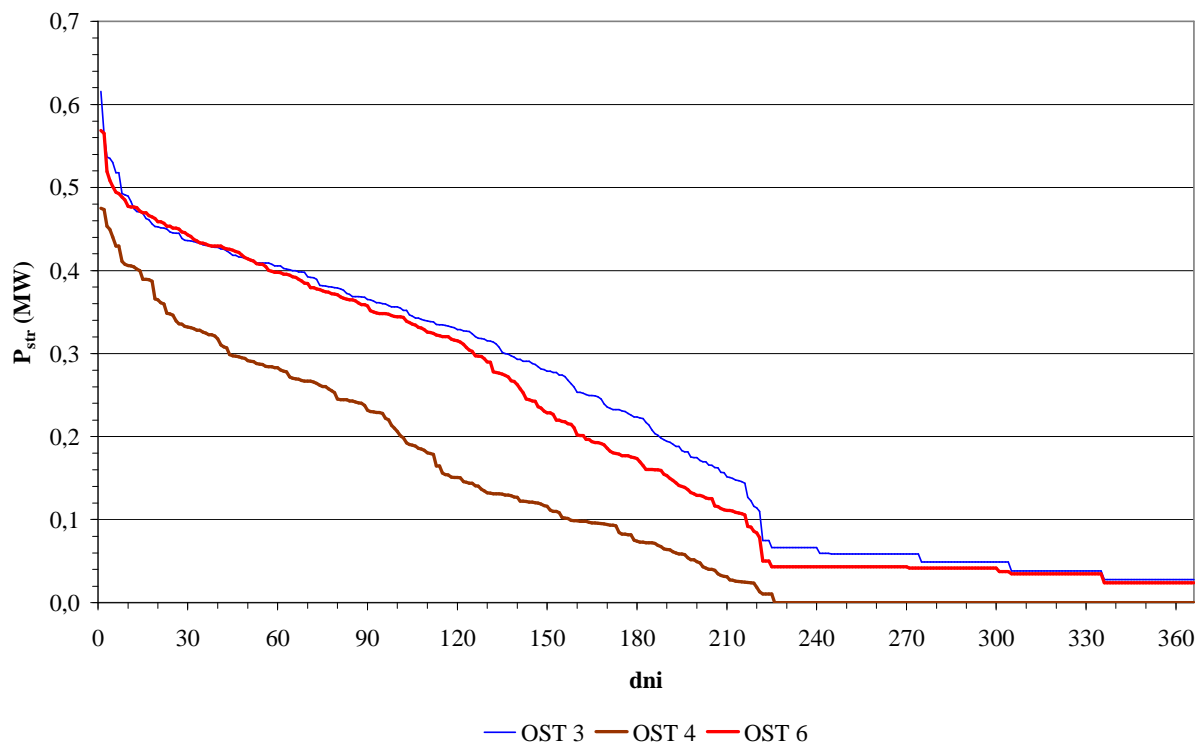
Obr. 7.1 Ročný diagram trvania dodávok z kotolní K1, K2, K3, K4 a K8 v Malackách



Obr. 7.2 Ročný diagram trvania dodávok z kotolní K1, K2 a K3 v Malackách



Obr. 7.3 Ročný diagram trvania dodávok z OST 1 až OST 6 napojených na kotolňu K8 v Malackách



Obr. 7.4 Ročný diagram trvania dodávok z OST3, OST4 a OST 6 napojených na kotolňu K8 v Malackách

7.2 Analýza energetickej bilancie podnikateľského sektoru

Podľa údajov získaných z dotazníkovej akcie je spotreba tepla v podnikateľskej sfére nižšia ako v bytovo – komunálnej sfére a teda aj vplyv na životné prostredie z týchto tepelných zdrojov bude menší.

Vzhľadom na dostupnosť jednotlivých druhov palív je predpoklad, že aj firmy ktoré nevrátili vyplnené dotazníky spaľujú zemný plyn a preto ich príspevok k imisnej situácii mesta bude porovnateľný s analyzovanými firmami. Pretože mesto nemá možnosť ovplyvniť správanie sa firiem, kontrola sa môže uskutočňovať iba sledovaním výšky poplatkov za znečisťovanie ovzdušia.

Tab. 7.8 Prehľad spotreby ZP a inštalovaných výkonov v podnikateľskom sektore.

Podnik	spotreba ZP (m ³ /r)	inštalovaný výkon (MW)
Záhorácke pekárne	200 000	1,600
RWA Slovakia	30 000	0,960
Vodohospodárske stavby	75 000	2,345
RF spol. s r.o.	125 000	1,400
TOWER AUTOMOTIVE	1 254 000	6,9
FYTOPHARMA	103 300	0,119
SWEDWOOD	520 000	14,5

Firma SWEDWOOD spaľuje okrem ZP aj drevný odpad z výroby.

Tab. 7.9 Prehľad spotreby ZP a inštalovaných výkonov v školách.

Škola	spotreba ZP (m ³ /r)	inštalovaný výkon (MW)
ZŠ Olšovského	69 560	0,312
ZŠ Dérerova	80 000	0,720
Gymnázium Malacky	65 000	0,540

Hospodárnosť tepelných zdrojov si musia v rámci auditov spracovať jednotliví výrobcovia tepla, v prípade škôl by bolo vhodné zvážiť ich pripojenie na centrálné zdroje a analyzovať možnosti úspor tepla.

7.3 Analýza energetickej bilancie IVB

Celkový počet domov v IBV podľa štatistických údajov zo sčítania v roku 2001 predstavuje 2 143 bytov v rodinných domoch s predpokladaným nárastom 1 536 domov do roku 2015.

Vzhľadom na to, že nie je k dispozícii prehľad odberov ZP od jednotlivých majiteľov rodinných domov, bude analýza vychádzať z priemerného rodinného domu s plynovým kotlom na kúrenie a prípravu TÚV, pretože podľa počtu odberných miest je prakticky každý

rodinný dom pripojený na rozvod ZP. Tento ekvivalent sa bude predpokladať aj pre domy, ktoré používajú iné druhy palív.

Za predpokladu potrebného výkonu kotla 20 kW, pri meteorologických podmienkach v Malackách (výpočtová teplota $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$) je celková potreba tepla na vykurovanie, vzťahnutá na normovaný počet denostupňov 3 494 cca 189,7 GJ/r, potreba tepla na prípravu TÚV pre tri osoby cca 10,3 GJ/r. To predstavuje spotrebu $5\,837\text{ m}^3/\text{r}$ ZP pri účinnosti kotla 95 % na kúrenie a $318\text{ m}^3/\text{r}$ na prípravu TÚV. Tieto hodnoty sa budú líšiť podľa prevádzky vykurovacích systémov v jednotlivých domoch a tu slúžia ako porovnávacie hodnoty.

Pre súčasný počet rodinných domov predstavuje celková ekvivalentná spotreba zemného plynu v IBV ročne 12 509 tis. m^3 na kúrenie a 681 474 m^3 na prípravu TÚV.

Po realizácii plánovanej výstavby to predstavuje 21 474 tis. m^3 ZP na ÚK a na prípravu TÚV 1 170 tis. m^3 ZP za rok, spolu 22 644 tis. m^3 ZP v porovnaní so spotrebou centrálnych zdrojov 5 616 tis. m^3 ZP za rok (údaj z roku 2003).

7.4 Stanovenie potenciálu úspor

Potenciál úspor tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa určil na základe spotrieb tepla v roku 2004. V tomto roku koneční spotrebitelia, napojení na tepelné zdroje spoločnosti SLUŽBYT s r.o. Malacky, na vykurovanie bytových a nebytových objektov spotrebovali 197 331 GJ tepla.

Z celkového počtu 95 bytových objektov v Malackách do roku 2005 bol zateplený iba jeden bytový objekt a v 44,2 % bytových objektov v Malackách hydraulicky vyregulovali vykurovacie systémy a na vykurovacích telesách inštalovali termostatické ventily.

Podľa skúseností riešiteľov predkladanej správy možno zateplením objektu a znížením tepelných strát oknami v závislosti od realizovaných opatrení znížiť spotrebu tepla na jeho vykurovanie o 25 % až 40 %. Po zateplení objektov v meste sa spotreba tepla na ich vykurovanie ročne zníži o 30 958 GJ (pri úspore 25 %), resp. o 55 725 GJ (pri úspore 40 %). Pri priemernej ročnej účinnosti dodávky tepla v Malackách $\eta_K = 90\%$ by sa spotreba zemného plynu znížila o 1,006 mil. m^3 ; resp. 1,810 mil. m^3 .

V roku 2004 sa v tepelných zdrojoch spoločnosti SLUŽBYT na prípravu $116\,640\text{ m}^3$ TÚV spotrebovalo 40 145 GJ tepla. V dôsledku tepelných strát rozvodov TÚV spoločnosti SLUŽBYT (30 % celkových strát), ale predovšetkým tepelných strát v rozvodoch TÚV v bytových objektoch (70 % strát) je merná spotreba tepla na prípravu TÚV $0,3442\text{ GJ}/\text{m}^3$. Po rekonštrukcii alebo výmene rozvodov TÚV v bytových objektoch by sa merná spotreba znížila na hodnotu $0,300\text{ GJ}/\text{m}^3$. Ak by sa navyše realizovala decentralizovaná príprava TÚV, merná spotreba by bola $0,270\text{ GJ}/\text{m}^3$. Zníženie mernej spotreby tepla na prípravu TÚV by v Malackách predstavovalo ročnú úsporu tepla 5 153 GJ; resp. 8 652 GJ. V tepelných zdrojoch v Malackách by sa na prípravu TÚV spotreba zemného plynu ročne znížila o 0,167 mil. m^3 ; resp. 0,281 mil. m^3 .

Na základe uvedených úvah možno v centralizovaných tepelných zdrojoch v Malackách po znížení spotrieb tepla na vykurovanie a prípravu TÚV ročne ušetriť 1,173 mil. m^3 až 2,091 mil. m^3 zemného plynu. Z celkovej ročnej spotreby 5,553 mil. m^3 zemného plynu v kotolniciach spoločnosti SLUŽBYT v roku 2004 úspora zemného plynu predstavuje 21,1 % až 37,7 %.

Potenciál Úspory tepla možno dosiahnuť aj v školách. V ZŠ Olšovského, ZŠ Dérerova a na Gymnáziu Malacky sa v roku 2004 spotrebovalo 214 560 m³ zemného plynu, čo predstavuje ročnú spotrebu 6 459 GJ tepla. Realizáciou opatrení na úsporu tepla na vykurovanie škôl možno spotrebu tepla znížiť o 15 % až 35 %. Ročne by sa ušetrilo 969 GJ až 2 261 GJ tepla, čomu odpovedá úspora 31 469 až 73 427 m³ zemného plynu.

Bolo by vhodné prešetriť aj možnosť napojenia na SCZT.

Tab. 7.10 Úspora pri znížení spotreby tepla na vykurovanie

Teplo na ÚK (GJ)		Úspora ZP (tis. m ³)	
Spotreba	123 833	ÚK	ÚK+TÚV
Úspora 25 %	30 958	1 005,5	1 172,9
Úspora 45 %	55 725	1 809,9	2 090,9

Tab. 7.11 Úspora pri znížení spotreby tepla na prípravu TÚV

Spotreba tepla na TÚV (GJ)	40 145	Úspora	
Spotreba TÚV (m ³)	116 640	tepla na TÚV (GJ)	ZP na TÚV (tis. m ³)
Merná spotreba ms (GJ/m ³)	0,3442	0	0
ms po rekonštr. TÚV (GJ/m ³)	0,300	5 153	167,4
	0,270	8 652	281,0

V oblasti IBV úspory zaradením slnečných kolektorov na prípravu TÚV môžu v priemere dosiahnuť cca 70 % tepla na prípravu TÚV, čo predstavuje cca 235 m³/r ZP pre jeden rodinný dom (RD). V prípade inštalácie na všetky RD by úspora ZP predstavovala 398 090 m³/r ZP, s úmerným znížením zaťaženia životného prostredia.

Podobne možno predpokladať zníženie spotreby tepla na vykurovanie o cca 20 % zavedením úsporných opatrení (výmena okien, zateplenie, zlepšenie regulácie vykurovania, prípadne výmenou starších kotlov za moderné jednotky, kde táto úspora pri kondenzačných kotloch môže byť výrazne vyššia). To by predstavovalo úsporu cca 900 m³/r ZP na jeden rodinný dom, celkovo tento potenciál predstavuje 1 382,4 tis. m³/r ZP pre existujúce RD, samozrejme tiež s úmerným dopadom na životné prostredie. Pre novopostavené rodinné domy možno s touto úsporou počítať ako veľmi pravdepodobnou pre moderné stavebné konštrukcie (spotreba na dom a rok by klesla na 4 937 m³), teda celková spotreba nových RD by predstavovala 7 583 tis. m³ ZP.

8 Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie

8.1 Biomasa

Energetické využitie biomasy je najperspektívnejším z obnoviteľných zdrojov energie a reálne využiteľným zdrojom na výrobu tepla. Predpokladá sa, že biomasa v budúcnosti postupne nahradí významnú časť fosílnych palív využívaných na výrobu tepla, najmä v menších tepelných zdrojoch.

V dôsledku prudkého rastu ceny plynu a pre udržanie konkurencieschopnosti uvažuje vedenie spoločnosti SLUŽBYT Malacky, spol. s r.o. o konverzii palivovej základne v kotolni K8 na biomasu z miestnych zdrojov, ktorá by mala byť doplnená zemným plynom. Realizácia kotlov na biomasu včítane potrebných stavebných úprav sa predpokladá v priebehu roku 2006.

Vo vykurovacom systéme na drevnú štiepku sa palivo zo skladu, ktorý je vedľa kotolne, automaticky privádza do spaľovacej komory kotla pomocou závitovkových dopravníkov – podávačov, najčastejšie so samouzatváracou klapkou. Palivo je spaľované s oddeleným prívodom primárneho a sekundárneho vzduchu v ohnisku napr. s posuvným roštom. Pomocou presne regulovateľného množstva paliva a spaľovacieho vzduchu sa výkon kotla prispôbi momentálnej potrebe tepla od rozsahu čiastočného zaťaženia až po maximálny výkon.

Riadenie a monitorovanie vykurovacieho systému na biomasu – drevnú štiepku - je založené na elektronickom programovateľnom riadení. Tento typ riadenia zabezpečí kontrolovanú reguláciu vykurovacieho materiálu, čím sa dosahuje maximálna účinnosť kotla.

8.2 Slnecná energia

V oblasti IBV úspory zaradením slnečných kolektorov na prípravu TÚV môžu v priemere dosiahnuť cca 70 % tepla na prípravu TÚV, čo predstavuje cca 235 m³/r ZP pre jeden rodinný dom (RD). V prípade inštalácie na všetky RD (súčasný stav v počte rodinných domov) by úspora ZP predstavovala 503 605 m³/r ZP, s úmerným znížením zaťaženia životného prostredia.

Na prípravu teplej vody pre domácnosti možno solárne kolektory použiť prakticky pre všetky budovy, hlavne v oblasti IBV. Vykurovanie má však vyššie nároky na orientáciu budovy, a preto zámer využívať solárnu energiu treba brať do úvahy už pri projektovaní budovy. Aby sa mohla slnečná energia využívať na vykurovanie, celkové energetické nároky budovy musia byť menej ako 50 kWh/m² za rok. Optimálne energetické nároky sú okolo 30 kWh/m² za rok. Znamená to, že stavba musí mať dobrú termálnu kvalitu, alebo je potrebné investovať do jej zlepšenia.

Potenciál využívania solárnych kolektorov vo verejných budovách je využiteľný najmä na prípravu teplej vody, a to najmä v školách, v zdravotníckych zariadeniach, v hoteloch a v športových strediskách, kde sa teplá voda vyžaduje po celý rok.

Značný potenciál využitia slnečnej energie je v oblasti pasívnych solárnych systémov, kde sa zlepšením tepelnoizolačných vlastností budov dajú minimalizovať straty a zvýšiť možnosti využitia solárneho zdroja (špeciálne zasklenie, orientácia sklenených plôch do optimálneho

smeru). Tieto opatrenia sa dajú prakticky použiť len v nových bytových domoch a v budovách terciárneho sektora.

8.3 Geotermálna energia

Vzhľadom na lokalitu, bolo by možné geotermálne teplo využiť v kotolni K8. Technické riešenie bude potrebné optimalizovať a rozhodnutie o prípadnom využití uskutočniť na základe ekonomickej výhodnosti ešte pred rekonštrukciou kotolne K8, tak ako je to opísané v kap. 5.2.3.

9 Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta

9.1 Predpokladaný vývoj spotreby tepla v existujúcich SCZT

Pri zostavovaní scenárov vývoja spotreby tepla v existujúcich SCZT sa vychádza z ročných spotrieb tepla na vykurovanie objektov a na prípravu TÚV. Kotelne spoločnosti SLUŽBYT Malacky v roku 2004 celkovo dodali 163 979 GJ tepla.

V kap. 7.4 sa predpokladá, že zateplením bytových objektov možno dosiahnuť reálnu úsporu 25 % až 45 % tepla na vykurovanie. Rekonštrukciou rozvodov TÚV v bytových objektoch a decentralizovanou prípravou TÚV klesne merná spotreba tepla na 0,300 GJ/m³ až 0,270 GJ/m³.

Realizáciou opatrení vedúcich k úspore tepla na vykurovanie škôl možno túto spotrebu znížiť o 15 % až 35 %.

V Malackách sa predpokladá výstavba bytových objektov s celkovým počtom 840 bytov. Na základe odborného odhadu ročná spotreba tepla na vykurovanie nových bytov bude 21 000 GJ a na prípravu TÚV sa spotrebuje 10 206 GJ. Ak tieto objekty budú teplom zásobované z tepelných zdrojov SCZT, dodávka tepla z centrálnych zdrojov sa ročne zvýši o 31 206 GJ.

V energetickej koncepcii sa predpokladajú dva scenáre vývoja spotreby tepla v existujúcich SCZT:

- Pesimistický scenár za predpokladu minimálnej úspory tepla do roku 2015
 - úspora tepla na vykurovanie bytových objektov 25 % v porovnaní s rokom 2004,
 - zníženie mernej spotreby tepla na prípravu TÚV na hodnotu 0,300 GJ/m³,
 - úspora tepla na vykurovanie škôl 15 % v porovnaní s rokom 2004,
 - dodávka tepla do 840 novo postavených bytov.
- Optimistický scenár za predpokladu maximálnej úspory tepla do roku 2015
 - úspora tepla na vykurovanie 45 % v porovnaní s rokom 2004,
 - zníženie mernej spotreby tepla na prípravu TÚV na hodnotu 0,270 GJ/m³,
 - úspora tepla na vykurovanie škôl 35 % v porovnaní s rokom 2004,
 - dodávka tepla do 840 novo postavených bytov.

Ročné dodávky tepla z tepelných zdrojov sa v období rokov 2004 až 2015 uvažujú nasledovne:

- dodávka tepla v roku 2004 je 163 979 + 6 459 = 170 438 GJ,
- v roku 2005 je dodávka tepla rovnaká ako v roku 2004,
- v rokoch 2005 až 2015 sa predpokladá rovnomerná realizácia opatrení vedúcich k úsporám tepla.

Deklarované úspory tepla sa dosiahnu v roku 2015 (tab. 9.1).

Dodávky tepla zo zdrojov podľa scenárov vývoja spotreby tepla v existujúcich SCZT v období rokov 2004 až 2015 sú uvedené v tab. 9.2. Podľa pesimistického scenára sa dodávky tepla zo zdrojov počas hodnoteného obdobia každoročne znížia o 588 GJ, podľa optimistického scenára o 3 543 GJ.

Tab. 9.1 Scenáre vývoja spotreby tepla v existujúcich SCZT

Scenár	Tepla (GJ/r)					
	ÚK	TÚV	ÚK+TÚV	ÚK	TÚV	ÚK+TÚV
	pesimistický			optimistický		
Spotreba v roku 2004	130 292	40 145	170 438	130 292	40 145	170 438
Spotreba v roku 2004	130 292	40 145	170 438	130 292	40 145	170 438
Úspora v bytových objektoch	30 958	5 153	36 111	55 725	8 652	64 377
Úspora v školách	969		969	2 261		2 261
Úspora v spolu	31 927	5 153	37 080	57 986	8 652	66 638
Spotreba v nových bytových objektoch	21 000	10 206	31 206	21 000	10 206	31 206
Zmena spotreby v porovnaní s rokom 2004	-10 927	5 053	-5 874	-36 986	1 554	-35 432
Spotreba v roku 2015	119 365	45 198	164 563	93 307	41 699	135 005

Tab. 9.2 Dodávky tepla zo zdrojov podľa scenárov vývoja spotreby tepla v existujúcich SCZT

Rok	Dodávka tepla zo zdrojov (GJ/r)	
	Pesimistický scenár	Optimistický scenár
2004	170 438	170 438
2005	170 438	170 438
2006	169 851	166 895
2007	169 263	163 352
2008	168 676	159 808
2009	168 088	156 265
2010	167 501	152 722
2011	166 913	149 179
2012	166 326	145 635
2013	165 738	142 092
2014	165 151	138 549
2015	164 563	135 005

9.2 Predpokladaný vývoj spotreby tepla v rozvojových oblastiach

V Malackách sa predpokladá výstavba bytových objektov v lokalite Vinohradské s celkovým počtom 840 bytov. Na základe odborného odhadu ročná spotreba tepla na vykurovanie nových bytov bude 21 000 GJ a na prípravu TÚV sa spotrebuje 10 206 GJ. Ak tieto objekty budú teplom zásobované z tepelných zdrojov SCZT, dodávka tepla z centrálnych zdrojov sa ročne zvýši o 31 206 GJ.

9.3 Predpokladaný vývoj spotreby tepla v IBV

Pre súčasný počet rodinných domov predstavuje celková ekvivalentná spotreba zemného plynu v IBV ročne 12 509 tis. m³ na kúrenie a 681 474 m³ na prípravu TÚV.

Po realizácii plánovanej výstavby to predstavuje 21 474 tis. m³ ZP na ÚK a na prípravu TÚV 1 170 tis. m³ ZP za rok, spolu 22 644 tis. m³ ZP v porovnaní so spotrebou centrálnych zdrojov 5 616 tis. m³ ZP za rok (údaj z roku 2003).

Úspory zaradením slnečných kolektorov na prípravu TÚV môžu v priemere dosiahnuť cca 70 % tepla na prípravu TÚV, čo predstavuje cca 235 m³/r ZP pre jeden rodinný dom (RD). V prípade inštalácie na všetky RD po realizácii plánovanej výstavby by úspora ZP predstavovala 864 565 m³/r ZP, čo predstavuje cca 4 % z predpokladanej spotreby ZP s úmerným znížením zaťaženia životného prostredia.

Zavedením úsporných opatrení (výmena okien, zateplenie, zlepšenie regulácie vykurovania, prípadne výmenou starších kotlov za moderné jednotky, možno predpokladať zníženie spotreby tepla na vykurovanie o cca 20 %, pričom táto úspora pri kondenzačných kotloch môže byť výrazne vyššia). To by predstavovalo úsporu cca 900 m³/r ZP na jeden rodinný dom, celkove tento potenciál predstavuje 3 311,1 tis. m³/r ZP, čo predstavuje cca 14,6 % z predpokladanej spotreby ZP, samozrejme tiež s úmerným dopadom na životné prostredie.

10 Návrh alternatív rozvoja sústav tepelných zariadení

10.1 Rozvoj SCZT

Rozvoj SCZT je spojený s rekonštrukciou jej častí.

Pri rekonštrukcii tepelných zdrojov odporúčame:

- v kotolniach inštalovať termokondenzátory,
- inštalovaný tepelný výkon kotlov uviesť do súladu s potrebami tepla spotrebičov napojených na tepelný zdroj.

Pri postupnej výmene existujúcich tepelných rozvodov odporúčame:

- použiť predizolované potrubia,
- uprednostniť dvojrúrkový systém s decentralizovanou prípravou TÚV.

Zníženie dodávok tepla v dôsledku zateplenia objektov, hydraulického vyregulovania vykurovacích systémov, termostatickej čiastočne eliminovať dodávkou tepla do novo budovaných objektov v meste Malacky.

10.1.1 Uplatnenie technológie na kombinovanú výrobu tepla a elektriny

V kotolniach spoločnosti SLUŽBYT Malacky sa inštalované výkony kotlov pohybujú od 2,21 MW do 14,50 MW. Z technického hľadiska možno monovýrobu tepla v teplovodných kotloch doplniť kombinovanou výrobou tepla a elektriny v kogeneračných jednotkách (KJ). ZSE, a.s. vykupuje elektrinu z KJ za 1350 Sk/MWh až 1450 Sk/MWh. Pre rok 2006 ÚRSO podporil výrobu elektriny kombinovaným spôsobom a z obnoviteľných zdrojov stanovením pevnej výkúpnej ceny. Výkupná cena elektriny z KJ - spaľovacích motorov s palivom ZP - bude 2 050 Sk/MWh. Vzhľadom na investičné náklady na inštaláciu KJ a výkupné ceny elektriny možno v tepelných zdrojoch uvažovať s KJ:

- s inštalovaným tepelným výkonom závislým od potrieb tepla na prípravu TÚV (Tieto KJ by pokrývali podstatnú časť ročných dodávok tepla na prípravu TÚV.),
- na krytie podstatnej časti ročnej spotreby elektriny na výrobu a distribúciu tepla v SCZT.

Vychádzajúc z ročných diagramov trvania dodávok tepla z kotolní spoločnosti SLUŽBYT Malacky (obr. 7.1, obr. 7.2) by sa v prvom prípade elektrické výkony KJ pohybovali od 140 kW (K 2, K 3) do 692 kW (K 8). V tab. 10.1 sú uvedené tiež palivové zložky nákladov na výrobu elektriny a ročné výroby elektriny v KJ inštalovaných v jednotlivých kotolniach. Rozdiely medzi výkupnými cenami elektriny a palivovými zložkami nákladov na jej výrobu v KJ naznačujú dlhodobú návratnosť investícií. Odporúčame zvážiť inštaláciu KJ v kotolniach spoločnosti SLUŽBYT, ktoré by pokrývali podstatnú časť ročných dodávok tepla na prípravu TÚV, až v prípade podstatného nárastu výkupných cien elektriny. Pevná výkupná cena elektriny z KJ 2 050 Sk/MWh v roku 2006 je dobrým podnetom pre podrobnejšie technicko-ekonomické analýzy týkajúce sa inštalácie KJ v kotolniach spoločnosti SLUŽBYT.

Druhou možnosťou je inštalácia KJ s elektrickým výkonom 9 kW, resp. 22 kW. KJ by zabezpečili krytie podstatnej časti ročnej spotreby elektriny na výrobu a distribúciu tepla v SCZT. Investičné náklady na inštaláciu KJ v kotolni by sa pohybovali od 0,60 do 0,85 mil. Sk. Palivová zložka nákladov na výrobu elektriny v KJ je 1073 Sk/MWh, čo je podstatne nižšie ako nákupná cena elektriny. Možno očakávať strednodobú návratnosť investície.

Tab. 10.1 Kogeneračné jednotky KJ s inštalovaným tepelným výkonom závislým od potrieb tepla na prípravu TUV

Tepelný zdroj	$P_{str\ TUV}$ (MW)	Inštalovaný výkon KJ (MW)		Investície (mil. Sk)	Palivová zložka nákladov (Sk/MWh)	Výroba elektriny v KJ (kWh/r)
		P_{el}	P_q			
K 1 Veľkomoravská	0,169	0,237	0,268	7,9	977,96	1 180 313
K 2 Bernolákova	0,136	0,140	0,200	4,8	1003,40	751 590
K 3 Partizánska	0,025	0,140	0,200	4,8	1011,12	137 340
K 4 Štúrova	0,351	0,346	0,531	11,4	974,67	1 804 009
K 8 Břeclavská	0,591	0,692	1,062	21,3	956,71	3 038 532

10.1.2 Uplatnenie technológie na spaľovanie biomasy

Energetické využitie biomasy je najperspektívnejším z obnoviteľných zdrojov energie a reálne využiteľným zdrojom na výrobu tepla. Predpokladá sa, že biomasa v budúcnosti postupne nahradí významnú časť fosílnych palív využívaných na výrobu tepla, najmä v menších tepelných zdrojoch. Vzhľadom na podmienky mesta Malacky je reálne dostupná a využiteľná štiepka z lesnej biomasy a odpadového dreva z lokálnych zdrojov.

Vo vykurovacom systéme na drevnú štiepku sa štiepka zo skladu, ktorý je vedľa kotolne, automaticky privádza do spaľovacej komory kotla pomocou závitovkových dopravníkov – podávačov, najčastejšie so samouzatváracou klapkou. Palivo je spaľované s oddeleným prívodom primárneho a sekundárneho vzduchu v ohnisku napr. s posuvným roštom. Pomocou presne regulovateľného množstva paliva a spaľovacieho vzduchu sa výkon kotla prispôbi momentálnej potrebe tepla od rozsahu čiastočného zaťaženia až po maximálny výkon.

Riadenie a monitorovanie vykurovacieho systému na biomasu – drevnú štiepku - je založené na elektronickom programovateľnom riadení. Tento typ riadenia zabezpečí kontrolovanú reguláciu vykurovacieho materiálu, čím sa dosahuje maximálna účinnosť kotla.

Schéma kotla na spaľovanie drevnej štiepky je na obr. 10.1.

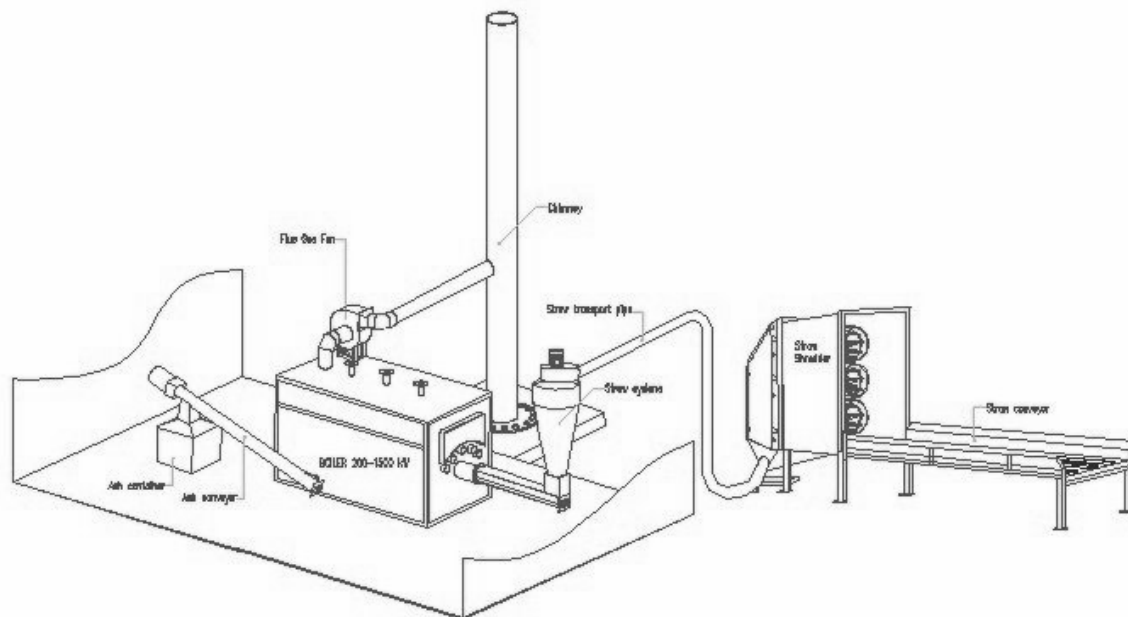
Schéma technologického zariadenia na spaľovanie drevnej štiepky, vrátane palivového hospodárstva je na obr. 10.2.

V meste Malacky je možné uvažovať o konverzii paliva v kotolni K8 na biomasu z miestnych zdrojov, ktorá by mala byť doplnená zemným plynom.

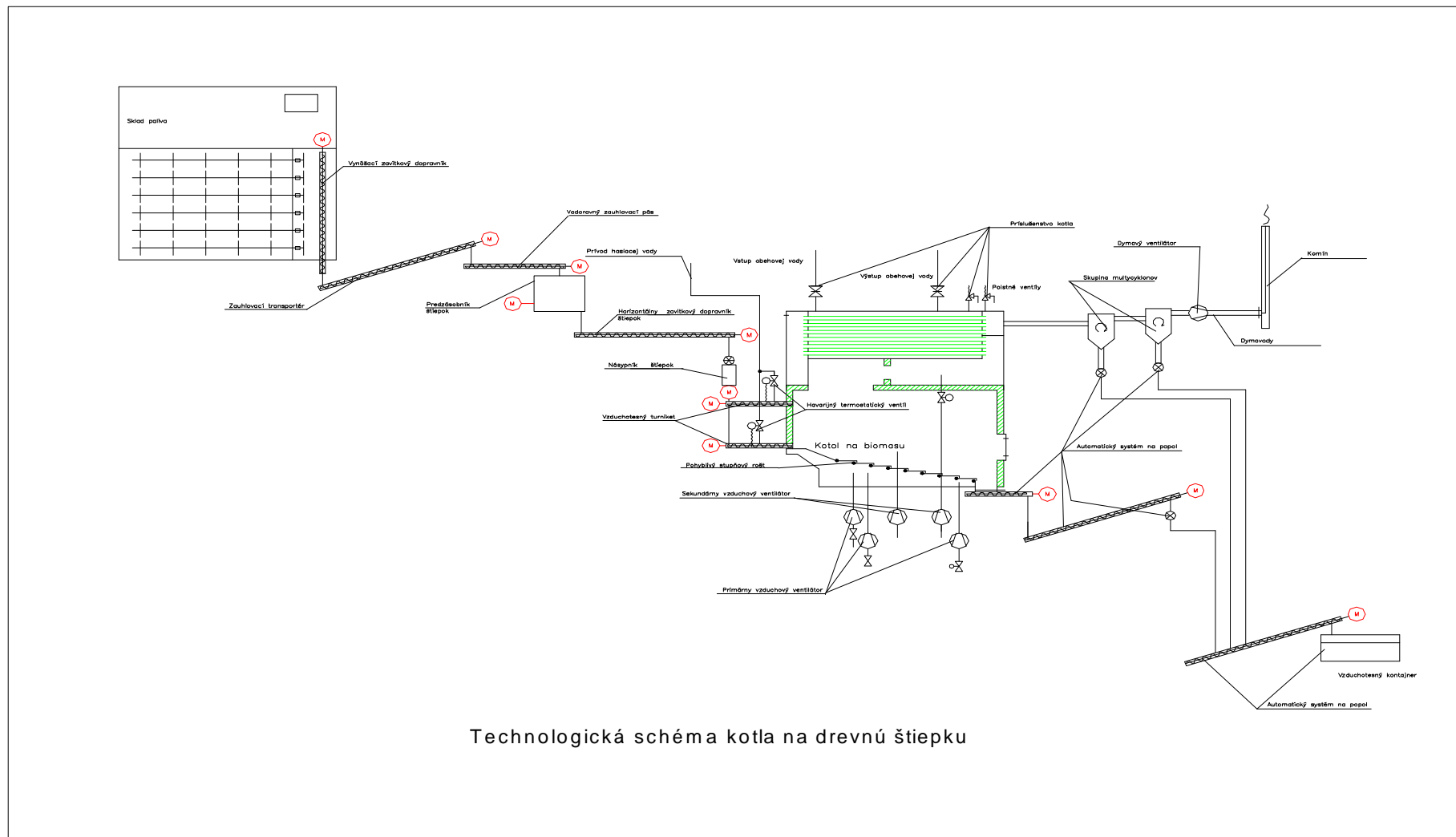
Kotolňa K8 sa nachádza na Břeclavskej ul a je umiestnená na okraji mesta Malacky. Je začlenená do centrálnej sústavy zásobovania teplom časti mesta Malacky. Zásobuje teplom pre ústredné kúrenie a prípravu teplej vody byty a nebytové priestory cez odovzdávacie stanice tepla na uliciach Záhorácka ul. (OST 1, OST 2 a OST 4), ul. M. Rázusa (OST 3), Malé námestie (OST 5) a ul. 1. mája (OST 6).

Teploto potrebné pre vykurovanie a ohrev vody (cca 86 tis. GJ/rok) sa vyrába v štyroch horúcovodných kotloch na zemný plyn s celkovým inštalovaným výkonom 14,5 MW.

Podľa diagramu trvania výkonu potrebného pre modelové podmienky kotolne je maximálny priemerný denný výkon 6,57 MW.



Obr. 10.1 Schéma kotla na spaľovanie biomasy



Obr. 10.2. Schéma zariadenia na spaľovanie drewnej štiepky

O

Zámer konverzie paliva predpokladá, že vo výrobe tepla budú prevádzkované kotly na drevné štiepky s inštalovaným výkonom 5 MW vo variante V1, resp. 2 x 2,5 MW vo variante V2. Inštalované výkony kotlov na DŠ sú určené na základe analýzy ročného diagramu trvania dodávky tepla z výhrevne a návratnosti investície. V oboch variantoch je spaľovanie biomasy doplnené stávajúcimi kotlami na ZP.

Investičné náklady variantu V1 sa odhadujú na 33 500 tis. Sk a u variantu V2 na 36 500 tis. Sk.

Finančná analýza zámeru konverzie ukázala, že obidva varianty sú porovnateľné, mierne výhodnejší sa javí variant V2, a to napriek vyššej investičnej náročnosti (väčší podiel DŠ na celkovej spotrebe paliva – menšie variabilné náklady).

Pri realizácii investície do spaľovania biomasy z lokálnych, resp. regionálnych zdrojov spolu so spaľovaním zníženého množstva zemného plynu sa môže znížiť cena tepla oproti cene pri pokračovaní spaľovania nezmeneného množstva zemného plynu, resp. je možné udržať prijateľnú cenu tepla pre obyvateľov v zásobovaných oblastiach mesta Malacky.

Tepelné zdroje sú vybavené a prevádzkované tak, aby bezpečne spĺňali platné emisné limity pre vypúšťanie znečisťujúcich látok do ovzdušia.

Z hľadiska emisií CO₂ je spaľovanie biomasy na rozdiel od fosílnych palív neutrálne, pretože rastlina počas svojho rastu absorbuje zo vzduchu také množstvo CO₂, aké sa emituje do atmosféry pri jej spálení.

V porovnaní s pôvodnou prevádzkou kotlov na zemný plyn v kotolni K8 možno spaľovaním drevnej štiepky a nižšieho množstva ZP znížiť množstvo emisií CO₂ o cca 4 600 t/rok vo variante V1, resp. o cca 5 000 t/rok vo variante V2.

Výhodnosť projektu rekonštrukcie kotolne K8, variant V2 možno charakterizovať dobou návratnosti 6 rokov a hodnotou IRR 10,79 %. Zložky cien tepla z rekonštruovanej kotolne K8 s kotlami na drevnú štiepku a zemný plyn spoločnosti SLUŽBYT Malacky v rokoch 2008 a 2015 sú uvedené v tab. 10.2.

Tab. 10.2 Zložky cien tepla z rekonštruovanej kotolne K8 s kotlami na drevnú štiepku a zemný plyn spoločnosti SLUŽBYT Malacky v rokoch 2008 a 2015

Zložky ceny tepla (Sk/GJ)								
Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Variabilná zložka ceny tepla	216,59	216,59	216,59	216,59	216,59	216,59	216,59	216,59
Fixná zložka ceny tepla	244,41	242,07	240,28	235,79	233,93	208,82	208,44	208,44
Cena tepla bez DPH	461,00	458,66	456,87	452,38	450,52	425,41	425,03	425,03
DPH	87,59	87,15	86,80	85,95	85,60	80,83	80,76	80,76
Cena tepla s DPH	548,58	545,81	543,67	538,33	536,12	506,24	505,78	505,78

10.2 Alternatívne blokové kotolne

Alternatívne sa uvažuje s decentralizovaným spôsobom zásobovania teplom konečných spotrebiteľov v nasledujúcich bytových objektoch v Malackách:

- 1. mája 2382,
- Záhorácka 1934/59,61,63,65.

Základné charakteristiky vybraných bytových objektov v Malackách sú uvedené v tab. 10.3. Pri návrhu blokových kotolní, umiestnených v týchto objektoch a posúdení výroby tepla z technického a ekonomického hľadiska sa vychádza zo spotrieb tepla v týchto objektoch v roku 2004. Mesačné spotreby tepla na vykurovanie (ÚK) a prípravu teplej úžitkovej vody (TÚV) sú uvedené v tab. 10.4.

Bytový objekt 1. mája 2382 je 4 podlažný. V objekte sa realizovalo hydraulické vyregulovanie vykurovacieho systému a termostaticizácia. V roku 2004 sa na vykurovanie spotrebovalo 1 006,2 GJ a na prípravu TÚV 351,0 GJ tepla. Na vykurovanie sa spotrebovalo 74,1 % celkovej spotreby tepla (1 357,2 GJ). V roku 2004 bola v objekte merná spotreba tepla na vykurovanie 0,679 GJ/m² užitočnej plochy. Pri celkovej ročnej spotrebe 937 m³ TÚV, t.j. 14,87 m³ TÚV na obyvateľa bola merná spotreba tepla na prípravu TÚV 0,375 GJ/m³. Objekt je sekundárnymi rozvodmi napojený na odovzdávaciu stanicu tepla OST 5, ktorá je napojená na plynovú kotolňu K 8.

Panelový, 7 podlažný bytový objekt Záhorácka 1934 / 59,61,63,65 pozostáva z blokov F1a a F1B. V objekte sa doposiaľ nerealizovali žiadne úpravy vedúce k úspore tepla na vykurovanie. V roku 2004 sa na vykurovanie spotrebovalo 3 088,8 GJ a na prípravu TÚV 913,5 GJ tepla. Na vykurovanie sa spotrebovalo 77,2 % celkovej spotreby tepla (4 002,2 GJ). V roku 2004 v objekte bola merná spotreba tepla na vykurovanie 0,521 GJ/m² užitočnej plochy. Pri celkovej ročnej spotrebe 2 444 m³ TÚV, t.j. 11,75 m³ TÚV na obyvateľa bola merná spotreba tepla na prípravu TÚV 0,374 GJ/m³. Objekt je sekundárnymi rozvodmi napojený na odovzdávaciu stanicu tepla OST 2, ktorá je napojená na plynovú kotolňu K 8.

Tab. 10.3 Základné charakteristiky vybraných bytových objektov v Malackách

Bytový objekt	Stavebná sústava	Počet podlaží	Počet bytov	Počet obyvateľov	Užitočná plocha (m ²)	Merná spotreba (GJ/m ²)	Rok výstavby	Spotreba TÚV v roku 2004 (m ³)	Úpravy objektu a vykurovacieho systému
1. mája 2382	T06B	4	63	154	1 481	0,679	1971	937	hydraulické vyregulovanie + termostaticizácia
Záhorácka 1934 / 59,61,63,65	T06B	7	208	51	5 028	0,614	1984	2 444	bez úprav

Tab. 10.4 Mesačné spotreby tepla na vykurovanie a prípravu TÚV vo vybraných objektoch v Malackách v roku 2004

Objekt / mesiac	Jan.	Febr.	Mar.	Apr.	Máj	Jún	Júl	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Spolu
1. mája 2382	Spotreba tepla (GJ)												
ÚK	206,0	164,5	148,2	72,9	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	78,3	129,3	188,0	1 006,2
TÚV	31,4	31,1	31,8	30,2	31,2	29,3	18,4	24,5	26,7	30,2	31,6	34,6	351,0
ÚK + TÚV	237,4	195,6	180,0	103,0	50,2	29,3	18,4	24,5	26,7	108,5	161,0	222,6	1 357,2
Záhorácka 1934 / 59,61,63,65													
ÚK blok F1a	336,1	257,7	226,0	114,8	28,8	0,0	0,0	0,0	0,0	117,8	178,6	292,6	1 552,3
ÚK blok F1b	329,5	258,5	227,6	114,2	28,0	0,0	0,0	0,0	0,0	114,9	176,1	287,6	1 536,5
ÚK Záhorácka 1934 / 59,61,63,65	665,6	516,2	453,6	229,0	56,8	0,0	0,0	0,0	0,0	232,7	354,7	580,2	3 088,8
TÚV	85,7	83,4	88,9	77,9	80,9	72,7	46,4	67,7	69,3	71,8	80,9	87,9	913,5
ÚK + TÚV	751,4	599,6	542,5	306,9	137,7	72,7	46,4	67,7	69,3	304,5	435,5	668,1	4 002,2

10.2.1 Návrh alternatívnych blokových kotolní

Pri návrhu alternatívnych blokových kotolní vo vybraných bytových objektoch v Malackách treba najskôr určiť potreby tepla konečných spotrebiteľov. Nevyhnutne treba zostaviť diagramy trvania potrieb tepla v bytových objektoch. Ročné diagramy trvania potrieb tepla vybraných bytových objektov v Malackách sú základným podkladom pre určenie výkonov kotlov inštalovaných v alternatívnych blokových kotolniach. Zostavené sú z mesačných dodávok tepla roku 2004 (obr. 10.3 a 10.4) denostupňovou metódou. V tab. 10.5 sú zhrnuté hodnoty charakterizujúce ročné diagramy trvania potrieb tepla analyzovaných bytových objektov:

- maximálna potreba tepla $P_{\max \text{ ÚK+TÚV}}$ na vykurovanie a na prípravu TÚV,
- maximálna potreba tepla $P_{\max \text{ ÚK}}$ na vykurovanie,
- maximálna potreba tepla $P_{\max \text{ TÚV}}$ na prípravu TÚV.

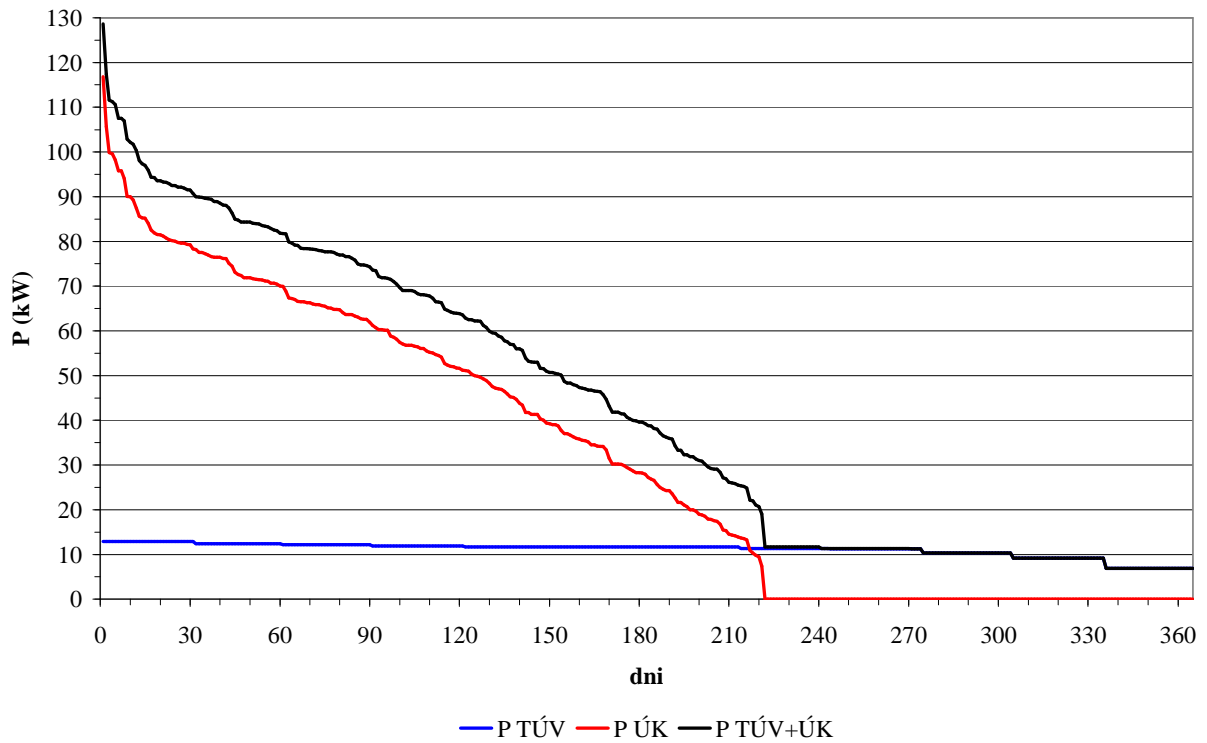
Maximálne potreby tepla $P_{\max \text{ ÚK+TÚV}}$ na vykurovanie a na prípravu TÚV vybraných bytových objektov v roku 2004 boli 128,6 kW (1. mája 2382) a 409,6 kW (Záhorácka 1934 / 59,61,63,65).

Maximálna potreba tepla $P_{\max \text{ ÚK}}$ na vykurovanie sa vzťahuje na minimálnu strednú teplotu vonkajšieho vzduchu $-14,54 \text{ }^\circ\text{C}$ v roku 2004. Túto potrebu tepla treba prepočítať na potrebu $P_{\max \text{ ÚK } -12^\circ\text{C}}$ pri výpočtovej teplote. Prepočítané potreby tepla $P_{\max \text{ ÚK } -12^\circ\text{C+TÚV}}$ na vykurovanie a na prípravu TÚV sú pre vybrané bytové objekty 121,6 kW (1. mája 2382) a 384,6 kW (Záhorácka 1934 / 59,61,63,65). Výkony kotlov inštalovaných v konkurenčných blokových kotolniach vybraných bytových objektov sa určia v závislosti od prepočítaných potrieb tepla $P_{\max \text{ ÚK } -12^\circ\text{C+TÚV}}$ na vykurovanie a na prípravu TÚV.

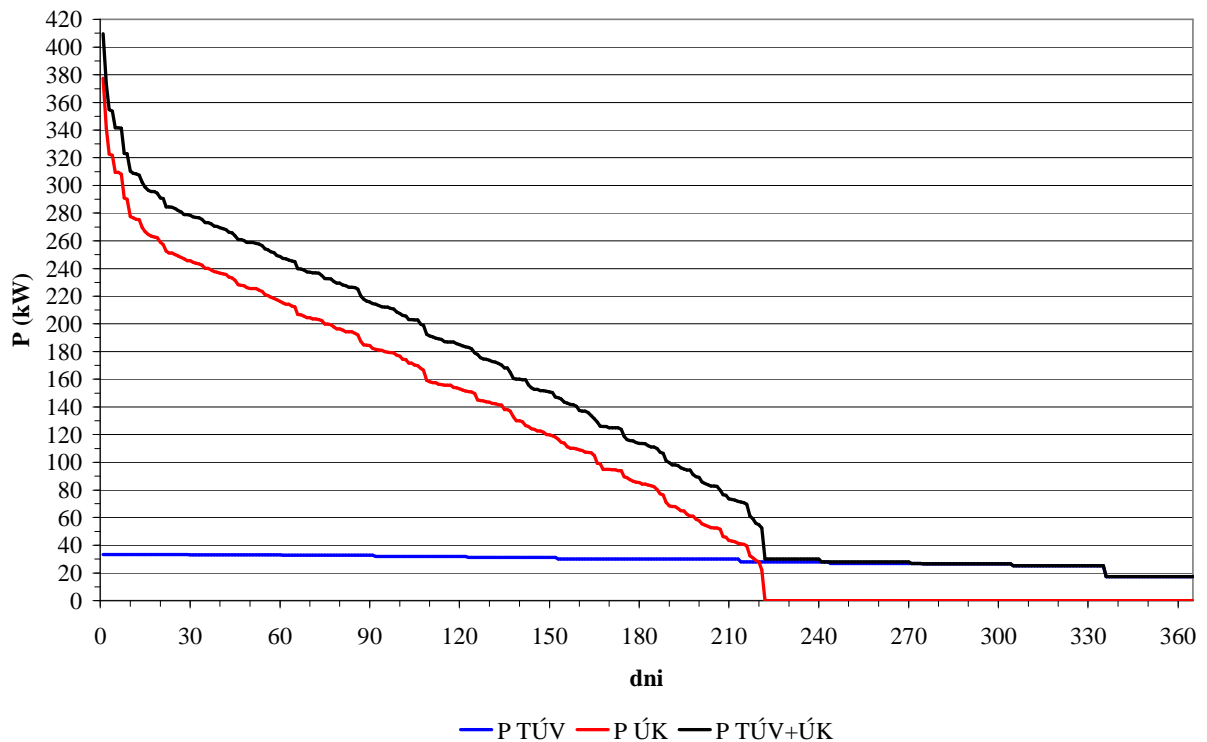
Tab. 10.5 Charakteristické hodnoty ročných diagramov trvania potrieb tepla analyzovaných bytových objektov

Objekt	Výkony (kW)				
	$P_{\max \text{ TUV}}$	$P_{\max \text{ UK}}$	$P_{\max \text{ UK+TUV}}$	$P_{\max \text{ UK -12}^\circ\text{C}}$	$P_{\max \text{ UK -12}^\circ\text{C+TUV}}$
1. mája 2382	12,9	116,9	128,6	108,7	121,6
Záhorácka 1934 / 59,61,63,65	33,3	377,6	409,6	351,3	384,6

Pre určenie inštalovaného výkonu kotlov v blokových kotolniciach platí norma STN 06 0310 Ústredné vykurovanie – Projektovanie a montáž. Maximálna potreba tepla na vykurovanie, vetranie a ohrev TUV – prípojná hodnota – bola určená z ročných diagramov trvania potreby tepla. Pre zabezpečenie spoľahlivosti prevádzky vykurovacej sústavy treba voliť dostatočne veľkú zásobu vo výkone tepelného zdroja. Veľkosť zálohy sa v kotolniciach pre vykurovacie sústavy s nepretržitou prevádzkou volí tak, aby pri poruche najväčšieho kotla zostávajúce kotle dosiahli 75 % maxima prevádzkového výkonu zariadenia zmenšeného o potrebu tepla na prípravu TUV. Ustanovenia o zálohách zdrojov tepla sa nevzťahujú na zariadenia do výkonu 250 kW.



Obr. 10.3 Ročný diagram trvania potrieb tepla v bytovom objekte 1. mája 2382



Obr. 10.4 Ročný diagram trvania potrieb tepla v bytovom objekte Záhorácka 1934 / 59,61,63,65

V tab. 10.6 sú porovnané maximálne potreby tepla vybraných bytových objektov s navrhovanými inštalovanými výkonmi kotlov v blokových kotolniach. Zostavy kotlov boli navrhnuté v súlade s normou STN 06 0310, pričom bola zohľadnená skutočnosť, že ide o plynové kotly so zaisteným 24 h servisom. Inštalované výkony v blokových kotolniach bytových objektov sa zvolili o málo vyššie ako sú maximálne potreby tepla na vykurovanie, vetranie a ohrev TÚV.

V alternatívnej blokovej kotolni v objekte 1. mája 2382 sa predpokladá inštalácia závesných kondenzačných kotlov. Kotly na zemný plyn sú radené do kaskády, pričom podľa podkladov výrobcov kotlov možno do kaskády radiť maximálne 4 kotly. Spaliny z kotlov radených v kaskáde sú odvádzané jedným dymovodom.

V blokovej kotolni pre bytový objekt Záhorácka 1934 / 59,61,63,65 je potreba tepla $P_{\max} \text{ ÚK } -12^{\circ}\text{C}+\text{TÚV}$ na vykurovanie a na prípravu TÚV pri výpočtovej teplote vonkajšieho vzduchu -12°C rovná 384,6 kW. V kotolni na pokrytie výkonu by bolo treba 6 závesných kondenzačných kotlov v kaskáde. Takúto kombináciu už z hľadiska spoľahlivej spolupráce kotlov výrobcovia neodporúčajú. Inštalovaný výkon blokovej kotolne, použitý pre analýzy, je zložený zo štyroch kotlov, pričom dva nízkoteplotné sú s výkonmi $2 \times 108 \text{ kW}$ a dva kondenzačné s výkonmi $2 \times 115 \text{ kW}$. Tieto kotly sú konštrukčne odlišné, ide o kotly stacionárneho typu, ktoré majú ale vyššiu cenu ako kotly závesné.

Tab. 10.6 Celkové inštalované výkony kotlov a investičné náklady v alternatívnych blokových kotolniach

Bytový objekt	Potreba tepla (kW) P_{\max} $\text{ÚK } -12^{\circ}\text{C}+\text{TÚV}$	Výkony kotlov (kW) P_{kotel}	Inštalovaný výkon (kW) $P_{\text{inšt}}$	Investície spolu (tis. Sk)	Merné IN (tis. Sk/kW)
1. mája 2382	121,6	2*66	132	1 088	8,240
Záhorácka 1934 / 59,61,63,65	384,6	2*115+2*108	446	3 046	6,830

V blokových kotolniach možno inštalovať nízkoteplotné alebo kondenzačné kotly. Ceny kondenzačných kotlov uvažovaných výkonov (66 kW a 49 kW) sú o 12 % až 39 % vyššie ako ceny nízkoteplotných kotlov porovnateľných výkonov. Kotly do výkonu 66 kW možno použiť v závesnom vyhotovení, na dosiahnutie potrebného výkonu môžu byť radené do kaskády až 4 kotlov. Pre vyššie inštalované výkony už treba použiť tzv. kotly stacionárne, ktorých cena je ale vyššia v porovnaní s kotlami závesnými, čo sa prejaví aj vo vyšších investičných nákladoch na 1 kW inštalovaného výkonu. Vzhľadom na ceny zemného plynu a ich predpokladaný nárast sa v súčasnosti preferuje inštalácia kondenzačných kotlov.

V kondenzačných kotloch sa spaliny ochladia tak, že kondenzuje vodná para obsiahnutá v spalinách. Účinnosť kotla sa vzťahuje na výhrevnosť paliva. Tým, že v kondenzačnom kotle pri ochladení spalín pod teplotu ich rosného bodu (57°C pri spaľovaní zemného plynu) sa využíva aj latentné – kondenzačné teplo, účinnosť kotla, resp. stupeň využitia paliva je vyššia ako 100 %.

Blokovú kotolňu možno vybudovať v suteréne alebo na streche bytového objektu. Najčastejšie sa blokove kotolne umiestňujú v spoločných priestoroch bytových objektov v suteréne. Zjednodušia sa tak rozvody zemného plynu a vody v objekte. Investičné náklady na dymovod sa zvýšia. V predkladanej štúdii sa predpokladá, že alternatívne blokove kotolne vo vybraných bytových objektoch budú umiestnené v suteréne bytových objektov.

Špecifikovať treba investičné náklady na vybudovanie blokových kotolní s inštalovanými výkonmi kotlov 132 kW a 446 kW. Predpokladá sa, že kotly a prislúchajúca technológia blokových kotolní budú inštalované v spoločných priestoroch bytových objektov, potrebné budú iba stavebné úpravy. Investičné náklady na realizáciu alternatívnych blokových kotolní vo vybraných bytových objektoch sú uvedené v tab. 10.6.

Náklady na technológiu obsahujú náklady na kotly, horáky, kotlové čerpadlá, kaskádu s čerpadlami, zásobníky TUV s čerpadlami, spätnú klapku, zberač kondenzátu, expanznú nádrž, meranie a reguláciu dodávané predajcami kotlov.

Výška komínov je 14 m a 23 m. Náklady na komíny zahŕňajú náklady na materiál, vrátane izolácie a tiež náklady na montáž.

Na vybudovanie 1 m plynovej prípojky v závislosti od priemeru potrubia a podmienok na uloženie tohto potrubia treba rátať s investíciami 1 000 až 2 500 Sk. Pri rozsiahlej decentralizácii blokových kotolní treba počítať tiež s investíciou do rozvodu plynu v meste alebo na sídlisku. Investičné náklady na vybudovanie plynových prípojok sú určené na základe skúseností zo Zvolena [19].

Rozsah stavebných prác súvisiacich s vybudovaním blokovej kotolne sa pre každú kotolňu stanovuje individuálne. Uvažované sú priemerné náklady na inštaláciu kotlov v bytovom objekte.

Predpokladané investičné náklady na vybudovanie alternatívnych blokových kotolní vo vybraných bytových objektoch sú 1,088 mil. Sk (1. mája 2382) a 3,046 mil. Sk (Záhorácka 1934 / 59,61,63,65). Merné náklady sú pre tieto blokove kotolne 8,24 tis. Sk.kW⁻¹, resp. 6,83 tis. Sk.kW⁻¹.

Investičné náklady na realizáciu štyroch alternatívnych blokových kotolní v Malackách sú určené s presnosťou obvyklou pre potreby štúdie. Ak by sa uskutočnilo výberové konanie pre výstavbu konkrétneho tepelného zdroja, investičné náklady by vypočítali projektanti zúčastnených organizácií. Autori správy predpokladajú, že rozdiely medzi investičnými nákladmi uvedenými v tab. 10.6 a nákladmi určenými projektantmi by boli -10 % až + 50 %.

Údaje dôležité pre charakterizovanie prevádzky alternatívnych blokových kotolní vo vybraných bytových objektoch v Malackách sú uvedené v tab. 10.7.

Tab. 10.7 Charakteristické údaje alternatívnych blokových kotolní vo vybraných bytových objektoch v Malackách

Bytový objekt	cena ZP vrátane DPH (Sk/m ³)	Ročná spotreba ZP (tis. m ³)	denné maximum (tis.m ³ /deň)	Účinnosť zdroja (-)
1. mája 2382	10,47	40,474	0,348	0,981
Záhorácka 1934 / 59,61,63,65	9,77	118,310	1,109	0,989

11 Ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení

V SR sú regulované ceny pre výrobu, výkup a rozvod tepla [8]. Pre regulované subjekty – dodávateľov tepla – Úrad pre reguláciu sieťových odvetví SR (ÚRSO) určí maximálne ceny tepla, ktoré zahŕňajú ekonomicky oprávnené náklady a primeraný zisk. Pre regulované činnosti výroby, výkupu a rozvodu tepla ekonomicky oprávnenými nákladmi sú:

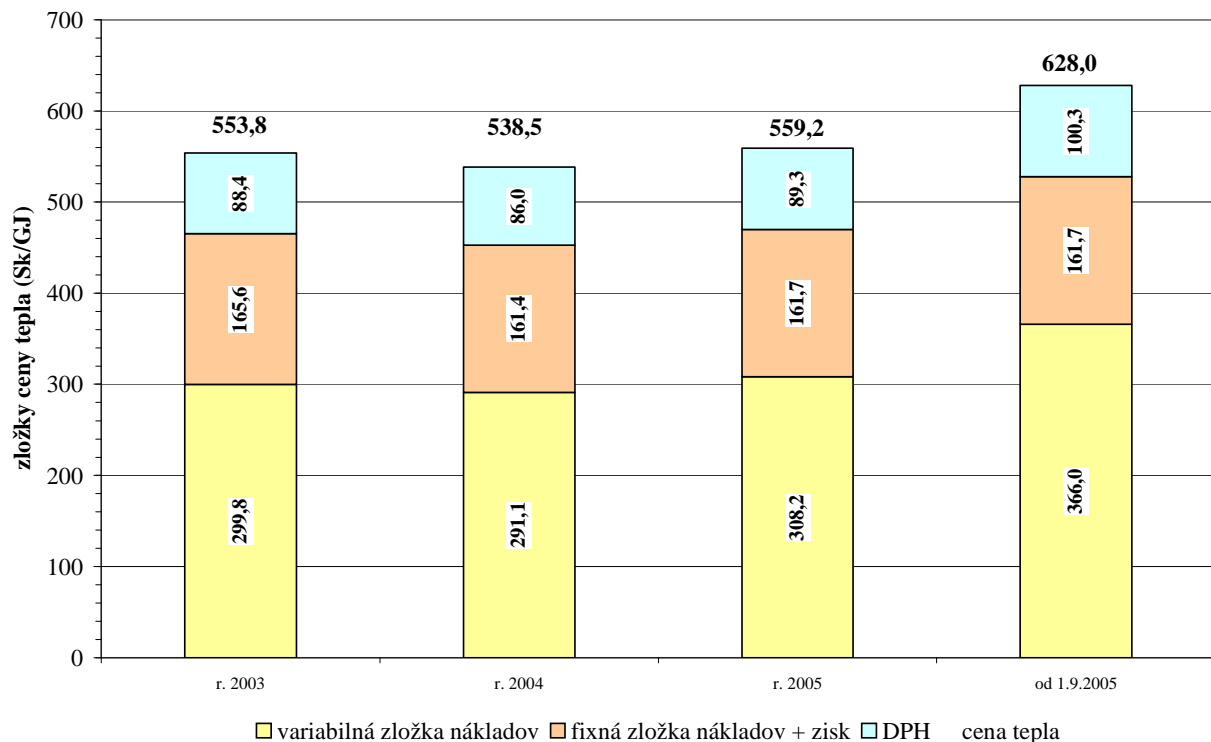
- variabilné náklady na palivo alebo náklady na nákup tepla,
- ostatné variabilné náklady (náklady na dopravu paliva, elektrinu, technologickú vodu, technologické hmoty),
- regulovaná zložka fixných nákladov (osobné náklady, vrátane odvodov do poisťovních fondov, prevádzkový materiál, náklady na služby, cestnú daň, ostatné prevádzkové a finančné náklady, odpisy investičného majetku, ktoré nepriamo súvisia s výrobou a rozvodom tepla),
- neregulovaná zložka fixných nákladov (fixné náklady na nakúpené teplo, poistenie majetku, dane a poplatky, nájomné, revízie a zákonné prehliadky, overenia, poplatky za znečistenie ovzdušia a vôd, náklady na audit účtov, odpisy hmotného majetku a nehmotného majetku priamo súvisiaceho s výrobou a rozvodom tepla, náklady na údržbu a opravy, úroky z investičného úveru, odpisy a opravy spoločných zariadení súvisiacich s výrobou a rozvodom tepla).

ÚRSO určil primeraný zisk maximálne do výšky 25 Sk.GJ^{-1} pre každý regulovaný subjekt.

Zložky cien tepla zo spol. s r. o. SLUŽBYT Malacky v rokoch 2003 až 2005, určené rozhodnutiami ÚRSO, sú uvedené na obr. 11.1. V porovnaní s cenou tepla v roku 2003 je súčasná cena vyššia o 74,10 Sk/GJ, pričom tento nárast tvoria nárast variabilnej zložky nákladov o 66,20 Sk/GJ a DPH o 11,80 Sk/GJ. Treba si všimnúť, že fixná zložka nákladov a zisk počas tohto obdobia klesli o 3,90 Sk/GJ.

V ďalšom je uvedená ekonomická a finančná analýza výroby a distribúcie tepla z kotolní spoločnosti SLUŽBYT Malacky a z alternatívnych blokových kotolní. Cena tepla pre porovnávané tepelné zdroje sa pre obdobie rokov 2004 až 2015 počíta podľa metodiky ÚRSO. Najväčšiu časť ceny tepla tvorí variabilná zložka nákladov na palivo. Treba preto predikovať trendy vývoja cien zemného plynu do roku 2015.

Pre analýzu výroby a distribúcie tepla sme použili softvér EFINA 3.1 poradenskej firmy EKO-ENERGO CONSULT Praha [11], ktorý je určený pre ekonomickú a finančnú analýzu podnikateľského zámeru a finančnú prognózu aplikovanú na energetiku.



Obr. 11.1 Zložky cien tepla na výstupe zo sekundárnych rozvodov spol. s r. o. SLUŽBYT Malacky v rokoch 2003 až 2005

11.1 Trendy vývoja cien zemného plynu

Pri odhade vývoja cien a nákladov sa vychádza z toho, že SR je členom EÚ od 1.5.2004. Predpokladá sa, že pomerné ceny zemného plynu pre definované kategórie odberateľov sa vyrovnajú s pomernými cenami vo vybraných krajinách EÚ (Nemecko, Francúzsko) v roku 2007.

Percentuálne porovnanie cien zemného plynu podľa kategórií priemyselných odberateľov v západnej Európe (1/2003) a na Slovensku (ÚRSO 2005, ÚRSO 2006) je na obr. 11.2, pričom definovanie kategórií priemyselných odberateľov I1 až I4 je uvedené v tab. 11.1. Na Slovensku kategóriám odberateľov I4-2 a I1 odpovedajú kategórie V2 a M4. Ceny zemného plynu pre odberateľov kategórie I4-2 (V2) sú v porovnaní s cenami ZP pre odberateľov kategórie I1 (M4) nižšie v Nemecku o 27,6 %, vo Francúzsku o 39,4 % a v Taliansku o 48,0 %. Na Slovensku sú ceny zemného plynu závislé od ceny ropy Brent a kurzu dolára. Pre roky 2005 a 2006 ÚRSO odporúča dodávateľom tepla návrh ceny tepla spracovať s predpokladanými cenami zemného plynu [8, 9]. V roku 2005 podľa odporúčania ÚRSO [8] majú veľkoodberatelia kategórie V2 ceny zemného plynu o 9,0 % nižšie ako maloodberatelia kategórie M4. V roku 2006 je cena ZP veľkoodberateľov kategórie V2 o 12,8 % nižšia ako maloodberateľov kategórie M4 [8]. Rozdiely v cenách plynu pre jednotlivé kategórie odberateľov sú na Slovensku podstatne nižšie, ako v krajinách s dlhodobým rozvinutým trhovým hospodárstvom. Na obr. 11.2 sú znázornené tiež pomerné ceny pre porovnateľné kategórie odberateľov zemného plynu od a.s. Jihomoravská plynárenská v roku 2003.

Nižšie ceny ZP pre veľkoodberateľov možno zdôvodniť aj z technického hľadiska:

Zemný plyn sa nakupuje z vysokotlakových rozvodov zemného plynu, odberateľ prevádzkuje vlastnú regulačnú stanicu a vlastné rozvody.

S veľkoodberateľmi sa dohodne odberané množstvo a denné maximum, čo je pre dodávateľa ZP dôležité z hľadiska dimenzovania rozvodov a zmlúv so zahraničnými dodávateľmi ZP.

Predpokladaný nárast cien ZP v období rokov 2004 až 2015 pre 4 kategórie odberateľov s ročnou spotrebou:

- od 2 mil. do 15 mil. m³ - veľkoodberateľ V2 - výhrevňa Vh,
- od 400 tis. do 2 mil. m³, - veľkoodberateľ V1 - okrsková kotolňa OkK,
- od 60 tis. do 400 tis. m³ - stredný odberateľ S - bloková kotolňa,
- od 6,5 tis. do 60 tis. m³ - maloodberateľ M4 - bloková kotolňa

je uvedený na obr. 11.3. V predkladanej správe sa predpokladá rovnomerný rast cien zemného plynu v SR do roku 2007. V tomto roku bude pomer cien ZP pre posudzované kategórie odberateľov zhodný so strednou hodnotou týchto pomerov v Nemecku a vo Francúzsku (tab. 11.2). Ďalej sa v období rokov 2008 až 2015 predpokladá nárast cien ZP zhodný s predpokladanou mierou inflácie v SR.

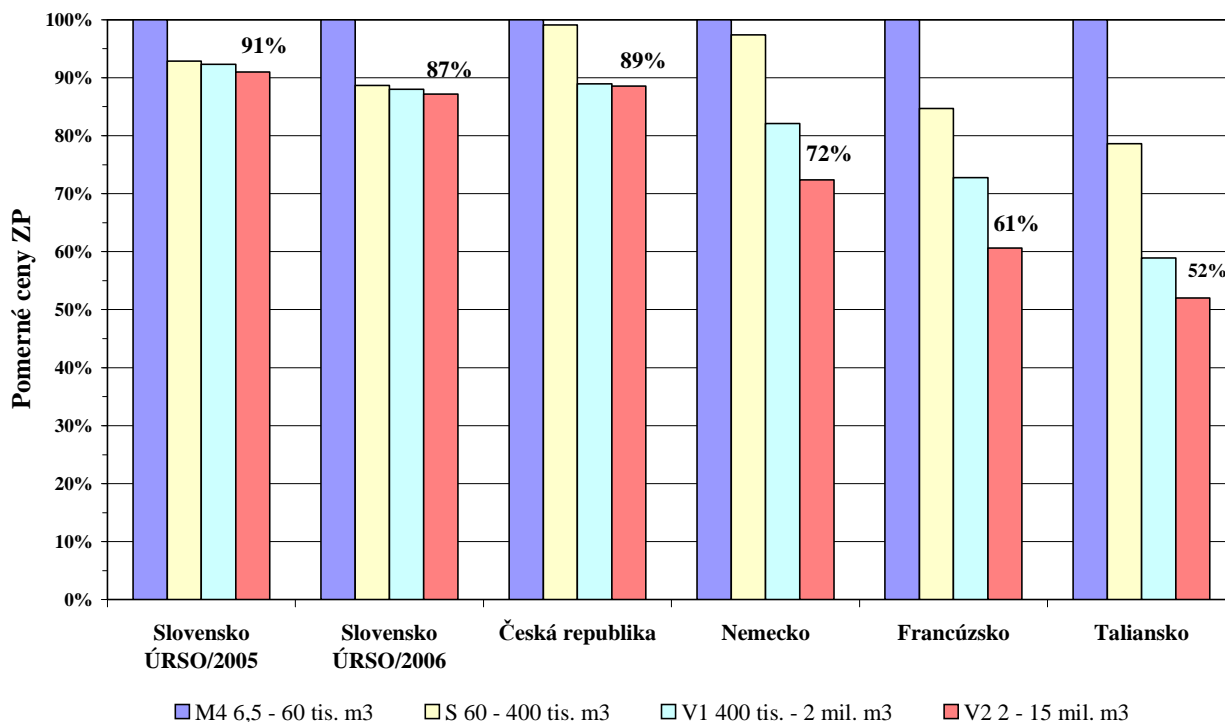
Tab. 11.1 Definovanie kategórií priemyselných odberateľov I1 až I4

Kategória odberateľa	Ročná spotreba ZP	Modulácia spotreby ZP
	m ³	Dni / hodiny
I1	11 076	-
I2	110 762	200 / 0
I3-1	1 107 619	200 / 1600
I3-2	1 107 619	250 / 4000
I4-1	11 076 190	250 / 4000
I4-2	11 076 190	330 / 8000

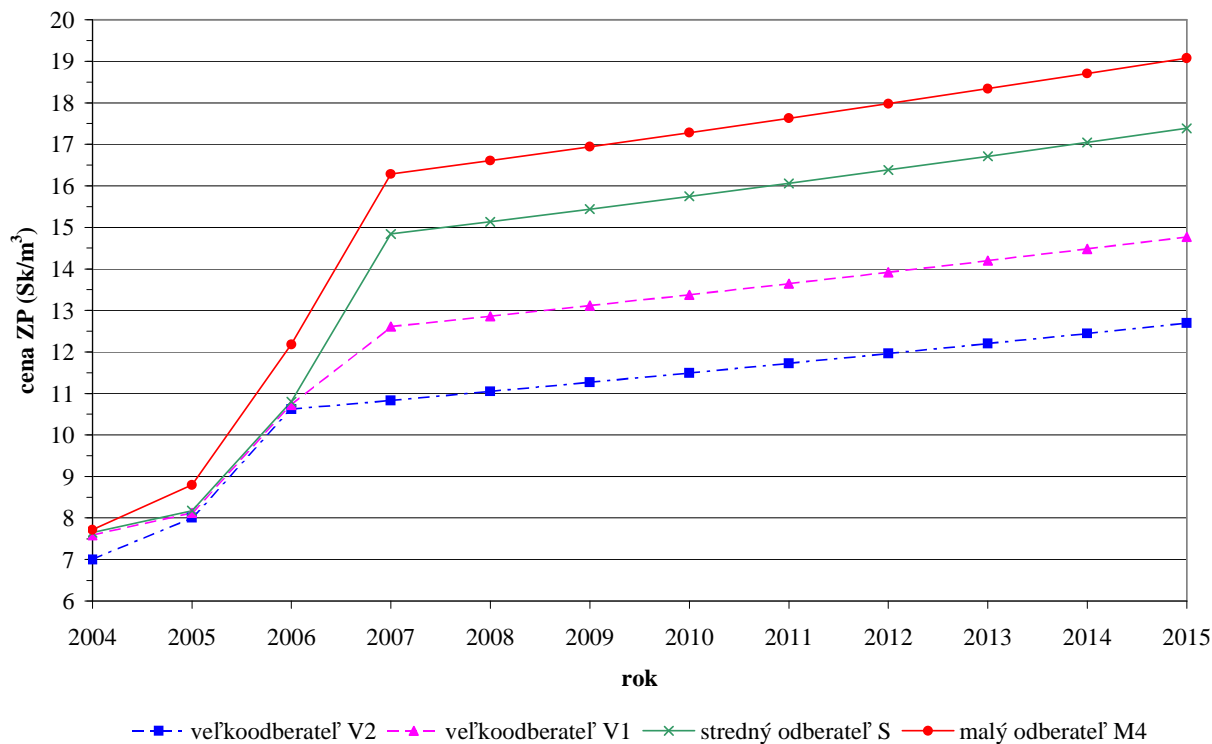
Zdroj: Eurostat - Gas prices for EU industry on 1 January 2003

Tab. 11.2 Pomerné ceny zemného plynu v Nemecku, Francúzsku a na Slovensku v rokoch 2005 až 2007 (predpoklad)

Kategória odberateľa		Ročná spotreba ZP (m ³)		Pomerné ceny ZP				
Eurostat	SR	od	do	Nemecko	Francúzsko	SR ÚRSO 2005	SR ÚRSO 2006	SR predpoklad 2007
I1	M4	6,5 tis.	60 tis.	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
I2	S	60 tis.	400 tis.	97,4%	84,7%	92,9%	88,7%	91,1%
I3-1	V1	400 tis.	2 mil.	93,7%	74,1%			
I3-2	V1	400 tis.	2 mil.	82,1%	72,8%	92,3%	88,0%	77,4%
I4-1	V2	2 mil.	15 mil.	77,9%	62,2%			
I4-2	V2	2 mil.	15 mil.	72,4%	60,6%	91,0%	87,2%	66,5%



Obr. 11.2 Percentuálne porovnanie cien zemného plynu podľa kategórií priemyselných odberateľov na Slovensku (2005, 2006), v ČR (2003) a v západnej Európe (1/2003)



Obr. 11.3 Ceny ZP v rokoch 2004 a 2005 a ich predpokladaný vývoj v období rokov 2006 až 2015

11.2 Ekonomická a finančná analýza výroby a distribúcie tepla z kotolní spoločnosti SLUŽBYT Malacky

Ekonomická a finančná analýza výroby a distribúcie tepla z kotolní spoločnosti SLUŽBYT Malacky bude realizovaná pomocou softvéru EFINA. Vyčíslené sú ceny tepla počas hodnoteného obdobia rokov 2004 až 2015.

11.2.1 Čerpanie investičných potrieb a zdroje financovania

V ekonomických prepočtoch je čerpanie investícií modelované tak, že investičný zámer spoločnosti SLUŽBYT Malacky v celkovom objeme 75,5 mil. Sk sa finančne a časovo realizuje tak, ako je to naznačené v tab. 12.1. V nasledujúcom roku po realizácii akcie budú nové zariadenia súčasťou investičného majetku.

Pre financovanie všetkých investičných akcií sa predpokladá, že celkové finančné potreby budú v nákladoch na teplo a v jeho cene sú zahrnuté zdroje na splácanie úveru.

Z celkových finančných potrieb všetkých investičných akcií spoločnosti SLUŽBYT Malacky sa predpokladá:

- 70 % financovať z investičného úveru,
- 30 % financovať z vlastných zdrojov.

Predpokladajú sa nasledujúce úverové podmienky:

- začiatok čerpania 03. mesiac príslušného roka
- začiatok splácania 03. mesiac nasledujúceho roka
- počet splátok 2 x ročne
- splatnosť úveru 8 rokov
- úroková miera 7 %.

11.2.2 Zložky nákladov na teplo v kotolniach spoločnosti SLUŽBYT Malacky

Limit pre maximálnu hodnotu regulovanej zložky fixných nákladov určil ÚRSO na základe skutočne dodaného množstva tepla v roku. Pri ročnej dodávke tepla od 4 001 do 50 000 GJ možno kalkulovať maximálne 60 Sk.GJ⁻¹, pri dodávke nad 400 000 GJ maximálne 40 Sk.GJ⁻¹ [8]. Tieto náklady kryjú osobné náklady, prevádzkový materiál, náklady na služby, cestnú daň, prevádzkové, finančné náklady a odpisy investičného majetku, ktoré nepriamo súvisia s výrobou a rozvodom tepla.

Pri tvorbe ceny z kotolní spoločnosti SLUŽBYT sa kalkuluje s regulovanou zložkou fixných nákladov 43,00 Sk.GJ⁻¹.

ÚRSO určil primeraný zisk maximálne do výšky 25 Sk.GJ⁻¹ pre každý regulovaný subjekt. V ekonomických výpočtoch hodnotenia výroby tepla v kotolniach spoločnosti SLUŽBYT sa uvažuje so ziskom 20,20 Sk.GJ⁻¹.

Ročné dodávky tepla z kotolní spoločnosti SLUŽBYT Malacky v rokoch 2004 až 2015 sú uvedené v tab. 11.3.

Tab. 11.3 Ročné dodávky tepla z kotolní spoločnosti SLUŽBYT Malacky v rokoch 2004 až 2015

Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Dodávka tepla (GJ/r)	170 438	170 438	169 851	169 263	168 676	168 088	167 501	166 913	166 326	165 738	165 151	164 563

11.3 Ekonomická a finančná analýza výroby tepla v blokových kotolniach

Ekonomická a finančná analýza výroby tepla v blokových kotolniach bude realizovaná pomocou softvéru EFINA. Vyčíslené budú ceny tepla počas hodnoteného obdobia rokov 2004 až 2015.

11.3.1 Čerpanie investičných potrieb a zdroje financovania

V ekonomických prepočtoch je čerpanie investícií modelované tak, že realizácia stavebných objektov a prevádzkových súborov bola ukončená v roku 2003 a v roku 2004 zaradená do investičného majetku.

Pre financovanie investičných akcií všetkých alternatívnych blokových kotolní sa predpokladá, že celkové finančné potreby budú na 100 % kryté z investičného úveru. Zvážila sa skutočnosť, že aj vlastné finančné prostriedky treba diskontovať. V nákladoch na teplo a v jeho cene sú zahrnuté zdroje na splácanie úveru.

Predpokladajú sa nasledujúce úverové podmienky:

- začiatok čerpania 03. mesiac príslušného roka
- začiatok splácania 03. mesiac nasledujúceho roka
- počet splátok 2 x ročne
- splatnosť úveru 8 rokov
- úroková miera 7 %.

11.3.2 Všeobecné informácie a metodika hodnotenia

Zámerom ekonomického hodnotenia alternatívnych blokových kotolní je:

- posúdiť efektívnosť vloženého kapitálu do výroby tepla,
- stanoviť cenu tepla pre konečného spotrebiteľa v nadväznosti na očakávaný vývoj inflácie do roku 2015.

Na základe uvedenej finančnej a technickej analýzy, navrhnutých investičných nákladov, bilancie tepla, spotreby ZP a ich vývoja od roku 2004 do 2015 sme vypočítali prevádzkové náklady na konečnú dodávku tepla a detto merné náklady na GJ tepla pre alternatívne blokové kotolne v meste Malacky, ktoré sú umiestnené v bytových objektoch:

- 1. mája 2382,

- Záhorácka 1934/59,61,63,65.

Pri tvorbe ceny z alternatívnych blokových kotolní sa kalkuluje s regulovanou zložkou fixných nákladov $15,00 \text{ Sk.GJ}^{-1}$.

V ekonomických výpočtoch hodnotenia výroby tepla v blokových kotolniach sa uvažuje s nulovým ziskom.

Na základe výpočtu investičných a prevádzkových nákladov sú navzájom porovnané jednotlivé tepelné zdroje, pričom sa aplikuje porovnávacie kritérium:

- predpokladaný vývoj nákladov na výrobu tepla a odpovedajúce ceny tepla pre konečného spotrebiteľa v rokoch 2004 až 2015.

Počas celého hodnoteného obdobia sa predpokladá, že spotreby tepla bytových objektov sú:

- v rokoch 2005 až 2012 rovnaké ako spotreby v roku 2004 (tab. 10.3),
- po zateplení objektov sa celková spotreba tepla v rokoch 2013 až 2015 zníži o 25 % v porovnaní so spotrebou v roku 2004.

11.3.3 Cena tepla pre konečného spotrebiteľa

Konštrukcia ceny tepla pre konečného spotrebiteľa je určená metodikou ÚRSO [8]. Cena tepla je odvodená od ekonomicky oprávnených nákladov a primeraného zisku. Náklady na palivá, energie, materiál a tiež na služby sú zvýšené o DPH. Výsledná cena tepla nie je zaťažená DPH. Je vypočítaná v ročných intervaloch od roku 2004 do roku 2015 z celkových ročných nákladov (softvér EFINA 3.1) pre alternatívne blokové kotolne.

V zadávacích formulároch tržieb za teplo (softvér EFINA 3.1) sa počas hodnoteného obdobia pre všetky hodnotené blokové kotolne uvažovalo s cenami tepla na výstupe tepla na výstupe zo sekundárnych rozvodov spoločnosti SLUŽBYT Malacky v rokoch 2004, 2005 a s predikovanými cenami (tab. 11.4).

11.4 Vyhodnotenie ekonomickej a finančnej analýzy výroby a distribúcie tepla v Malackách

Pre kotolne spoločnosti SLUŽBYT Malacky a alternatívne blokové kotolne sú spracované:

- investičná náročnosť na rekonštrukcie kotolní a rozvodov spoločnosti SLUŽBYT a na vybudovanie blokových kotolní,
- náklady na výrobu a distribúciu tepla po rokoch,
- cena tepla pre konečného spotrebiteľa po rokoch hodnoteného obdobia.

Podklady pre ekonomické hodnotenie sú uvedené v predchádzajúcich kapitolách, ekonomické výpočty boli urobené pomocou softvéru EFINA 3.1.

Vývoj cien tepla z alternatívnych blokových kotolní a zo spoločnosti SLUŽBYT Malacky v období rokov 2004 až 2015 je uvedený v tab. 11.4 a na obr. 11.4. Zaujímavé je porovnanie zložiek cien tepla z alternatívnych blokových kotolní a zo spoločnosti SLUŽBYT Malacky v rokoch 2005 a 2015 (tab. 11.5, obr. 11.5).

Pre všetky hodnotené blokové kotolne sú celkový diskontovaný zisk, priemerný ročný diskontovaný zisk, celkový diskontovaný CF a priemerný ročný diskontovaný CF záporné. Vyplýva to z rozdielu tržieb za teplo odvodených z cien tepla na výstupe zo sekundárnych rozvodov spoločnosti SLUŽBYT Malacky a vypočítaných nákladov blokových kotolní. Investície vložené do výstavby blokových kotolní sa nesplatia.

V blokových kotolniach po splatení úveru v roku 2011 následne v roku 2012 klesnú ceny tepla o 91,57 Sk.GJ⁻¹ (1. mája 2382) až 95,95 Sk.GJ⁻¹ (Záhorácka 1934). Prudší nárast ceny tepla v roku 2013 (o 48,81 až 51,20 Sk.GJ⁻¹) je v dôsledku zvýšenia fixnej zložky ceny tepla spôsobeného znížením spotreby tepla po zateplení objektov.

Z porovnania cien pre konečného spotrebiteľa najlepšie vychádza dodávka tepla z kotolní spoločnosti SLUŽBYT. Cena tepla z SCZT v období rokov 2004 až 2015 sa pohybuje v rozmedzí od 538,50 do 679,04 Sk.GJ⁻¹. Cena tepla v roku 2008 z centrálnych zdrojov spoločnosti SLUŽBYT Malacky klesne vďaka zníženiu variabilnej zložky nákladov na palivo v rekonštruovanej kotolni K8 s kotlami na drevnú štiepku a zemný plyn. Rovnako aj miernejší nárast ceny tepla zo spoločnosti SLUŽBYT Malacky je v dôsledku menšieho nárastu ceny drovej štiepky v porovnaní s nárastom ceny ZP. Z alternatívnych blokových kotolní je výhodnejší vývoj ceny tepla z väčšej blokovej kotolne umiestnenej v bytovom objekte Záhorácka 1934. Cena tepla v období rokov 2004 až 2015 sa pohybuje v rozmedzí od 507,99 do 794,06 Sk.GJ⁻¹ v roku 2011. Po splatení úveru v roku 2012 fixná zložka ceny tepla a aj cena tepla poklesnú. Nepriaznivejšia je dodávka tepla z blokovej kotolne 1. mája 2382, kde cena sa v rokoch 2004 až 2015 pohybuje v rozmedzí 518,39 až 856,59 Sk.GJ⁻¹.

Z výpočtov vývoja cien tepla pre konečného spotrebiteľa v uvažovaných bytových objektoch vyplýva, že z alternatívnych blokových kotolní sú ceny tepla nižšie ako predikované ceny tepla zo spoločnosti SLUŽBYT iba v rokoch 2004 až 2006 z kotolne Záhorácka 1934 a v rokoch 2004 a 2005 z kotolne 1. mája 2382. Ostatné ceny tepla z blokových kotolní sú vyššie ako predikované ceny tepla zo spoločnosti SLUŽBYT.

Pre konečných spotrebiteľov tepla v uvažovaných bytových objektoch je z hľadiska ceny tepla počas hodnoteného obdobia rokov 2004 až 2015 výhodnejšie teplo nakupovať zo sekundárnych rozvodov spoločnosti SLUŽBYT Malacky ako z alternatívnych blokových kotolní vybudovaných v týchto objektoch.

Zvýšenie nákladov na teplo pri jeho dodávke z alternatívnych blokových kotolní v porovnaní s dodávkou tepla zo spoločnosti SLUŽBYT Malacky sa v jednotlivých rokoch hodnoteného obdobia počíta podľa vzťahu:

$$ZN_q = (C_{qBK} - C_{qSLUŽBYT}) * Q,$$

pričom je:

- ZN_q zvýšenie nákladov na teplo v roku n,
 C_{qBK} cena tepla z blokovej kotolne v roku n,
 $C_{qSLUŽBYT}$ cena tepla zo spoločnosti SLUŽBYT v roku n,
 Q spotreba tepla v bytovom objekte v roku n.

Zvýšenie nákladov na teplo v rokoch 2004 až 2015 je pre jednotlivé bytové objekty znázornené na obr. 11.6.

Celkové zvýšenie nákladov na teplo (obr. 11.7) pri jeho dodávke z alternatívnych blokových kotolní v porovnaní s dodávkou tepla zo spoločnosti SLUŽBYT Malacky v období rokov 2004 až 2015 sa pohybuje od 1,643 mil. Sk (1. mája 2382) do 2 377 mil. Sk (Záhorácka 1934).

Zaujímavé je porovnať, ako sa znížia náklady na teplo po zateplení bytových objektov. Budú sa počítať podľa vzťahu:

$$ZN_{q \text{ zateplenie}} = (Q_{\text{nezateplený objekt}} - Q_{\text{zateplený objekt}}) * C_{q \text{ SLUŽBYT}},$$

pričom:

$ZN_{q \text{ zateplenie}}$	zníženie nákladov na teplo po zateplení bytového objektu v roku n,
$Q_{\text{nezateplený objekt}}$	spotreba tepla v nezateplenom bytovom objekte,
$Q_{\text{zateplený objekt}}$	spotreba tepla v zateplenom bytovom objekte v roku n,
$C_{q \text{ SLUŽBYT}}$	cena tepla zo spoločnosti SLUŽBYT v roku n.

Predpokladá sa, že teplo sa bude nakupovať zo sekundárnych rozvodov spoločnosti SLUŽBYT Malacky. Porovnané je zníženie nákladov na teplo po zateplení vybraných bytových objektov v Malackách v období rokov 2004 až 2015 za predpokladu, že alternatívne budú objekty zateplené v roku 2010; resp. 2013. Z obr. 11.8 je zrejmé, že zateplenie objektov treba realizovať čo najskôr.

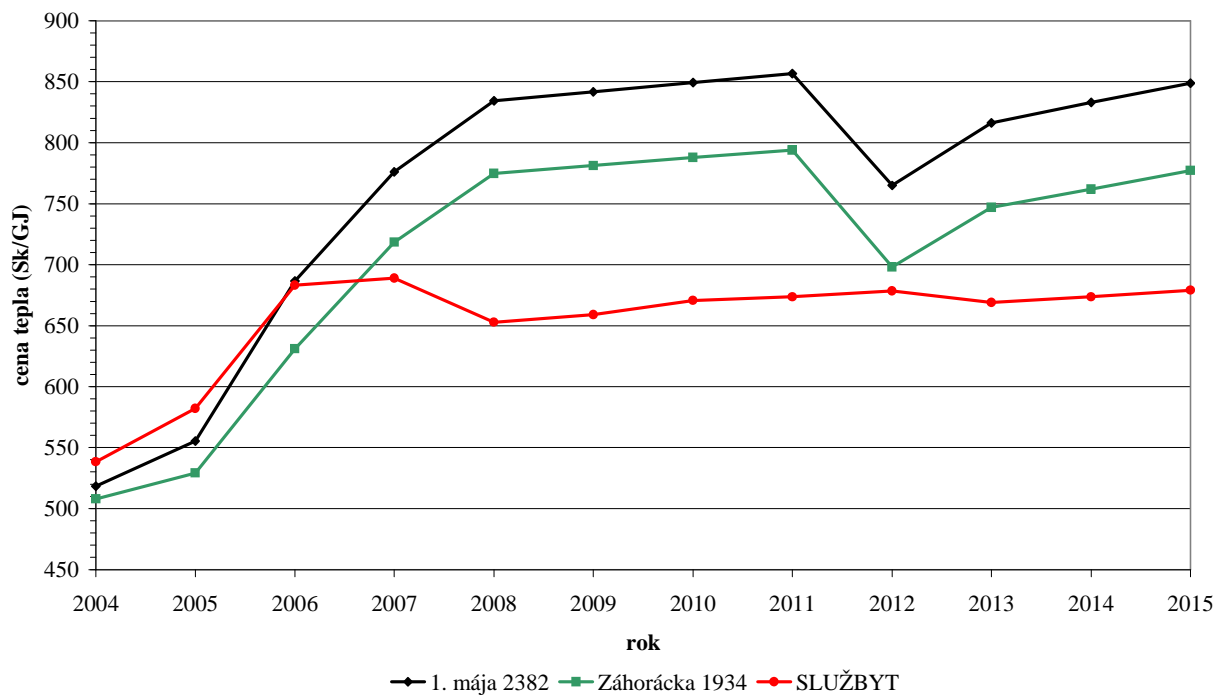
Prípady novej inštalácie individuálnych vykurovacích systémov v jednotlivých bytoch centrálné zásobovaných domov podliehajú z hľadiska ekonomickej analýzy rovnakým podmienkam, aké boli použité pri analýze blokových kotolní. Nárast cien plynu v kategóriách 1 700 až 6 000 m³ za rok je ale oveľa strmší ako je to v prípade odberov do 60 000 m³ za rok. Preto i nárast ceny tepla, po zohľadnení potrebnej investície bude vyšší. Vzhľadom na možnosť technickej realizácie takýchto riešení (potreba vybudovania odvodu spalín, posilnenie vnútorných rozvodov plynu navrhnutých na maloodbery, vyriešenie prevádzky existujúceho rozvodu ústredného kúrenia a rozpočtu nákladov na vykurovanie v neodpojených bytoch) nebola táto alternatíva podrobne riešená a ako takú ju ani neodporúčame na realizáciu.

Tab. 11.4 Vývoj cien tepla z alternatívnych blokových kotolní a zo spoločnosti SLUŽBYT Malacky v období rokov 2004 až 2015

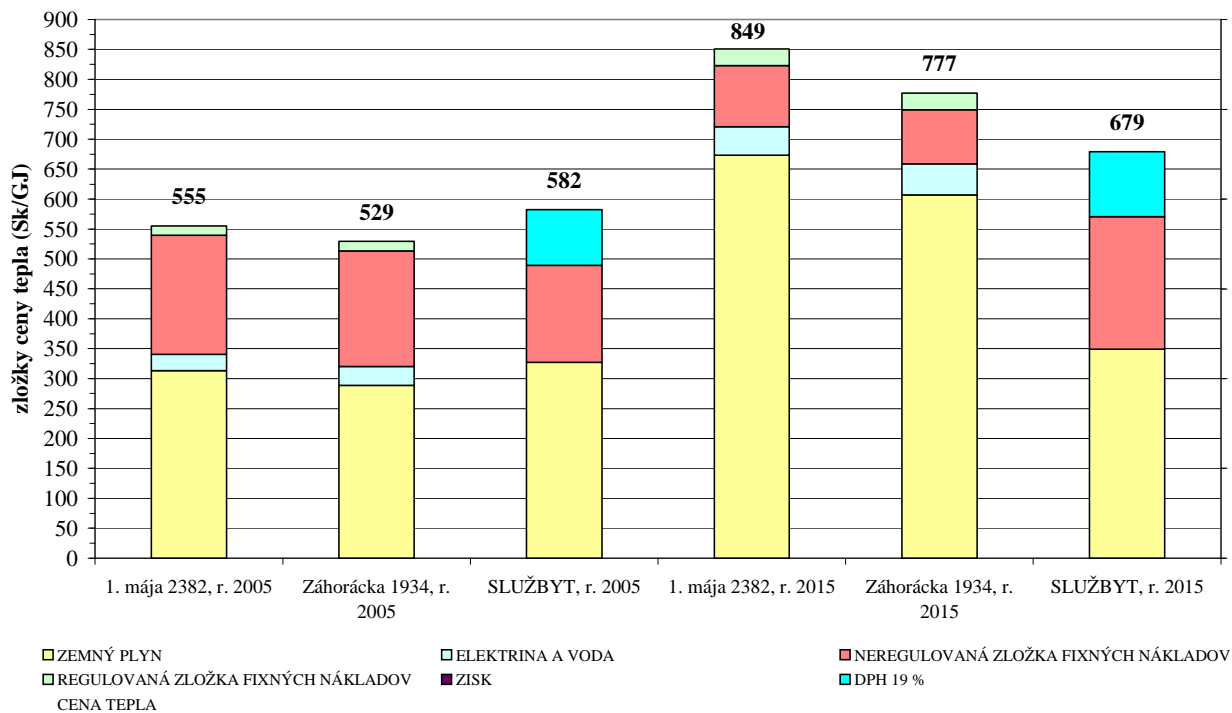
Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Bloková kotolňa	Cena tepla pre konečného spotrebiteľa vrátane 19 % DPH (Sk/GJ)											
1. mája 2382	518,39	555,31	686,75	776,10	834,44	841,83	849,21	856,59	765,03	816,23	832,96	848,72
Záhorácka 1934	507,97	529,21	631,15	718,35	774,82	781,32	787,82	794,06	698,12	746,92	761,91	777,24
SLUŽBYT	538,50	582,11	683,21	688,92	652,79	659,01	670,74	673,62	678,41	668,99	673,64	679,04

Tab. 11.5 Zložky cien tepla z alternatívnych blokových kotolní a zo spoločnosti SLUŽBYT Malacky v rokoch 2005 a 2015

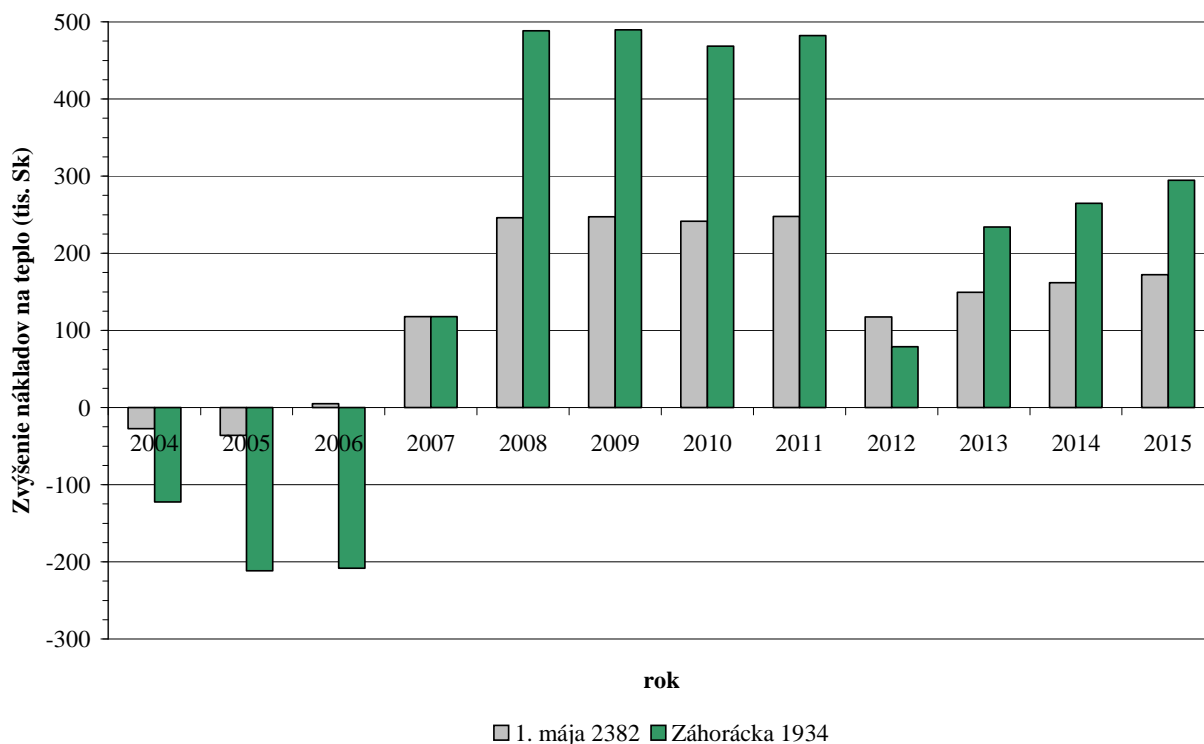
	1. mája 2382, r. 2005	Záhorácka 1934, r. 2005	SLUŽBYT, r. 2005	1. mája 2382, r. 2015	Záhorácka 1934, r. 2015	SLUŽBYT, r. 2015
Zemný plyn	313,10	288,84	327,47	673,46	607,00	349,52
Elektrina a voda	27,32	31,23		47,26	51,64	
Neregulovaná zložka fixných nákladov	199,38	193,39	161,70	102,40	90,62	221,10
Regulovaná zložka fixných nákladov	15,51	15,74		27,57	27,65	
Zisk	0,00	0,00		0,00	0,00	
DPH 19 %	0,00	0,00	92,94	0,00	0,00	108,42
Cena tepla	555,31	529,21	582,11	848,72	777,24	679,04



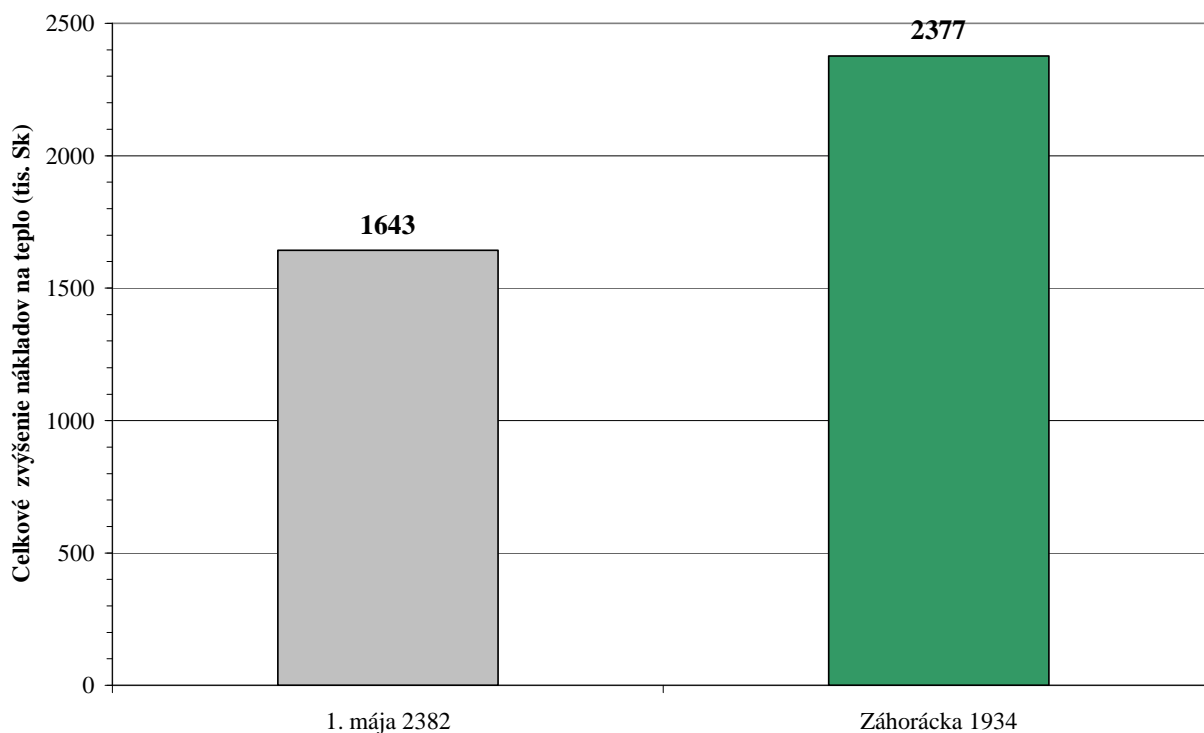
Obr. 11.4 Vývoj cien tepla z alternatívnych blokových kotolní a zo spoločnosti SLUŽBYT Malacky v období rokov 2004 až 2015



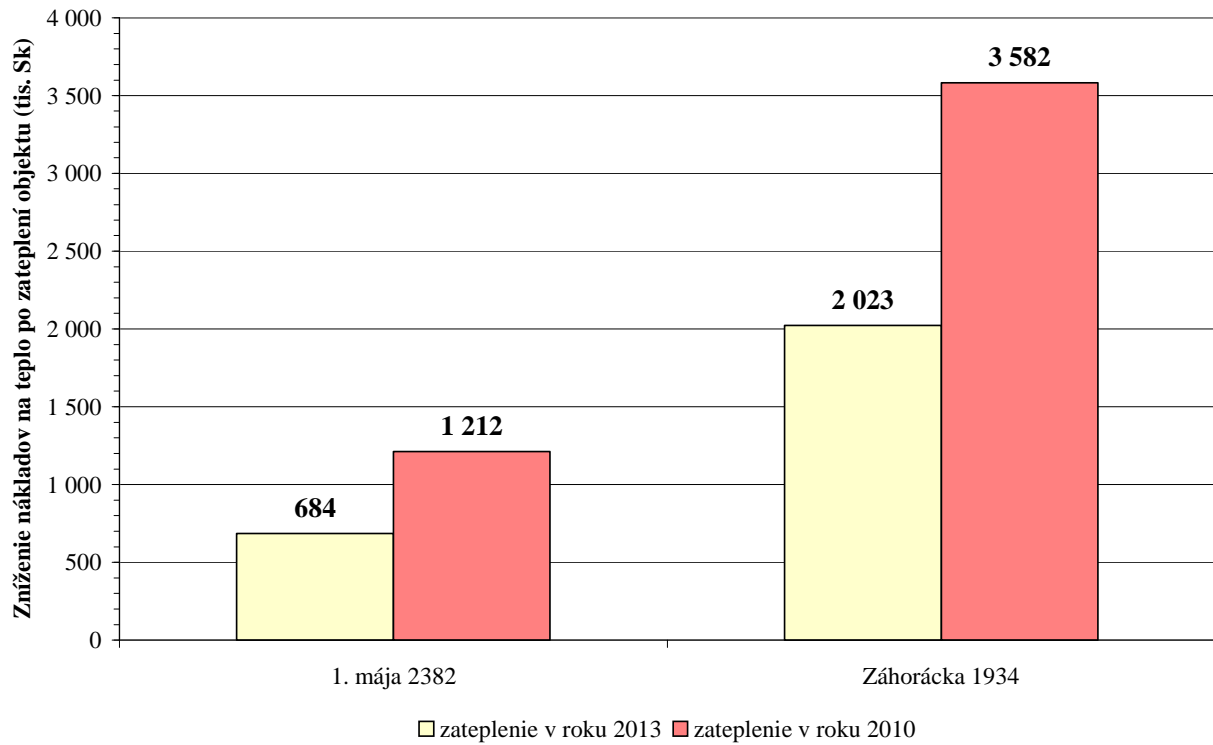
Obr. 11.5 Porovnanie zložiek cien tepla z alternatívnych blokových kotolní a zo spoločnosti SLUŽBYT Malacky v rokoch 2005 a 2015



Obr. 11.6 Zvýšenie nákladov na teplo pri jeho dodávke z alternatívnych blokových kotolní v porovnaní s dodávkou tepla zo spoločnosti SLUŽBYT Malacky v rokoch 2004 až 2015



Obr. 11.7 Celkové zvýšenie nákladov na teplo pri jeho dodávke z alternatívnych blokových kotolní v porovnaní s dodávkou tepla zo spoločnosti SLUŽBYT Malacky v období rokov 2004 až 2015



Obr. 11.8 Zníženie nákladov na teplo po zateplení bytových objektov v Malackách v období rokov 2004 až 2015

11.5 Návrh spôsobov a zdrojov financovania rozvoja sústav tepelných zariadení

Rozvojové opatrenia, ktoré možno odporučiť pre mesto Malacky, sú zamerané na podporu sústavy CZT - využívanie obnoviteľných zdrojov energie (poľnohospodárska biomasa – slama, geotermálna a solárna energia). Na strane spotreby sú potrebné opatrenia na racionalizáciu spotreby tepla – napr. zatepl'ovaním objektov, výmenou okien atď.

Financovanie budúcich rozvojových projektov mesta v oblasti tepelnej energetiky vyžaduje zväčša kombináciu vlastných prostriedkov, bankového úveru a využitie dostupných podporných programov národných aj medzinárodných (komerčné a grantové financovanie). Iným spôsobom je financovanie z úspor. Základné možnosti financovania sú opísané v nasledujúcom texte.

11.5.1 Bankové úvery

Ak štúdia realizovateľnosti (Feasibility Study) preukáže návratnosť projektu, komerčné banky sú schopné dať podmienené úverové prísluby, kde definujú hlavné podmienky, za ktorých sú ochotné projekt financovať. Okrem klasického úverového financovania sa ponúkajú možnosti využitia mechanizmu financovania treťou stranou (TPF), resp. záručných programov. Výhodnosť rôznych kombinácií financovania závisí od konkrétneho projektu a celkovej situácie investora v danom čase.

Hlavnými predpokladmi financovania projektu bankou sú reálna návratnosť projektu (krytie dlhovej služby DSCR, vnútorná návratnosť IRR, čistá súčasná hodnota NPV apod.), rozdelenie rizík medzi účastníkov projektu (investor, zhotoviteľ, prevádzkovateľ - ak ním nie je investor, odberatelia, samospráva), kvalitné zmluvné zabezpečenie projektu a široká podpora projektu (štátna správa, samospráva, verejnosť).

Záujem o financovanie energetických projektov deklarujú viaceré komerčné banky, pričom tieto úvery môžu byť podporené v rámci programov SZRB alebo IFC (International Finance Corporation, člen skupiny Svetovej banky).

Na financovanie projektov v oblasti komunálnej tepelnej energetiky sa špecializuje Dexia banka Slovensko – výstavba a rekonštrukcie sústav tepelného hospodárstva, výstavba a rekonštrukcie obnoviteľných zdrojov (biomasa), výstavba kogeneračných jednotiek atď. Potrebné je predloženie investičného zámeru, určenie výšky a štruktúry nákladov, doby návratnosti projektu, formy zabezpečenia (záložné právo, finančné ručenie, zmenka, banková záruka, sľub odškodnenia, kombinované spôsoby), posúdenie bonity projektu a klienta. Doba financovania závisí od konkrétneho projektu a je max. 20 rokov.

11.5.2 Podpora z fondov EÚ v rámci operačných programov

Významným zdrojom finančnej podpory pre rozvojové projekty v oblasti energetiky sú prostriedky poskytované z Európskeho fondu regionálneho rozvoja (ERDF), doplnené národným príspevkom zo štátneho rozpočtu SR.

V súčasnom skrátanom programovacom období 2004 – 2006 sa možnosti poskytovania nenávratného finančného príspevku (grantu) v oblasti tepelného hospodárstva koncentrujú

do dvoch opatrení v rámci dvoch operačných programov – Sektorový operačný program Priemysel a služby (SOP PS) a Operačný program Základná infraštruktúra (OP ZI):

- Opatrenie 1.4 Podpora úspor energie a využitia obnoviteľných energetických zdrojov energie pod gesciou Ministerstva hospodárstva SR (SOP PS) a
- Opatrenie 2.2 Zlepšenie a rozvoj infraštruktúry na ochranu ovzdušia pod gesciou Ministerstva životného prostredia SR (OP ZI).

Nenávratná finančná pomoc pre Opatrenie 1.4 sa poskytuje v rámci schémy štátnej pomoci „Podpora úspor energie a využitia obnoviteľných energetických zdrojov energie“ a je sústredená na realizáciu projektov zameraných na úspory energie a využitie obnoviteľných energetických zdrojov za účelom zníženia energetickej náročnosti výrobných a technologických procesov v jednotlivých odvetviach hospodárstva a zvýšenia využitia regionálne dostupných energetických zdrojov. V r. 2004 bola vydaná výzva na podávanie projektov a na jej základe boli rozdelené finančné prostriedky, vyčlenené pre uvedené opatrenie. Ďalšie výzvy na podávanie projektov preto už nie sú aktuálne.

V rámci Opatrenia 2.2 Zlepšenie a rozvoj infraštruktúry na ochranu ovzdušia (poskytovateľ nenávratnej finančnej pomoci MŽP SR) je jednou z podporovaných aktivít zmena palivovej základne energetických zdrojov s dôrazom na nízkoemisné a obnoviteľné zdroje energie. Výzva vydaná v júni 2004 je stále aktuálna a žiadosti o poskytnutie nenávratného finančného príspevku sú prijímané priebežne do konca roku 2006, resp. do vyčerpania vyčlenených finančných prostriedkov.

V súčasnosti sa pripravuje ďalšie programovacie obdobie pre poskytovanie finančnej pomoci z európskych fondov na r. 2007 – 2013.

Pre oblasť infraštruktúry bude musieť SR plniť v priebehu ďalšieho programovacieho obdobia finančne náročné záväzky vyplývajúce z prechodných období a zo v súčasnosti pripravovanej legislatívy v oblasti životného prostredia a energetiky.

Priority v oblasti environmentálnej infraštruktúry budú zamerané tak, aby umožňovali zabezpečiť kontinuitu podpory z fondov EÚ v súčasnom a nastávajúcom programovacom období a pokračovať v dobudovaní environmentálnej infraštruktúry, znížiť mieru jej rozostavanosti a zefektívniť využitie doterajších kapacít. Jednou z priorít je aj energetická efektívnosť na strane výroby aj spotreby.

11.5.3 Cezhraničný program INTERREG IIIA

Vstupom Slovenskej republiky do Európskej únie vznikla pre SR možnosť čerpať finančné prostriedky zo štrukturálnych fondov aj v rámci programu INTERREG IIIA, ktorý nahrádza predvstupový program cezhraničnej spolupráce PHARE CBC, ktorý vytváral podmienky pre zblížovanie ľudí na základe spoločných projektov v prihraničných oblastiach Slovenska.

Program INTERREG IIIA, ktorý patrí medzi tzv. Iniciatívy spoločenstva, je zameraný predovšetkým na podporu menších projektov investičného aj neinvestičného charakteru. Predkladanie a hodnotenie projektov je plne v kompetencii Slovenskej republiky v spolupráci s partnerským štátom, žiadosti sa prijímajú priebežne do konca r. 2006.

Mesta Malacky sa týka Program susedstva Rakúsko - Slovenská republika, Priorita 5: Udržateľný environmentálny rozvoj, Opatrenie 5.1. Manažment zdrojov, technická infraštruktúra a obnoviteľná energia, v rámci ktorého sú podporované nasledovné aktivity:

- štúdie a koncepcie (environmentálne plánovanie), environmentálny monitoring a informačné systémy, ekologický výskum, napr. týkajúci sa ovzdušia, vody, pôdy, energie,
- podpora rozvoja technológií a metód priaznivých z environmentálneho hľadiska,
- činnosti v oblastiach manažmentu vody a manažmentu odpadov (pilotné projekty, cezhraničné koncepcie a infraštruktúra, štúdie realizovateľnosti...),
- rehabilitácia a kontrola kontaminovaných miest,
- zariadenia technickej infraštruktúry (vodné zariadenie, technické prostriedky kanalizačných splaškov, plynu, energie a odpadu).

Ostatný priebežný termín predkladania projektov bol do 30.9. 2005 a zasadnutie Spoločného riadiaceho výboru sa uskutoční v priebehu januára 2006.

11.5.4 Program Intelligent Energy – Europe

Program Intelligent Energy - Europe (IEE) je podporný program Európskych spoločenstiev (tzv. komunitárny program) pre energetickú efektívnosť a obnoviteľné energetické zdroje. Program bol prijatý v júni 2003 a potrvá do r. 2006.

V rámci programu Intelligent Energy – Europe je možné sa uchádzať o podporu v dvoch tematických oblastiach:

- SAVE – zlepšenie energetickej efektívnosti a racionálne využívanie energie, najmä v budovách a priemyselnom sektore,
- ALTENER – podpora nových a obnoviteľných zdrojov pre centralizovanú a decentralizovanú výrobu elektriny a tepla a ich integrácia do lokálnych energetických systémov

V súčasnosti sa pripravuje vydanie tretej výzvy na podávanie projektov.

11.5.5 Kommunalkredit Austria

Program environmentálneho financovania rakúskeho federálneho ministerstva pre poľnohospodárstvo, lesníctvo, životné prostredie a manažment vôd pre susedné krajiny, spravovaný bankou Kommunalkredit Austria AG je príkladom dvojstranného mechanizmu a má za cieľ redukcii emisií, ktoré majú podstatný dopad na životné prostredie Rakúska.

Opatrenia, podporované rakúskym environmentálnym programom financovania musia mať relevantný príspevok na zvýšenie environmentálnej kvality v Rakúsku.

Program financovania je zameraný na redukcii plynných emisií do ovzdušia a na redukcii skleníkových plynov.

Príklady sú:

- opatrenia na úsporu energie,
- zmena výrobného procesu („čistejšia technológia“),
- znižovanie produkcie skleníkových plynov.

Uprednostňované sú environmentálne investície blízko rakúskych hraníc (SR, ČR, Slovinsko, Maďarsko).

Cieľovou skupinou sú spoločnosti alebo verejné inštitúcie, ktoré vykonávajú environmentálne opatrenia v jednej zo štyroch uvedených krajín.

Environmentálne financovanie je poskytované ako grant s nasledovnými maximálnymi príspevkami:

- a) Ak nie je poskytnuté iné financovanie niektorou ďalšou medzinárodnou inštitúciou pre financovanie (Svetová banka, EBRD, EÚ a iné)
10% relevantných investičných environmentálnych nákladov, ale maximálne do výšky nemateriálnych nákladov potrebných na uskutočnenie projektu (plánovanie, dozor, monitoring,...);
- b) Ak je poskytnuté iné financovanie aspoň jednou medzinárodnou inštitúciou (Svetová banka, EBRD, EÚ, iné)
15% relevantných investičných environmentálnych nákladov.

11.5.6 Obchodovanie s emisiami CO₂

Jedným zo zdrojov spolufinancovania rozvojových projektov môžu byť príjmy z obchodovania s emisiami CO₂. Legislatívne je táto oblasť upravená zákonom č. 572/2004 Z. z. o obchodovaní s emisnými kvótami a vyhláškou MŽP SR č. 711/2004 z 25. novembra 2004, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o obchodovaní s emisnými kvótami.

11.5.7 Financovanie z úspor - ESCO/TPF

Na podporu praktickej realizácie projektov energetickej efektívnosti je vhodné použiť i formu energetického manažmentu prostredníctvom špecializovanej firmy, tzv. firmy energetických služieb – ESCO (Energy Service Company). Takáto firma sa okrem iných činností zaoberá zlepšovaním stavu jestvujúcich energetických systémov, resp. prípravou nových systémov zásobovania energiou, a to nielen z technického hľadiska, ale aj z hľadiska ekonomického.

Ide o spôsob financovania investícií v prípade nedostatku vlastných prostriedkov. V praxi sa realizuje metódou zmluvných energetických výkonov, známou ako Energy Performance Contracting (EPC). EPC je zmluvne dohodnutý model financovania, pri ktorom firma poskytujúca energetické služby predfinancuje opatrenia na úspory energie a z dosiahnutých úspor nákladov na energiu sa vložené investície splácajú.

Zmluvnými partnermi sú na jednej strane odberateľ/zadávatel' a na druhej strane ESCO. Potom, čo ESCO pripraví a zrealizuje energeticky úsporné opatrenia, sa vložený kapitál refinancuje z usparených nákladov. Po jeho splatení (5 do 15 rokov) profituje zákazník v plnom rozsahu z dosiahnutých úspor.

Zásadným a nevyhnutným predpokladom uzavretia zmluvy o EPC sú však zmluvné záruky partnerov. Zo strany ESCO je to záruka dosiahnutia dohodnutých úspor a zo strany zadávateľa je to záruka platieb za energetické služby v dohodnutej výške počas celej doby platnosti zmluvy. Táto požiadavka predstavuje na strane zadávateľa - najmä vo verejnom sektore - vážnu bariéru, pretože podľa dnes platných pravidiel financovania rozpočtových organizácií nemôže takýto subjekt, ba ani jemu nadriadené ministerstvo dať záruku na to, že bude 5 a viac rokov platiť dohodnutú čiastku za energiu.

Aby sa obišli bariéry, ktoré spôsobuje súčasná nevyhovujúca finančná situácia, firmy energetických služieb začali používať novú metódu financovania. Metóda financovania treťou stranou (Third Party Financing – TPF) využíva zmluvné prepojenie troch subjektov, t.j. prevádzkovateľa energetického systému, ESCO a finančnej inštitúcie.

Priaznivé podmienky na uplatnenie tejto formy riadenia energetiky sú u nás zatiaľ prevažne vo verejnom sektore, a to buď v budovách štátnej správy (nemocnice, školy, administratívne stavby) alebo v komunálnej sfére (kotelne, školy, športové areály). Potenciál na rekonštrukciu terajších systémov je stále značný.

12 Závery a odporúčania pre rozvoj tepelnej energetiky na území mesta

12.1 Návrh spôsobu zabezpečenia tepla na území mesta Malacky

Na základe analýzy zásobovania mesta Malacky teplom v súčasnosti a analýzy dostupnosti palív a energií sa prišlo k ekonomickej a finančnej analýze dvoch variantov zásobovanie teplom:

- zo súčasných zdrojov – centralizované zdroje,
- z blokových kotolní – decentralizované zdroje.

V ekonomickom vyhodnotení variantov zásobovania mesta Malacky teplom sa zhodnotili trendy vývoja cien energetických a ekonomických vstupov s predpokladaným rastom cien energií, investičné a prevádzkové náklady, finančné zdroje, odpisy atď. s následným výpočtom ceny tepla pre konečného spotrebiteľa. Spracované bolo i emisné a imisné zaťaženie pre riešené varianty.

Energetická koncepcia mesta Malacky je spracovaná v perspektíve do roku 2015.

Návrh energetickej koncepcie mesta Malacky vychádza zo zhodnotenia podmieňujúcich kritérií, ktoré ovplyvňujú existenciu a rozvoj mesta. Zjednodušene sa zohľadnili tri kritériá:

- cena tepla pre konečného spotrebiteľa,
- emisné a imisné zaťaženia mesta,
- zhodnotenie z hľadiska štátnej energetickej politiky a budúceho rozvoja mesta.

Z návrhu energetickej koncepcie mesta Malacky vyplývajú závery a odporúčania týkajúce sa zníženia spotreby tepla v meste Malacky a spôsobu zásobovania mesta teplom.

Z analýzy spotreby tepla v meste Malacky vyplýva, že reálne treba počítať so znížením spotrieb tepla na vykurovanie a prípravu TÚV.

Vlastníkom bytov prostredníctvom správcov bytových objektov a spoločenstvám vlastníkov bytov odporúčame realizovať opatrenia vedúce k zníženiu spotreby tepla:

- na vykurovanie napr. zateplením objektu, znížením ventilačných strát oknami, výmenou okien, hydraulickým vyregulovaním vykurovacieho systému, inštaláciou termostatických ventilov na vykurovacie telesá, meraním spotreby tepla v bytoch,
- na prípravu TÚV napr. znížením tepelných strát cirkulujúcej vody tepelnou izoláciou rozvodov TÚV v bytovom objekte, decentralizovanou prípravou TÚV vo výmenníkovej stanici umiestnenej v objekte,

Odporúčanie znížiť spotrebu tepla na vykurovanie platí aj pre individuálnu bytovú výstavbu a nebytové objekty.

Zníženie spotrieb tepla treba zohľadniť pri rekonštrukcii tepelných zdrojov a rozvodov.

Vychádzajúc z podkladov, uvedených v predošlých kapitolách, možno v súvislosti s tepelnými zdrojmi konštatovať:

1. Cena tepla zo súčasných centralizovaných tepelných zdrojov v Malackách je z dlhodobého hľadiska (do roku 2015) nižšia ako cena tepla z alternatívnych blokových kotolní umiestnených v bytových a nebytových objektoch.
2. Emisné ale predovšetkým imisné zaťaženie prostredia polutantami CO, SO₂, NO_x a tuhými znečisťujúcimi látkami je nižšie pri centralizovanej dodávke tepla súčasnými tepelnými zdrojmi ako pri decentralizovanej dodávke tepla z blokových kotolní.
3. Z hľadiska rozvoja mesta Malacky možno spoľahlivú a bezpečnú dodávku tepla lepšie zabezpečiť centralizovanými tepelnými zdrojmi ako decentralizovanou dodávkou tepla z blokových kotolní.

Pri kombinácii dodávky tepla v jednotlivých mestských častiach Malaciek z centralizovaných tepelných zdrojov a z blokových kotolní by došlo k zvýšeniu cien tepla konečných spotrebiteľov zásobovaných z okrskových aj blokových kotolní. Kombinácia dodávky tepla v mestských častiach z centralizovaných tepelných zdrojov a z blokových kotolní sa neodporúča.

Taktiež sa neodporúča kombinácia prevádzky individuálnych bytových vykurovacích systémov v centrálne zásobovaných bytových domoch.

Na projekty využívania obnoviteľných zdrojov energie bude najvýhodnejšie využiť spolufinancovanie s podporou fondov Európskej únie.

12.2 Harmonogram realizácie navrhovaných opatrení

Možno odporúčať harmonogram realizácie investičných zámerov spoločnosti SLUŽBYT Malacky v rokoch 2006-2015 (tab. 12.1). Po realizácii sa zvýši účinnosť výroby tepla v kotolniach a znížia sa tepelné straty rozvodov.

Vlastníkom bytov prostredníctvom správcov bytových objektov a spoločenstvám vlastníkov bytov odporúčame čo najskôr pristúpiť k zatepl'ovaniu objektov.

Tab. 12.1 Investičné zámery spoločnosti SLUŽBYT Malacky na roky 2006-2015

Roky	Investičná akcia	Investičné náklady	
		ročne	spolu
2006 až 2015	Výmena tepelných rozvodov	2,0 mil. Sk / r	20,0 mil. Sk
2006 až 2009	Rekonštrukcia OST 1, OST 2, OST 3, OST 5 – inštalácia doskových výmenníkov	4,0 mil. Sk / r	16,0 mil. Sk
2007	Centrálny dispečing SCZT v Malackách	3,0 mil. Sk / r	3,0 mil. Sk
2007	Inštalácia kotlov na drevné štiepky v kotolni K 8	33,5 mil. Sk / r	36,5 mil. Sk
spolu			75,5 mil. Sk

12.3 Návrh spôsobov a zdrojov financovania rozvoja sústav tepelných zariadení

Financovanie budúcich rozvojových projektov mesta v oblasti tepelnej energetiky je možné kombináciou vlastných prostriedkov, bankového úveru a využitím dostupných podporných programov (komerčné a grantové financovanie). Ďalším spôsobom je financovanie z úspor.

Pri príprave projektov sa odporúča sledovať aktuálne a pripravované výzvy na podávanie žiadostí o nenávratný finančný príspevok z fondov, komunitárnych programov a iniciatív Európskych spoločenstiev, ako aj aktuálny stav ďalších podporných mechanizmov na národnej a medzinárodnej úrovni, resp. navrhovať konkrétne spôsoby a zdroje financovania investičných zámerov v spolupráci so špecialistami v oblasti financovania energetických projektov.

12.4 Návrh záväznej časti energetickej koncepcie mesta Malacky

Z hľadiska ďalšieho rozvoja mesta Malacky, v súhlase so štátnou energetickou politikou, ako aj menším znečistením prostredia a nižšou cenou tepla pre konečného spotrebiteľa odporúčame:

- realizovať opatrenia vedúce k zníženiu spotreby tepla na vykurovanie a prípravu TÚV,
- uprednostniť centralizovanú dodávku tepla,
- nepovoliť inštalovanie individuálnych vykurovacích systémov v centrálne zásobovaných bytových domoch,
- posúdiť možnosti pripojenia škôl s vlastnými kotolňami na centralizované zdroje,
- novo budované objekty prednostne zásobovať teplom z centralizovaných zdrojov,
- posúdiť možnosť využitia obnoviteľných zdrojov energie (drevnej štiepky) v kotolni K 8,
- posúdiť možnosť využitia tepla z geotermálneho vrtu v kotolni K8,
- stimulovať inštalovanie slnečných kolektorov na prípravu TÚV na objektoch IBV,
- posúdiť možnosť separovania biomasy z komunálneho odpadu a jej spaľovania v kotli na drevnú štiepku.

13 Literatúra

- [1] Zákon o tepelnej energetike č.657/2004 Z. z. zo dňa 26.10.2004. Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky.
- [2] Duranko, M.: Metodické usmernenie zo dňa 15. apríla 2005, č. 952/2005-200, ktorým sa určuje postup pre tvorbu koncepcie rozvoja obcí v oblasti tepelnej energetiky. Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky. Sekcia výrobných a sieťových odvetví. Bratislava 15.4.2005.
- [3] PODROBNOSTI METODICKÉHO USMERNENIA zo dňa 15. apríla 2005, ktorým sa určuje postup pre tvorbu koncepcie rozvoja obcí v oblasti tepelnej energetiky. Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky. Sekcia výrobných a sieťových odvetví. Bratislava 15.4.2005.
- [4] Územný plán mesta Malacky, AUREX s.r.o. Bratislava, 2004.
- [5] STN 38 3350 Zásobovanie teplom Všeobecné zásady.
- [6] Kolektív: Klimatické a fenologické pomery Západoslovenského kraja. Hydrometeorologický ústav Praha. 1968.
- [7] Urban, F - Kučák, E: Analýza potrieb tepla spotrebiteľov sústavy centralizovaného zásobovania teplom. Energia, 4. ročník, jún 2002, s. 43 – 45.
- [8] VÝNOS ÚRSO z 22.6.2005 č. 1/2005, ktorým sa ustanovuje rozsah cenovej regulácie za výrobu, distribúciu a dodávku tepla, spôsob jej vykonania, rozsah a štruktúra oprávnených nákladov, spôsob určenia výšky primeraného zisku a podklady na návrh ceny. Úrad pre reguláciu sieťových odvetví SR. <http://www.urso.gov.sk>.
- [9] Cenové rozhodnutia. Úrad pre reguláciu sieťových odvetví SR. <http://www.urso.gov.sk>.
- [10] Odborná informácia. Stredné a veľké kotly. VIESSMANN. Firemná literatúra 9446 573 SK 05/2002.
- [11] Kolektív: Uživatelská príručka aplikácie pro ekonomickou a finanční analýzu. EFINA3.1. EKO-ENERGO CONSULT, Praha 2000.
- [12] Atesty sústav tepelných zariadení 2004, Slovenská energetická agentúra
- [13] Geotermálna energia Slovenska a jej využitie, Zborník referátov z vedeckého seminára, Geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava
- [14] Řibřid, J.: Sláma, obilí a speciální trávy – obnovitelné zdroje energie, Energetika, 3/96, str. 85 - 87
- [15] Koncepcia využívania obnoviteľných zdrojov energie, schválená uznesením Vlády SR č. 282 z 23. apríla 2003
- [16] Podklady zo spoločnosti SLUŽBYT Malacky. SLUŽBYT spol. s r.o. Malacky. Malacky. September 2005
- [17] Projektový zámer Spoluspaľovanie drevnej štiepky a zemného plynu v kotolni K8 spoločnosti SLUŽBYT Malacky. PROEN s.r.o. Bratislava. September 2005

- [18] Kováč J.: Využitie netradičných zdrojov tepla v podmienkach SLUŽBYT spol. s r.o. Malacky , Bratislava 2004, 22 str. + mapové prílohy.
- [19] Nohel, J. – Urban, F. – Kučák, L.: Modernizácia a optimalizácia rozvoja sústav zásobovania teplom. ČU 04. Technológie zvyšujúce energetickú účinnosť SCZT. Etapa E01.2. Záverečná správa. Strojnícka fakulta STU v Bratislave. Katedra tepelnej energetiky. Bratislava, október 2001
- [20] Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Malacky, Malacky, 2005.

14 Prílohy

14.1 Prehľad parametrov kotlov inštalovaných v centrálnych zdrojoch SUŽBYT Malacky

Kotolňa K1 Veľkomoravská			
Merania dňa 23.6.2004			
Kotol	K1	K2	K3
Médium	TV	TV	TV
Výrobca	Viessmann	Viessmann	Viessmann
Typ	Vitoplex 100SX	Vitoplex 100SX	Vitoplex 100SX
Rok výroby	2002	2002	2002
Výr. číslo	042102	106101	048104
Výkon (MW)	1.12	1.12	1.12
Hlavné palivo	ZP	ZP	ZP
Výhrevnosť (MJ/m ³)	34.21	34.21	34.21
Garantovaná účinnosť (%)	88	88	88
Nameraná účinnosť (%)	91.5	91.4	91.3
Prevádzkové hodiny za rok	1778	1778	1778
Teplota spalín(°C)	171.5	172.9	170.2
CO ₂ % obj.	10.2	10.2	9.8
Nadbytok vzduchu λ	1.17	1.17	1.22

Kotolňa K2 Bernolákova			
Merania dňa 23.6.2004			
Kotol	K1	K2	K3
Médium	TV	TV	TV
Výrobca	ČKD	ČKD	ČKD
Typ	KDVE100	KDVE100	KDVE100
Rok výroby	1988	1988	1988
Výr. číslo	9909	9303	9302
Výkon (MW)	1.04	1.04	1.04
Hlavné palivo	ZP	ZP	ZP
Výhrevnosť (MJ/m ³)	34.21	34.21	34.21
Garantovaná účinnosť (%)	88	88	88
Nameraná účinnosť (%)	90.2	90.4	90.3
Prevádzkové hodiny za rok	1440	1440	1440
Teplota spalín(°C)	175.8	158.8	173.4
CO ₂ % obj.	9.4	8.3	9.4
Nadbytok vzduchu λ	1.27	1.44	1.27

Kotolňa K3 Partizánska			
Merania dňa 23.6.2004			
Kotol	K1	K2	K3
Médium	TV	TV	TV
Výrobca	Remeha	Remeha	Remeha
Typ	P 500-13	P 500-13	P 500-13
Rok výroby	1998	1998	1998
Výr. číslo	81511919	281315017	281511920
Výkon (MW)	0.977	0.256	0.977
Hlavné palivo	ZP	ZP	ZP
Výhrevnosť	34.21	34.21	34.21
Garantovaná účinnosť (%)	89	89	89
Nameraná účinnosť (%)	91.1	90.9	90.7
Prevádzkové hodiny za rok	1299	1299	1299
Teplota spalín(°C)	164.4	153.3	168.7
CO ₂ % obj.	10.1	10.4	9.8
Nadbytok vzduchu λ	1.18	1.15	1.22

Kotolňa K4 Štúrova			
Merania dňa 23.6.2004			
Kotol	K1	K2	K3
Médium	TV	TV	TV
Výrobca	Viessmann	Viessmann	Viessmann
Typ	Vitoplex 100	Vitoplex 100	Vitoplex 100
Rok výroby	2004	2004	2004
Výr. číslo	7143290400087	7143290400092	7143289400069
Výkon (MW)	1.75	1.75	1.4
Hlavné palivo	ZP	ZP	ZP
Výhrevnosť	34.21	34.21	34.21
Garantovaná účinnosť (%)			
Nameraná účinnosť (%)			
Prevádzkové hodiny za rok			
Teplota spalín(°C)			
CO ₂ % obj.			
Nadbytok vzduchu λ			

Pozn.: v kotolni boli v roku 2004 vymenené kotly, údaje z meraní nie sú k dispozícii.

Kotolňa K8 Břeclavská				
Merania dňa 23.6.2004				
Kotol	K1	K2	K3	K4
Médium	TV	TV	TV	TV
Výrobca	ČKD	ČKD	ČKD	ČKD
Typ	OKP	OKP	OKP	OKP
Rok výroby	1986	1986	1986	1987
Výr. číslo	5253	5254	5255	5393
Výkon (MW)	2.9	2.9	2.9	5.8
Hlavné palivo	ZP	ZP	ZP	ZP
Výhrevnosť	34.21	34.21	34.21	34.21
Garantovaná účinnosť (%)	87	87	87	87
Nameraná účinnosť (%)	90.0	90.5	90	91.1
Prevádzkové hodiny za rok	1624	1624	1624	1624
Teplota spalín(°C)	112.5	96.1	81.2	97.7
CO ₂ % obj.	9.5	8.7	5.9	8.6
Nadbytok vzduchu λ	1.26	1.37	2.00	1.38

14.2 Prehľad zloženia primárnych a sekundárnych rozvodov kotolní a OST**Rozvody tepla - kotolne**

K1 Veľkomoravská	Sekundárne rozvody (m)
DN 80	203
DN 100	40
DN 125	75
DN 150	150

K2 Bernolákova	Sekundárne rozvody (m)
DN 65	20
DN 80	29
DN 100	130
DN 125	105
DN 150	60

K3 Partizánska	Sekundárne rozvody (m)
DN 50	58
DN 80	31
DN 100	71

K4 Štúrova	Sekundárne rozvody (m)
DN 50	9
DN 65	158
DN 80	94
DN 100	399
DN 125	39
DN 150	25

K8 Břeclavská	Primárne rozvody (m)
DN 100	111
DN 125	612
DN 150	55
DN 200	1625

Rozvody tepla OST

OST 1 Záhorácka	
Sekundárne rozvody (m)	
DN 80	245
DN 100	90
DN 125	106
DN 150	45
DN 200	74

OST 2 Záhorácka	
Sekundárne rozvody (m)	
DN 65	30
DN 80	30
DN 100	235
DN 150	180

OST 3 M. Rázusa	
Sekundárne rozvody (m)	
DN 50	61
DN 65	71
DN 80	75
DN 100	37

OST 5 Malé námestie	
Sekundárne rozvody (m)	
DN 50	35
DN 65	94
DN 80	199
DN 100	112
DN 125	50

OST 6 Ul. 1. mája	
Sekundárne rozvody (m)	
DN 50	11
DN 65	20
DN 80	25
DN 100	76

14.3 Zoznam bytových objektov v správe SLUŽBYT a SBD Malacky

SLUŽBYT Malacky

P. č.	Adresa	Rok výstavby	Počet bytov	Zdroj	Stavebná sústava
1	Břeclavská 1/4,6	1956	12		
2	Pribinova 10/2,5,6	1982	48	OST1	T06B
3	1. mája 100		17	OST3	T02B
4	Partizánska 1078/1,3,5	1964	36	K3	O1
5	Partizánska 1084/29,31	1958	10		
6	Nádražná 1138		3		
7	Námestie SNP 1176/1,3,5	1958	18		
8	Ľ. Zúbka 1178/9,11	1958	12		
9	Ľ. Zúbka 1179/3,5,7	1958	18		
10	Ľ. Zúbka 1181/6,8,10	1958	18		
11	Kukučínova 128	1957	4		
12	Jánošíkova 1607/2,4	1956	11		
13	Skuteckého 1635/2,4,6,8,10	1977	120	K4	T06B
14	Skuteckého 1639/12,14	1978	48	K4	T06B
15	L. Fullu 1640/1,3	1978	48	K4	T06B
16	L. Fullu 1641/2,4,6	1978	72	K4	T06B
17	Skuteckého 1650/16	1978	66	K4	T06B
18	Pribinova 17/3,5	1957	12		
19	Pribinova 18/7,9	1961	18	OST1	T02B
20	Záhorácka 1931/39,41,43	1986	71	OST2	T-8.222
21	Záhorácka 1934/59,61,63,65	1984	80	OST2	T06B
22	Družstevná 1985/1		1		
23	Pribinova 21/11	1961	18	OST3	T02B
24	Pribinova 22/13	1962	8	OST3	T02B
25	Námestie SNP 2377/7	1972	6		P912
26	1. mája 2381/25,27,29		24		
27	1. mája 2382/11,13,15		24		
28	Veľkomoravská 2410/1,3,5,7	1973	32	K1	T06B
29	Veľkomoravská 2412/17,19,21,23	1973	44	K1	T06B
30	Veľkomoravská 2413/25,27,29,31	1973	44	K1	T06B
31	Bernolákova 2417/11,13,15,17	1974	40	K1	T06B
32	Mierové nám. 2421/14,16	1976	32	K1	T06B
33	Bernolákova 2422/32,34,36,38	1973	40	K2	T06B
34	Bernolákova 2423/24,26,28,30	1973	40	K2	T06B
35	Bernolákova 2424/10,12,14,16	1974	40	K2	T06B
36	J. Kostku 2428/14,16,18,20	1976	40	K2	T06B
37	Štúrova 2491/141,143,145,147,149	1975	104	K4	T06B

38	Štúrova 2492/151,153,155,157,159	1975	104	K4	T06B
39	Mierové nám. 2545/12		34	K1	
40	Skuteckého 2778/18,2	1990	48	K4	PS82TT
41	M. Rázusa 2779/21,23	1989	36	OST3	PS82TT
42	M. Rázusa 2780/25,27	1989	24	OST3	PS82TT
43	M. Rázusa 2781/29,31	1989	24	OST3	PS82TT
44	Kukučínova 2796/33		2		
45	Záhorácka 4/56,58,60	1982	64	OST1	T06B
46	Záhorácka 5/52,54	1982	48	OST1	T06B
47	Hlboká 5001	2002	12		
48	1. mája 83/19,21,23	1958	12		
49	1. mája 84/37,39,41	1958	12		
50	1. mája 90/65,67	1961	18	OST1	T02B
51	1. mája 91/69	1967	24	OST1	T15
52	1. mája 92/77,79	1962	12		T12/52
53	1. mája 93/81	1959	6		T13
54	1. mája 94/71,73,75	1959	18	OST6	T15
55	1. mája 95/83,85	1958	12	OST6	T12
56	1. mája 96/87,89,91,93	1958	27	OST6	T13/52
57	1. mája 97/34,36,38,40	1958	27	OST6	T13/52
58	1. mája 99/20,22,24,26,28	1958	28	OST6	T13/52

SBDO Malacky

P. č.	Adresa	Rok výstavby	Počet bytov	Zdroj	Stavebná sústava
1	Partizánska 1081/19,21,23	1964	36	K3	T02B
2	Partizánska 1080/13,15,17	1964	36	K3	T02B
3	Partizánska 1079/7,9,11	1964	36	K3	T02B
4	Radlinského 2386/5,7,9,11,13,15	1972	60	K3	T06B
5	Radlinského 2386/3	1972	6	K3	T06B
6	Radlinského 1077/19	1964	12	K3	T06B
7	1. mája 2379/43,45,47	1971	24	OST5	T06B
8	1. mája 2380/31,33,35	1971	24	OST5	T06B
9	Veľkomoravská 2414/33,35,37,39	1974	44	K1	T06B
10	Veľkomoravská 2411/9,11,13,15	1973	32	K1	T06B
11	Veľkomoravská 2415/6,8,10,12	1974	40	K2	T06B
12	Veľkomoravská 2416/14,16,18,20	1974	40	K2	T06B
13	Veľkomoravská 2420/2,4	1976	32	K1	T06B
14	Mierové námestie 2419/18,20	1976	32	K1	T06B
15	Bernolákova 2418/3,5,7,9	1975	40	K1	T06B
16	Bernolákova 2425/2,4,6,8	1975	36	K2	T06B
17	Malovaného 1636/2,4,6,8,10	1977	120	K4	T06B
18	Malovaného 1638/1,3	1978	32	K4	T06B
19	Skuteckého 1637/1,3	1978	32	K4	T06B
20	Bernolákova 2425/2,4,6,8	1975	36	K2	T06B
21	Záhorácka 8/38,40,42,44	1982	80	OST1	T06B
22	Záhorácka 9/32,34,36	1982	64	OST1	T06B
23	Záhorácka 1935/85,87,89,91	1983	64	OST2	T06B
24	Záhorácka 1936/67,69,71	1984	64	OST2	T06B
25	Záhorácka 1937/73,75,77	1984	64	OST2	T06B
26	Záhorácka 1938/79,81,83	1984	48	OST2	T06B
27	Záhorácka 1933/49,51,53,55,57	1986	88	OST2	T06B
28	Záhorácka 1932/45,47	1986	48	OST2	T06B
29	Záhorácka 1930/33,35,37	1987	72	OST2	T06B
30	Ľ. Fullu 2776/8,10	1989	32	K4	PS82-TT 8.44
31	Ľ. Fullu 2777/12,14	1989	32	K4	PS82-TT 8.44
32	Malé námestie 2872/2,4,6,8,10,12	1995	55	OST5	
33	Malé námestie 2873/14,16,18,20,22,24	1995	46	OST5	
34	Malé námestie 2874/26,28,30,32	1995	38	OST5	
35	1. mája 2381	1971	24	OST5	T06B
36	1. mája 2382	1971	24	OST5	T06B
37	1. mája 2378	1971	24	OST5	T06B

14.4 Prehľad decentralizovaných výrobcov tepla

Koncepcia rozvoja mesta Malacky v oblasti tepelnej energetiky Dotazník o výrobcovi tepla

Názov firmy:	Záhorácke pekárne a cukrárne
Adresa:	Ul. mládeže 12, 901 01 Malacky
Kontaktná osoba	Ing. Jakubec
Zameranie firmy:	Pekárska a cukrárska výroba
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	Súkromná akciová spoločnosť
Inštalovaný výkon kotlov: (MW)	1,6
Typ kotlov (horúcovodný, teplovodný, parný)	2 ks, parné
Kogenerácia (parné turbíny, spaľovacie turbíny, kogeneračné jednotky):	-
Inštalovaný elektrický výkon: (MW)	-
Výroba elektrickej energie: (kWh/r)	-
Použitie palivo :	Zemný plyn
Spotreba paliva: (m ³ /r)	200 000
Výroba tepla: (GJ/r)	
Bilancie emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t/r)	0,002
NO _x (t/r)	0,348
CO (t/r)	0,140
CO ₂ (t/r)	
TZL (t/r)	0,018
Predpokladané opatrenia na zníženie emisií	-
Nákup tepla: (GJ/r)	-
Potenciál dodávky tepla externým odberateľom: v pare (GJ/r) :	-
v horúcej vode (GJ/r) :	-
Predpokladané úsporné opatrenia (nové technológie, zateplenie a pod):	Rekonštrukcia tepelného hospodárstva
Predpokladaná úspora : (GJ/r)	20 %
Predpokladaný nárast spotreby tepla (GJ/r)	Nepredpokladáme nárast
Poznámky:	

Koncepcia rozvoja mesta Malacky v oblasti tepelnej energetiky Dotazník o výrobcovi tepla

Názov firmy:	RWA Slovakia, spol. s r.o.
Adresa:	Dielenská 14, 901 01 Malacky
Kontaktná osoba	Ing. Ľubomír Kurka
Zameranie firmy:	
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	súkromná
Inštalovaný výkon kotlov: (MW)	0,096
Typ kotlov (horúcovodný, teplovodný, parný)	teplovodný
Kogenerácia (parné turbíny, spaľovacie turbíny, kogeneračné jednotky):	-
Inštalovaný elektrický výkon: (MW)	-
Výroba elektrickej energie: (kWh/r)	-
Použitie palivo :	Zemný plyn
Spotreba paliva: (m ³ /r)	30 000
Výroba tepla: (GJ/r)	1 350
Bilancie emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t/r)	
NO _x (t/r)	
CO (t/r)	
CO ₂ (t/r)	
TZL (t/r)	
Predpokladané opatrenia na zníženie emisií	
Nákup tepla: (GJ/r)	
Potenciál dodávky tepla externým odberateľom: v pare (GJ/r) :	
v horúcej vode (GJ/r) :	
Predpokladané úsporné opatrenia (nové technológie, zateplenie a pod):	
Predpokladaná úspora : (GJ/r)	
Predpokladaný nárast spotreby tepla (GJ/r)	
Poznámky:	

Koncepcia rozvoja mesta Malacky v oblasti tepelnej energetiky Dotazník o výrobcovi tepla

Názov firmy:	Vodohospodárske stavby Malacky
Adresa:	Pezinská 1098, 901 01 Malacky
Kontaktná osoba	Peter Gabriš
Zameranie firmy:	stavebná
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	súkromná
Inštalovaný výkon kotlov: (MW)	2,345, 2x1,040, 0,265
Typ kotlov (horúcovodný, teplovodný, parný)	teplovodný
Kogenerácia (parné turbíny, spaľovacie turbíny, kogeneračné jednotky):	-
Inštalovaný elektrický výkon: (MW)	-
Výroba elektrickej energie: (kWh/r)	-
Použitie palivo :	Zemný plyn
Spotreba paliva: (m ³ /r)	75 000
Výroba tepla: (GJ/r)	
Bilancie emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t/r)	
NO _x (t/r)	
CO (t/r)	
CO ₂ (t/r)	
TZL (t/r)	
Predpokladané opatrenia na zníženie emisií	
Nákup tepla: (GJ/r)	
Potenciál dodávky tepla externým odberateľom: v pare (GJ/r) :	
v horúcej vode (GJ/r) :	
Predpokladané úsporné opatrenia (nové technológie, zateplenie a pod):	
Predpokladaná úspora : (GJ/r)	
Predpokladaný nárast spotreby tepla (GJ/r)	
Poznámky:	

Koncepcia rozvoja mesta Malacky v oblasti tepelnej energetiky Dotazník o výrobcovi tepla

Názov firmy:	RF, spol. s r.o.
Adresa:	Továrenská 15, 901 01 Malacky
Kontaktná osoba	Emanuel Revúcky
Zameranie firmy:	Lisované výrobky z gumy a plastov
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	súkromná
Inštalovaný výkon kotlov: (MW)	1,4
Typ kotlov (horúcovodný, teplovodný, parný)	teplovodné
Kogenerácia (parné turbíny, spaľovacie turbíny, kogeneračné jednotky):	-
Inštalovaný elektrický výkon: (MW)	-
Výroba elektrickej energie: (kWh/r)	-
Použitie palivo :	Zemný plyn
Spotreba paliva: (m ³ /r)	125 000
Výroba tepla: (GJ/r)	3 750
Bilancie emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t/r)	0,0012
NO _x (t/r)	0,195
CO (t/r)	0,079
CO ₂ (t/r)	
TZL (t/r)	0,01
Predpokladané opatrenia na zníženie emisií	-
Nákup tepla: (GJ/r)	-
Potenciál dodávky tepla externým odberateľom: v pare (GJ/r) :	-
v horúcej vode (GJ/r) :	-
Predpokladané úsporné opatrenia (nové technológie, zateplenie a pod):	-
Predpokladaná úspora : (GJ/r)	-
Predpokladaný nárast spotreby tepla (GJ/r)	1 800
Poznámky:	Výrobné priestory sú po komplexnej rekonštrukcii, nová hala z roku 2005

Koncepcia rozvoja mesta Malacky v oblasti tepelnej energetiky Dotazník o výrobcovi tepla

Názov firmy:	TOWER AUTOMOTIVE a.s. Malacky
Adresa:	Továrenská 13
Kontaktná osoba	Peter Fóra
Zameranie firmy:	Lisovanie a zváranie dielov pre automobilový priemysel
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	Súkromná akciová spoločnosť
Inštalovaný výkon kotlov: (MW)	6,9
Typ kotlov (horúcovodný, teplovodný, parný)	Teplovodný
Kogenerácia (parné turbíny, spaľovacie turbíny, kogeneračné jednotky):	-
Inštalovaný elektrický výkon: (MW)	-
Výroba elektrickej energie: (kWh/r)	-
Použitie palivo :	Zemný plyn
Spotreba paliva: (m ³ /r)	1 254 000
Výroba tepla: (GJ/r)	40 080
Bilancie emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t/r)	0,012
NO _x (t/r)	2,207
CO (t/r)	0,740
CO ₂ (t/r)	
TZL (t/r)	0,100
Predpokladané opatrenia na zníženie emisií	-
Nákup tepla: (GJ/r)	-
Potenciál dodávky tepla externým odberateľom: v pare (GJ/r) :	-
v horúcej vode (GJ/r) :	-
Predpokladané úsporné opatrenia (nové technológie, zateplenie a pod):	Decentralizácia vykurovania –lokálne kotolne a žiariče
Predpokladaná úspora : (GJ/r)	10 – 15 %
Predpokladaný nárast spotreby tepla (GJ/r)	
Poznámky:	

Koncepcia rozvoja mesta Malacky v oblasti tepelnej energetiky Dotazník o výrobcovi tepla

Názov firmy:	FYTOPHARMA, a.s.
Adresa:	Dukelských hrdinov 651 901 27 Malacky
Kontaktná osoba	Elena Micháľková
Zameranie firmy:	Výroba čajov a liečivých rastlín
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	Súkromná
Inštalovaný výkon kotlov: (MW)	0,119
Typ kotlov (horúcovodný, teplovodný, parný)	Teplovodné
Kogenerácia (parné turbíny, spaľovacie turbíny, kogeneračné jednotky):	-
Inštalovaný elektrický výkon: (MW)	-
Výroba elektrickej energie: (kWh/r)	-
Použitie palivo :	Zemný plyn
Spotreba paliva: (m ³ /r)	103 300
Výroba tepla: (GJ/r)	
Bilancie emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t/r)	0,001
NO _x (t/r)	0,161
CO (t/r)	0,065
CO ₂ (t/r)	
TZL (t/r)	0,008
Predpokladané opatrenia na zníženie emisií	
Nákup tepla: (GJ/r)	
Potenciál dodávky tepla externým odberateľom: v pare (GJ/r) :	
v horúcej vode (GJ/r) :	
Predpokladané úsporné opatrenia (nové technológie, zateplenie a pod):	
Predpokladaná úspora : (GJ/r)	
Predpokladaný nárast spotreby tepla (GJ/r)	
Poznámky:	

Koncepcia rozvoja mesta Malacky v oblasti tepelnej energetiky Dotazník o výrobcovi tepla

Názov firmy:	SWEDWOOD Malacky
Adresa:	Továrenská 2614/19
Kontaktná osoba	Ján Pranda
Zameranie firmy:	Výroba nábytku
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	Súkromná
Inštalovaný výkon kotlov: (MW)	14,5
Typ kotlov (horúcovodný, teplovodný, parný)	Teplovodný, termoolejový
Kogenerácia (parné turbíny, spaľovacie turbíny, kogeneračné jednotky):	-
Inštalovaný elektrický výkon: (MW)	-
Výroba elektrickej energie: (kWh/r)	-
Použitie palivo :	Zemný plyn, biomasa
Spotreba paliva: (m ³ /r)	520 000 m ³ ZP, 4 038 t biomasy
Výroba tepla: (GJ/r)	18 000
Bilancie emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t/r)	1,731
NO _x (t/r)	35,901
CO (t/r)	74,260
CO ₂ (t/r)	
TZL (t/r)	35,576
Predpokladané opatrenia na zníženie emisií	Inštalovanie elektrofiltra
Nákup tepla: (GJ/r)	-
Potenciál dodávky tepla externým odberateľom: v pare (GJ/r) :	-
v horúcej vode (GJ/r) :	-
Predpokladané úsporné opatrenia (nové technológie, zateplenie a pod):	-
Predpokladaná úspora : (GJ/r)	-
Predpokladaný nárast spotreby tepla (GJ/r)	-
Poznámky:	-

Koncepcia rozvoja mesta Malacky v oblasti tepelnej energetiky Dotazník o výrobcovi tepla

Názov firmy:	Gymnázium sv. Františka
Adresa:	Kláštorné námestie 3, Malacky
Kontaktná osoba	p. Dobkocká
Zameranie firmy:	škola
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	cirkevná škola
Inštalovaný výkon kotlov: (MW)	
Typ kotlov (horúcovodný, teplovodný, parný)	
Kogenerácia (parné turbíny, spaľovacie turbíny, kogeneračné jednotky):	
Inštalovaný elektrický výkon: (MW)	
Výroba elektrickej energie: (kWh/r)	
Použité palivo :	
Spotreba paliva: (m ³ /r), (t/r)	
Výroba tepla: (GJ/r)	
Bilancie emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t/r)	
NO _x (t/r)	
CO (t/r)	
CO ₂ (t/r)	
TZL (t/r)	
Predpokladané opatrenia na zníženie emisií	
Nákup tepla: (GJ/r)	
Potenciál dodávky tepla externým odberateľom: v pare (GJ/r) :	
v horúcej vode (GJ/r) :	
Predpokladané úsporné opatrenia (nové technológie, zateplenie a pod):	
Predpokladaná úspora : (GJ/r)	
Predpokladaný nárast spotreby tepla (GJ/r)	
Poznámky:	

Koncepcia rozvoja mesta Malacky v oblasti tepelnej energetiky Dotazník o výrobcovi tepla

Názov firmy:	ZŠ M. Olšovského
Adresa:	Kláštorné námestie 1, 901 01 Malacky
Kontaktná osoba	Mgr. Ľudmila Hájková
Zameranie firmy:	škola
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	cirkevná škola
Inštalovaný výkon kotlov: (MW)	13 x 24 kW, spolu 0,312 MW
Typ kotlov (horúcovodný, teplovodný, parný)	teplovodný
Kogenerácia (parné turbíny, spaľovacie turbíny, kogeneračné jednotky):	-
Inštalovaný elektrický výkon: (MW)	-
Výroba elektrickej energie: (kWh/r)	-
Použitie palivo :	zemný plyn
Spotreba paliva: (m ³ /r)	69 564
Výroba tepla: (GJ/r)	
Bilancie emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t/r)	
NO _x (t/r)	195 mg/m ³
CO (t/r)	0,002 %
CO ₂ (t/r)	5 %
TZL (t/r)	
Predpokladané opatrenia na zníženie emisií	
Nákup tepla: (GJ/r)	
Potenciál dodávky tepla externým odberateľom: v pare (GJ/r) :	
v horúcej vode (GJ/r) :	
Predpokladané úsporné opatrenia (nové technológie, zateplenie a pod):	
Predpokladaná úspora : (GJ/r)	
Predpokladaný nárast spotreby tepla (GJ/r)	
Poznámky:	

Koncepcia rozvoja mesta Malacky v oblasti tepelnej energetiky Dotazník o výrobcovi tepla

Názov firmy:	ZŠ Dr. J. Dérera
Adresa:	Ul. gen. M.R. Štefánika 7, Malacky
Kontaktná osoba	Mgr. Terézia Sopóciová
Zameranie firmy:	škola
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	so štátnou účasťou
Inštalovaný výkon kotlov: (MW)	0,270
Typ kotlov (horúcovodný, teplovodný, parný)	teplvodný
Kogenerácia (parné turbíny, spaľovacie turbíny, kogeneračné jednotky):	-
Inštalovaný elektrický výkon: (MW)	-
Výroba elektrickej energie: (kWh/r)	-
Použitie palivo :	zemný plyn
Spotreba paliva: (m ³ /r)	30 000
Výroba tepla: (GJ/r)	1 100
Bilancie emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t/r)	0,00028
NO _x (t/r)	0,0462
CO (t/r)	0,0187
CO ₂ (t/r)	
TZL (t/r)	0,0023
Predpokladané opatrenia na zníženie emisií	
Nákup tepla: (GJ/r)	
Potenciál dodávky tepla externým odberateľom: v pare (GJ/r) :	
v horúcej vode (GJ/r) :	
Predpokladané úsporné opatrenia (nové technológie, zateplenie a pod):	
Predpokladaná úspora : (GJ/r)	
Predpokladaný nárast spotreby tepla (GJ/r)	
Poznámky:	kotolňa je v budove školských dielní

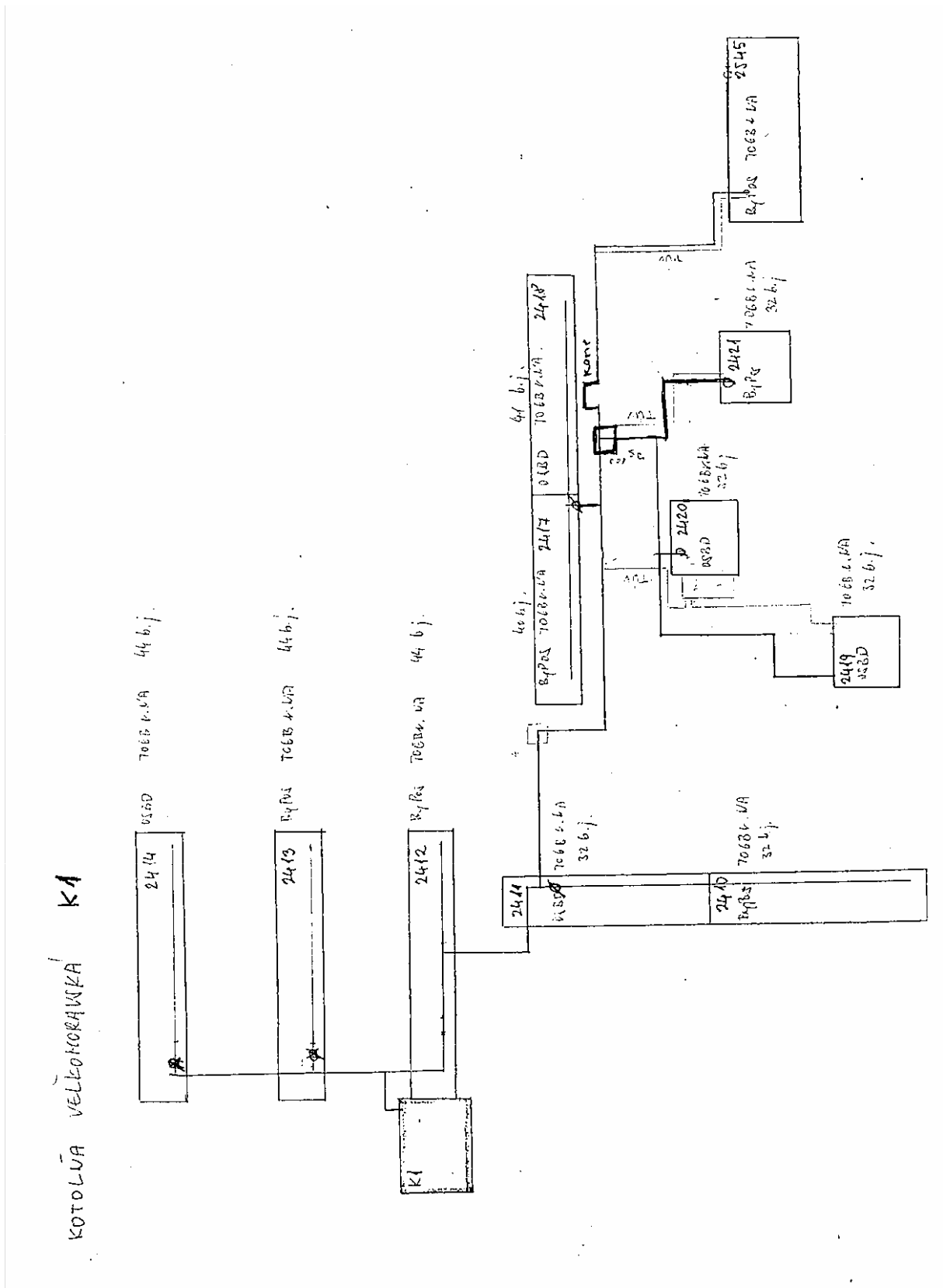
Koncepcia rozvoja mesta Malacky v oblasti tepelnej energetiky Dotazník o výrobcovi tepla

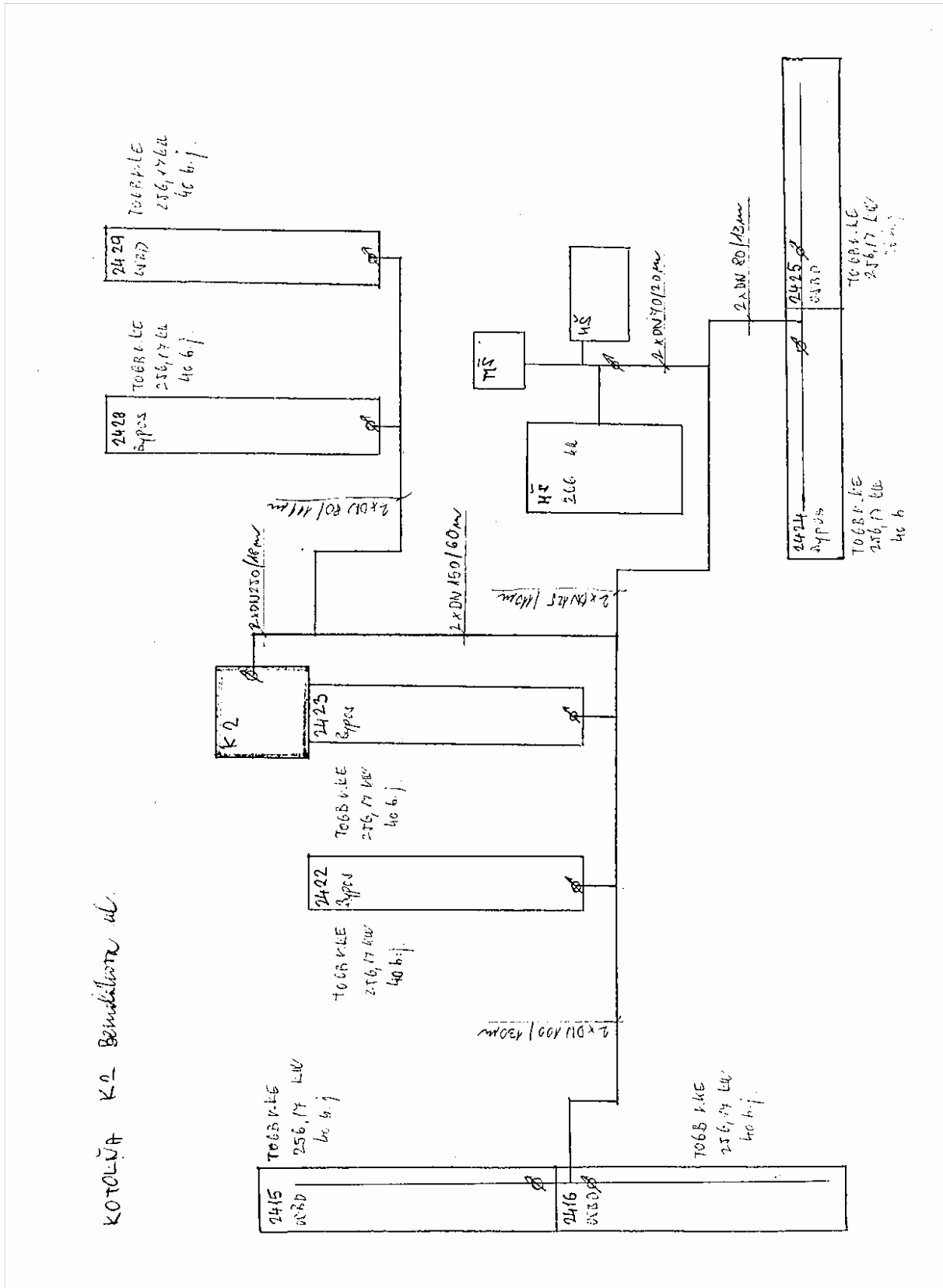
Názov firmy:	ZŠ Dr. J. Déreša
Adresa:	Ul. gen. M.R. Štefánika 7, Malacky
Kontaktná osoba	Mgr. Terézia Sopóciová
Zameranie firmy:	škola
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	so štátnou účasťou
Inštalovaný výkon kotlov: (MW)	0,450
Typ kotlov (horúcovodný, teplovodný, parný)	teplovodný
Kogenerácia (parné turbíny, spaľovacie turbíny, kogeneračné jednotky):	-
Inštalovaný elektrický výkon: (MW)	-
Výroba elektrickej energie: (kWh/r)	-
Použitie palivo :	zemný plyn
Spotreba paliva: (m ³ /r)	50 000
Výroba tepla: (GJ/r)	1 700
Bilancie emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t/r)	0,00044
NO _x (t/r)	0,0713
CO (t/r)	0,0274
CO ₂ (t/r)	
TZL (t/r)	0,00365
Predpokladané opatrenia na zníženie emisií	
Nákup tepla: (GJ/r)	
Potenciál dodávky tepla externým odberateľom: v pare (GJ/r) :	
v horúcej vode (GJ/r) :	
Predpokladané úsporné opatrenia (nové technológie, zateplenie a pod):	výmena okien, zateplenie
Predpokladaná úspora : (GJ/r)	150
Predpokladaný nárast spotreby tepla (GJ/r)	-
Poznámky:	kotolňa je v hlavnej budove

Koncepcia rozvoja mesta Malacky v oblasti tepelnej energetiky Dotazník o výrobcovi tepla

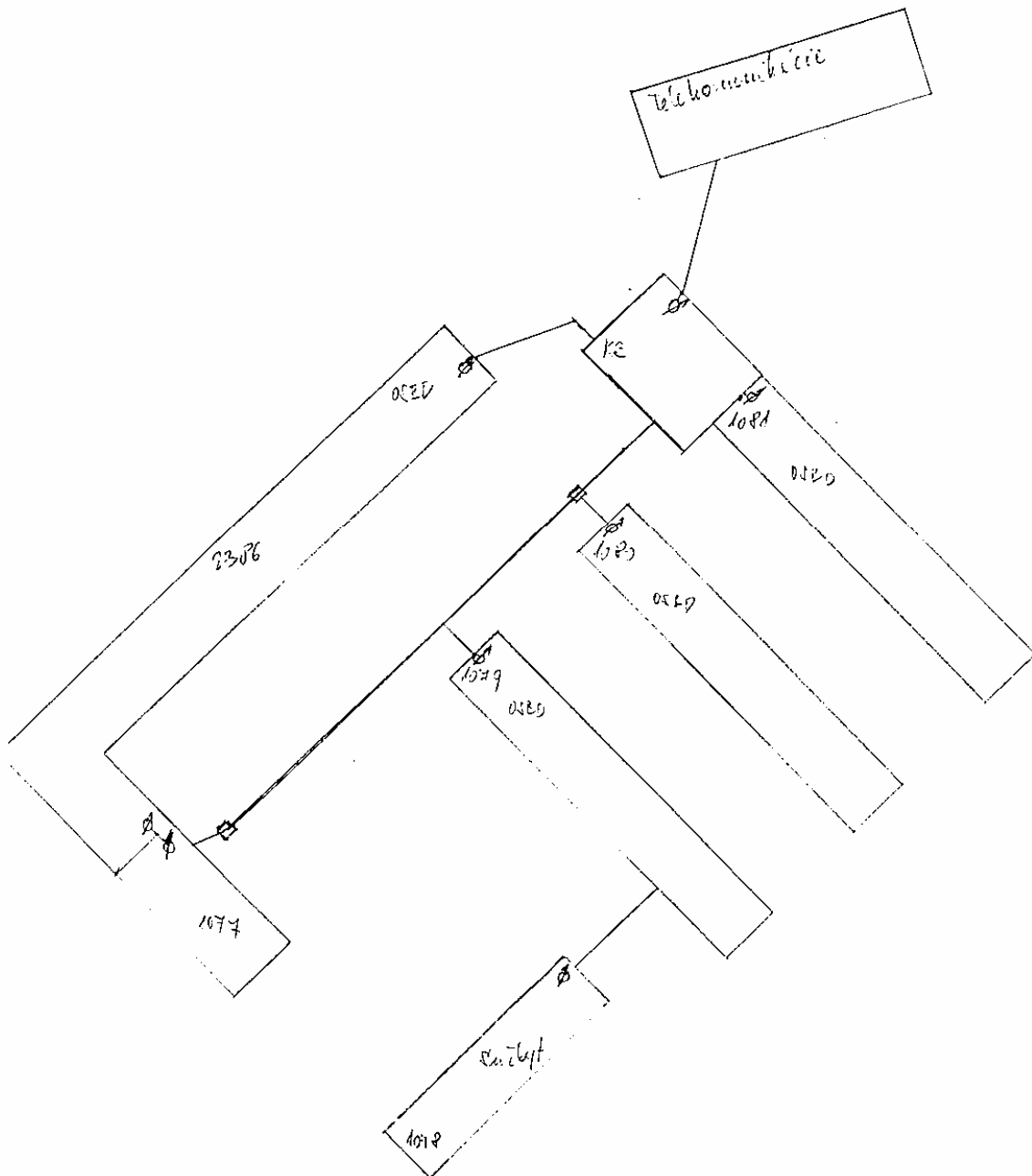
Názov firmy:	Gymnázium Malacky
Adresa:	Ul. 1. mája 8, 901 01 Malacky
Kontaktná osoba	RNDr. Elena Krajčírová
Zameranie firmy:	škola
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	štátna
Inštalovaný výkon kotlov: (MW)	12 x 45 kW, 0,540 MW
Typ kotlov (horúcovodný, teplovodný, parný)	teplovodný
Kogenerácia (parné turbíny, spaľovacie turbíny, kogeneračné jednotky):	-
Inštalovaný elektrický výkon: (MW)	-
Výroba elektrickej energie: (kWh/r)	-
Použité palivo :	zemný plyn
Spotreba paliva: (m ³ /r)	65 000
Výroba tepla: (GJ/r)	
Bilancie emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t/r)	
NO _x (t/r)	
CO (t/r)	
CO ₂ (t/r)	
TZL (t/r)	
Predpokladané opatrenia na zníženie emisií	
Nákup tepla: (GJ/r)	
Potenciál dodávky tepla externým odberateľom: v pare (GJ/r) :	
v horúcej vode (GJ/r) :	
Predpokladané úsporné opatrenia (nové technológie, zateplenie a pod):	výmena okien
Predpokladaná úspora : (GJ/r)	
Predpokladaný nárast spotreby tepla (GJ/r)	
Poznámky:	

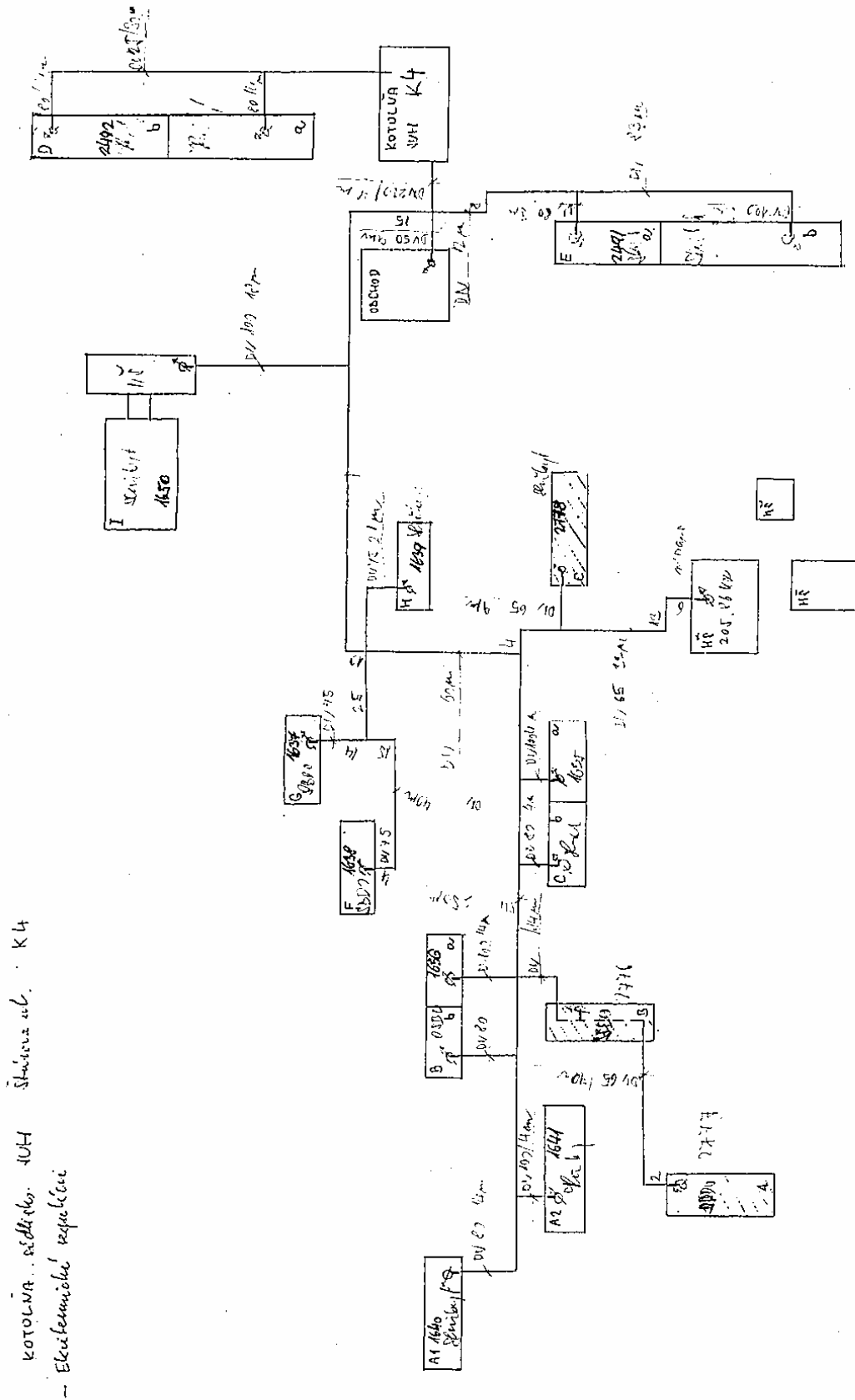
14.5 Schémy rozvodov tepla systému CZT firmy SLUŽBYT Malacky

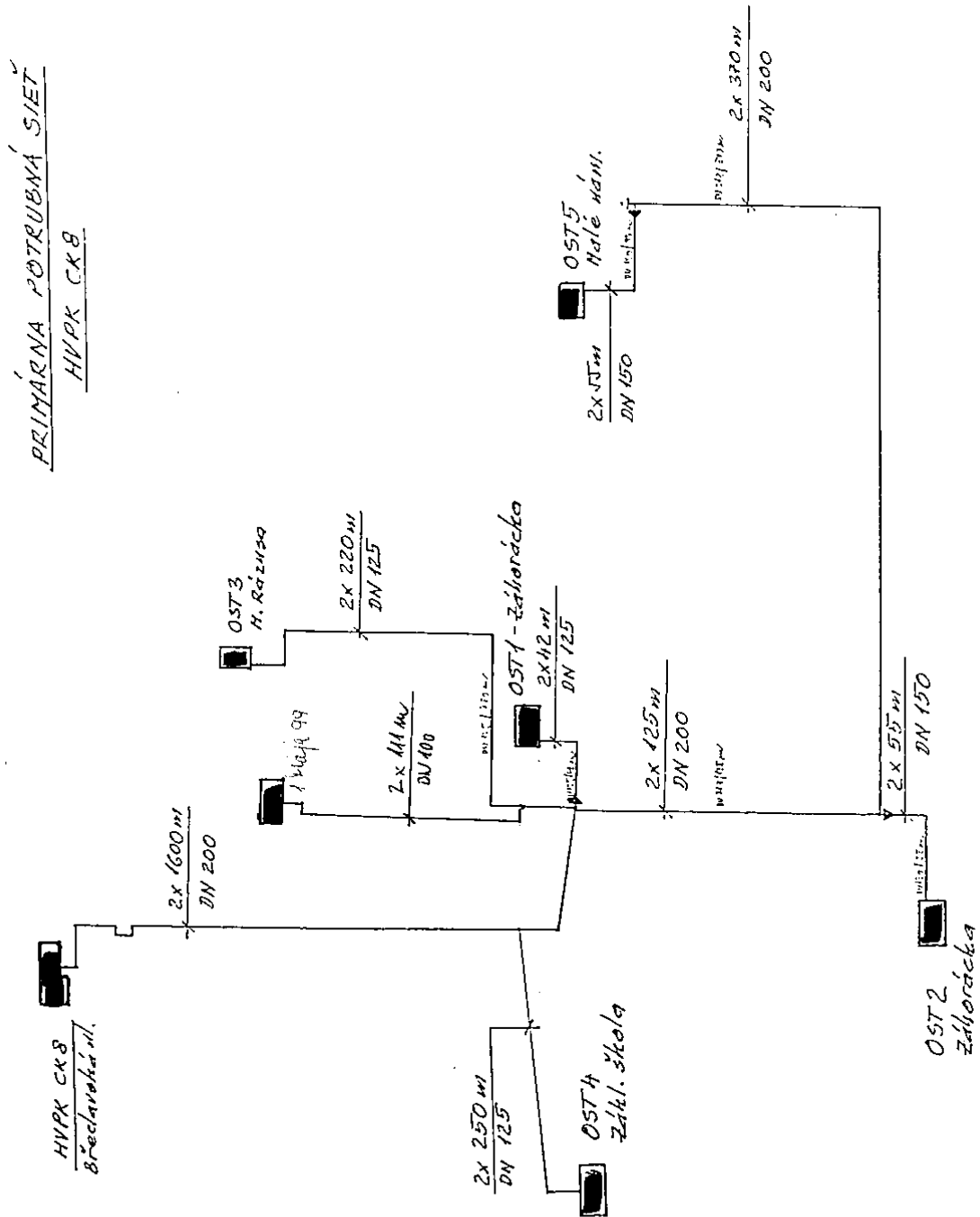


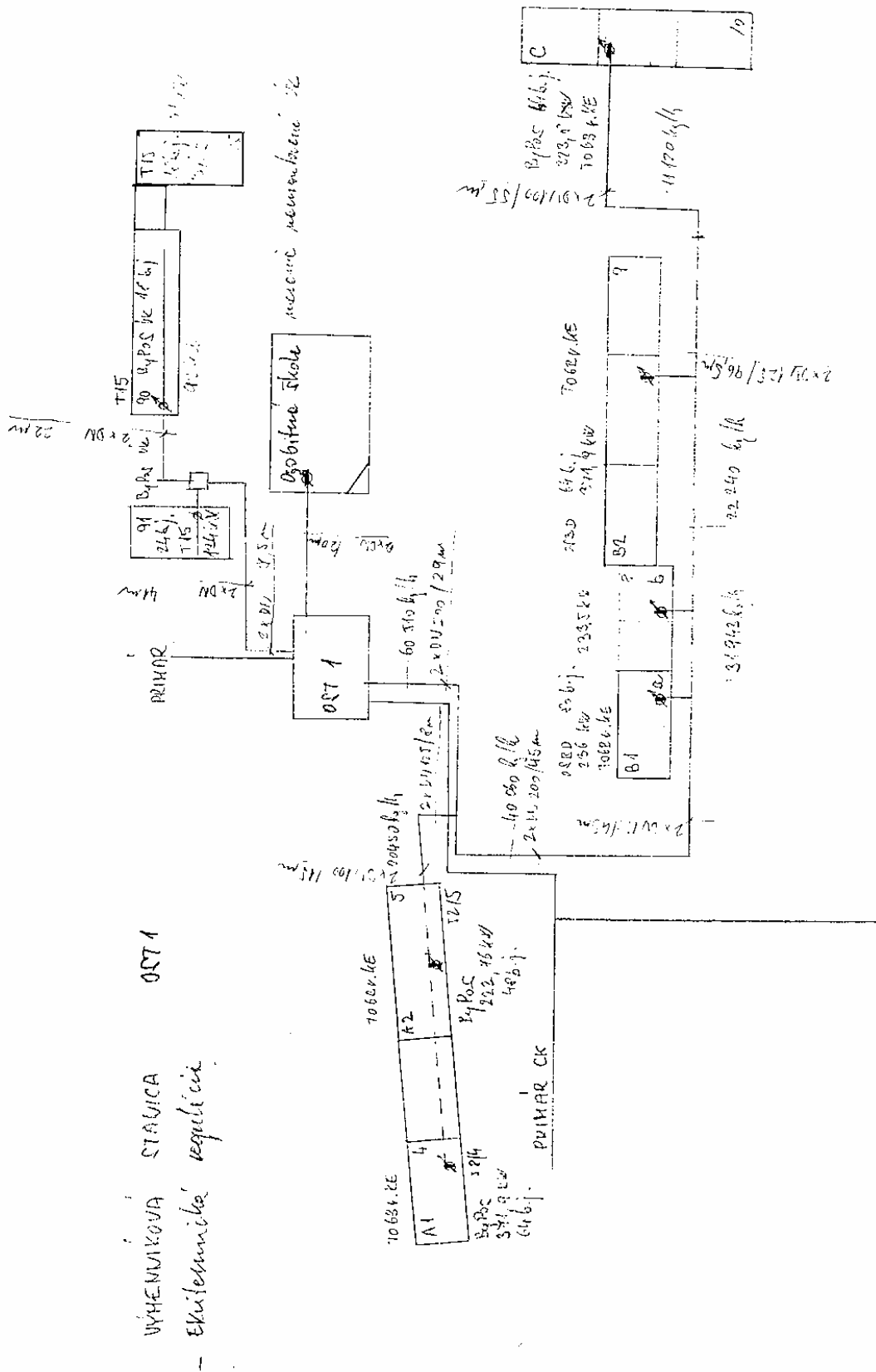


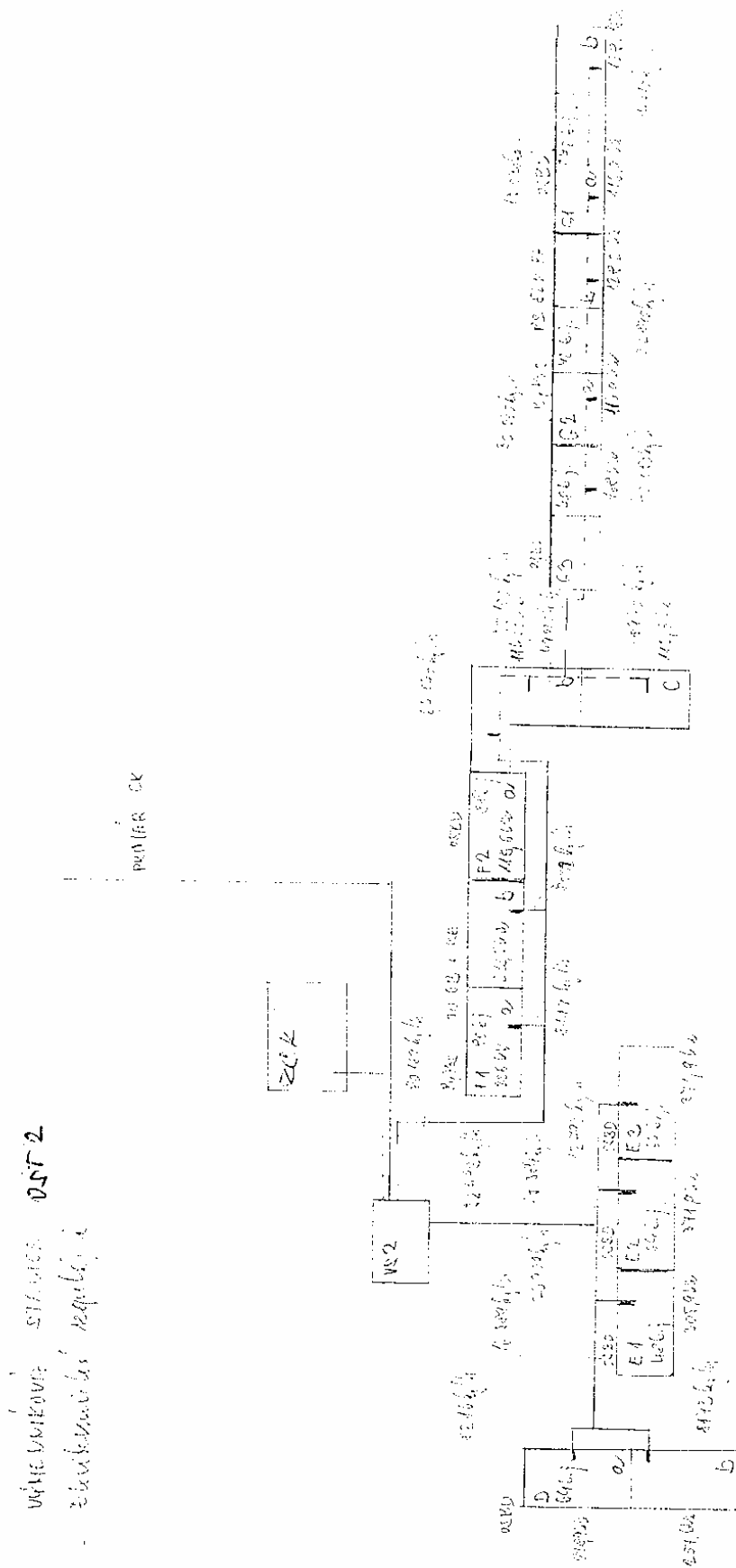
KOTOLŇA K3 Partikulárna ul.











Výkres č. 12 - STANOVIS
 - Evidencia č. 12 - STANOVIS

