

**Mesto Komárno**



# **Koncepcia rozvoja mesta Komárno v oblasti tepelnej energetiky**

**Záverečná správa**

**Október 2006**

**PROEN<sup>®</sup>**  
*PRO ENERGY  
PRO ENVIRONMENT  
PRO ECONOMY*

**Mesto Komárno**

# **Koncepcia rozvoja mesta Komárno v oblasti tepelnej energetiky**

Objednávateľ: Mesto Komárno

v zastúpení: MUDr. Tibor Bastrnák  
primátor mesta

Autori:

Ing. Ľubor Kučák, CSc.

doc. Ing. František Urban, CSc.

doc. Ing. Stanislav Malý, CSc.

Ing. Iva Fabušová

Ing. Michal Fabuš

PROEN<sup>®</sup>  
*PRO ENERGY*  
*PRO ENVIRONMENT*  
*PRO ECONOMY*

## OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU.....</b>	<b>7</b>
2.1	ANALÝZA ÚZEMIA .....	7
2.2	SPRÁVNE ČLENENIE MESTA.....	7
2.3	DEMOGRAFICKÉ PODMIENKY .....	7
2.4	SÍDELNÁ ŠTRUKTÚRA.....	8
2.5	KLIMATICKÉ PODMIENKY .....	10
<b>3</b>	<b>ANALÝZA EXISTUJÚCICH SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....</b>	<b>12</b>
3.1	ANALÝZA TECHNICKEJ ÚROVNE ZDROJOV A ROZVODOV TEPLA.....	12
3.1.1	Centralizované dodávky tepla .....	12
3.1.2	Prevádzky s vlastnými zdrojmi tepla .....	12
3.1.3	Rozvody tepla .....	12
3.2	ZARIADENIA PRE VÝROBU TEPLA PRE INDIVIDUÁLNU BYTOVÚ VÝSTAVBU .....	14
<b>4</b>	<b>ANALÝZA ZARIADENÍ NA SPOTREBU TEPLA.....</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>ANALÝZA DOSTUPNOSTI PALÍV A ENERGIE.....</b>	<b>16</b>
5.1	FOSÍLNE ZDROJE ENERGIE .....	16
5.1.1	Zemný plyn .....	16
5.1.2	Kvapalné palivá .....	17
5.1.3	Tuhé palivá.....	17
5.2	OBNOVITELNÉ A DRUHOTNÉ ZDROJE ENERGIE.....	17
5.2.1	Slnečná energia.....	17
5.2.2	Geotermálna energia.....	18
5.2.3	Biomasa.....	19
5.2.4	Druhôtne zdroje energie.....	20
<b>6</b>	<b>VPLYV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE.....</b>	<b>22</b>
6.1	PRODUKCIA ZNEČISŤUJÚCICH LÁTOK.....	22
6.2	SÚČASNÁ IMISNÁ SITUÁCIA ZÁKLADNÝCH ZNEČISŤUJÚCICH LÁTOK (TZL, SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO).....	22
6.3	ANALÝZA MAXIMÁLNYCH KONCENTRÁCIÍ.....	26
<b>7</b>	<b>ENERGETICKÁ BILANCIA.....</b>	<b>27</b>
7.1	ANALÝZA ENERGETICKEJ BILANCIE .....	27
7.2	STANOVENIE POTENCIÁLU ÚSPOR .....	28
<b>8</b>	<b>HODNOTENIE VYUŽITELNOSTI OBNOVITELNÝCH ZDROJOV ENERGIE.....</b>	<b>30</b>
8.1	SLNEČNÁ ENERGIA.....	30
8.2	GEOTERMÁLNA ENERGIA .....	31
8.3	BIOMASA .....	34
<b>9</b>	<b>PREDPOKLADANÝ VÝVOJ SPOTREBY TEPLA NA ÚZEMÍ MESTA.....</b>	<b>36</b>
9.1	PREDPOKLADANÝ VÝVOJ SPOTREBY TEPLA V CENTRÁLNE ZÁSOBOVANÝCH OBLASTIACH .....	36
9.2	PREDPOKLADANÝ VÝVOJ SPOTREBY TEPLA V ROZVOJOVÝCH OBLASTIACH.....	36
9.3	PREDPOKLADANÝ VÝVOJ SPOTREBY TEPLA V IBV.....	36
<b>10</b>	<b>EKONOMICKÉ VYHODNOTENIE TECHNICKÉHO RIEŠENIA ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....</b>	<b>37</b>
10.1	CENY TEPLA.....	37
10.2	TRENDY VÝVOJA CIEN ZEMNÉHO PLYNU.....	39
10.3	VÝVOJ CIEN TEPLA ZO SPOLOČNOSTI COM-THERM KOMÁRNO .....	42

10.4	BLOKOVÉ KOTOLNE .....	42
10.4.1	Charakteristika vybraných bytových objektov.....	42
10.4.2	Návrh alternatívnych blokových kotolní.....	44
10.5	EKONOMICKÁ A FINANČNÁ ANALÝZA VÝROBY TEPLA V BLOKOVÝCH KOTOLNIACH .....	49
10.5.1	Čerpanie investičných potrieb a zdroje financovania .....	49
10.5.2	Všeobecné informácie a metodika hodnotenia .....	49
10.5.3	Cena tepla pre konečného spotrebiteľa.....	50
10.6	VYHODNOTENIE EKONOMICKEJ A FINANČNEJ ANALÝZY VÝROBY A DISTRIBÚCIE TEPLA V KOMÁRNE .	50
10.7	UPLATNENIE TECHNOLOGIE NA SPAĽOVANIE BIOMASY .....	56
10.8	NÁVRH SPÔSOBOV A ZDROJOV FINANCOVANIA ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....	61
10.8.1	Bankové úvery.....	61
10.8.2	Podpora z fondov EÚ v rámci operačných programov.....	62
10.8.3	Cezhraničné programy.....	63
10.8.4	Podpora z Nórskeho finančného mechanizmu a finančného mechanizmu EHP .....	63
10.8.5	Program Intelligent Energy – Europe.....	64
10.8.6	Kommunalkredit Austria .....	64
10.8.7	Obchodovanie s emisiami CO <sub>2</sub> .....	65
10.8.8	Financovanie z úspor - ESCO/TPF.....	65
<b>11</b>	<b>ZÁVERY A ODPORÚČANIA PRE ROZVOJ TEPELNEJ ENERGETIKY NA ÚZEMÍ MESTA... 66</b>	
11.1	NÁVRH SPÔSOBU ZABEZPEČENIA TEPLA NA ÚZEMÍ MESTA KOMÁRNO.....	66
11.2	NÁVRH SPÔSOBOV A ZDROJOV FINANCOVANIA ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....	67
11.3	NÁVRH ZÁVÄZNEJ ČASTI ENERGETICKEJ KONCEPCIE MESTA KOMÁRNO.....	68
<b>12</b>	<b>LITERATÚRA..... 69</b>	
<b>13</b>	<b>PRÍLOHY</b>	
13.1	PREHĽAD PARAMETROV KOTLOV INŠTALOVANÝCH V ZDROJOCH SPOLOČNOSTI COM-THERM KOMÁRNO A MPCR KOMÁRNO	
13.2	PREHĽAD OST	
13.3	SCHÉMY ROZVODOV SCZT	
13.4	BILANCIE VÝROBY ELEKTRINY A TEPLA Z KVET S VYUŽITÍM GEOTERMÁLNEJ ENERGIE V MPCR KOMÁRNO V R. 2005 A 2006	
13.5	PREHĽAD DECENTRALIZOVANÝCH VÝROBCOV TEPLA	
13.6	PREHĽAD CENTRÁLNE ZÁSOBOVANÝCH BYTOVÝCH OBJEKTOV	
13.7	PREHĽAD OSTATNÝCH SPOTREBITEĽOV TEPLA	
13.8	ANALÝZA CASH-FLOW PRE ZÁMER INŠTALÁCIE 5 MW KOTLA NA SPAĽOVANIE SLAMY	

## 1 Úvod

Povinnosť vypracovať koncepciu rozvoja obce v tepelnej energetike 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 konca 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, 3], 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, rozvode 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 spracovávaní je potrebné analyzovať miestne energetické zdroje (biomasa, komunálny odpad, slnečná 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 obce a 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 koncepcie rozvoja obce v tepelnej energetike umožní lepšie plánovanie investícií výrobcom a distribútorom energie (hlavne tepla a plynu) tak, aby si v jednotlivých častiach obce alebo mesta nekonkurovali a nemuseli sa budovať zbytočne veľké prenosové kapacity. Takéto legislatívne opatrenia platia napr. v Českej republike, Rakúsku a Dánsku.

Koncepcia rozvoja v tepelnej energetike pre mesto Komárno sa spracúva s výhľadom do roku 2015. Predpokladá sa aktualizácia koncepcie v kratších časových horizontoch, napr. po piatich rokoch.

Pri spracovávaní koncepcie rozvoja mesta Komárno v tepelnej energetike boli prizvaní na spoluprácu držiteľia licencií na výrobu a dodávku tepla a najväčší odberatelia tepla. Uskutočnili sa návštevy u výrobcov aj najväčších odberateľov tepla – u spoločností COM-therm, MPCR, SBD a Alternatíva, ako aj u spoločnosti KOMVaK a veľkého spoločenstva vlastníkov bytov. Spolu 66 subjektov v meste zo všetkých sektorov bolo oslovených formou dotazníka zameraného na zistenie súčasných podmienok zásobovania týchto subjektov teplom a ich budúcich zámerov v tejto oblasti.

Koncepcia rozvoja mesta Komárno v tepelnej energetike bola vypracovaná na základe podkladov a údajov, ktoré v čase prípravy tejto koncepcie boli spracovateľom k dispozícii.

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 staniách tepla (oprava, prípadne výmena opotrebovaných, nové technológie).

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

Pre výber optimálneho zásobovania teplom mesta Komárno 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,
- posúdenie 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

Komárno sa nachádza v Podunajskej nížine na spojenom poriečnom vale. Západná časť rovinatej oblasti leží v najvýchodnejšom výbežku Žitného ostrova. Z južnej strany je územie mesta ohraničené štátnou hranicou medzi Slovenskou republikou a Maďarskou republikou, ktorá vedie osou rieky Dunaj.

Štruktúra katastrálneho územia mesta Komárno je nasledovná:

Tab. 2-1 Katastrálne územie mesta Komárno

Druh pozemku	Výmera v ha
Orná pôda	4 221,15
Vinice	3,91
Záhrady	214,61
Ovocné sady	4,10
Trvalé trávne porasty	652,38
Lesné pozemky	330,89
Vodné plochy	806,46
Zastavané plochy	845,36
Ostatné plochy	926,97
Výmera celkom:	8 005,91

Zdroj: ÚPN mesta Komárno

Okresné mesto Komárno je pohraničným mestom, leží na sútoku významných tokov, produkuje poľnohospodárske výrobky a má vybudovanú špecifickú priemyselnú hospodársku výrobu – lodiarstvo. Význam mesta spočíva predovšetkým v jeho výhodnej polohe na frekventovanej medzinárodnej vodnej tepne Európy.

### 2.2 Správne členenie mesta

Podľa platného administratívneho členenia je mesto Komárno rozdelené na 11 mestských častí: Čerhát, Ďulov dvor, Hadovce, Kava, Lándor, Malá Iža, Nová osada, Nová Stráž, Pavel, Veľký Harčáš a Komárno.

Najväčšia časť obyvateľstva býva v mestskej časti Komárno, kde podľa sčítania obyvateľstva, domov a bytov (SODB) 2001 býva 34 138 obyvateľov, t.j. 91% všetkých obyvateľov Komárna.

### 2.3 Demografické podmienky

Počet obyvateľov Komárna postupne rástol až do r. 1991, kedy mesto malo cca 37 000 obyvateľov. Po roku 1991 sa trend zvyšovania počtu obyvateľstva zastavil [4].

Podľa výsledkov SODB v máji 2001 malo mesto Komárno 37 366 trvalo bývajúcich obyvateľov. V porovnaní s rokom 1991 sa ich počet zvýšil iba o 20 osôb.



Na začiatku septembra 2006 bol počet obyvateľov mesta 36 106.

Stagnujúci vývoj počtu obyvateľov po roku 1991 je dôsledkom nepriaznivého vývoja obyvateľstva prirodzenými prírastkami, ktorý spôsobuje tak znižovanie natality, ako aj pomerne vysoká úmrtnosť obyvateľstva. Stagnovanie vývoja počtu obyvateľov ovplyvňuje aj približne rovnaký počet vyst'ahovaných a prisťahovaných obyvateľov.

Migračné saldo a prirodzený prírastok obyvateľstva v súhrne znamenajú, že v priebehu rokov 1991-2001 narástol počet obyvateľov len o 0,05 % a k septembru 2006 sa dokonca o 3 % znížil.

Na základe prognóz vývoja počtu obyvateľov Slovenska a trendu starnutia obyvateľstva sa aj v prognóze vývoja počtu obyvateľov v meste Komárno predpokladá pokles prirodzenými prírastkami. Tento pokles by mohla vyrovnať iba zvýšená migrácia obyvateľstva do mesta.

V platnom územnom pláne mesta Komárno sú uvedené nasledovné ciele demografického vývoja:

- zastaviť stagnáciu vývoja z hľadiska početnosti a demografickej štruktúry obyvateľstva,
- zabezpečiť stabilizáciu vlastného obyvateľstva a zabezpečiť rast obyvateľstva prostredníctvom migračného pohybu.

Do roku 2021 podľa ÚPN by ročný prírastok mal dosiahnuť 0,8 % a mesto by tak v r. 2021 malo mať spolu 44 017 obyvateľov. V porovnaní s priemerným ročným prírastkom obyvateľstva v SR v rokoch 1991-2001, ktorý bol 0,2 %, je tak vyjadrený predpoklad očakávanej dynamiky demografického aj sociálno-ekonomického rozvoja mesta.

V predproduktívnom veku je podľa SODB 5 829 obyvateľov (15,6 %), čo je oproti roku 1991 pokles o 3 119 (t.j. 8,4 %). V produktívnom veku je 24 400 obyvateľov (65,3%), čo je oproti roku 1991 nárast o 1 919 (5,1 %). V poproduktívnom veku je 6 800 obyvateľov (18,2%), čo je oproti roku 1991 nárast o 883 (2,4 %). Aj tu sa prejavuje všeobecný trend starnutia populácie SR.

Podľa ÚPN je trend starnutia obyvateľstva mesta Komárno v období medzi sčítaniami približne rovnaký ako trend starnutia obyvateľstva SR v skupine obyvateľstva produktívneho veku. Podiel obyvateľstva predproduktívneho veku sa v meste Komárno zmenšil viac ako v SR, kým nárast obyvateľstva v poproduktívnom veku je v meste Komárno väčší ako v SR.

Podľa SODB v roku 2001 bolo v meste Komárno celkom 19 820 ekonomicky aktívnych osôb, z toho 9 916 mužov (50,03 %) a 9 904 žien (49,97 %). Celkový podiel ekonomicky aktívnych osôb v meste bol 52,1 %. V porovnaní s rokom 1991 to predstavuje mierny nárast.

V roku 2001 z celkového počtu 19 820 ekonomicky aktívnych osôb odchádzalo za prácou 1 902 osôb, čo predstavuje 9,6 %.

V náväznosti na predpokladaný vývoj obyvateľstva, jeho vekovej štruktúry a vývoj zapojenia obyvateľov do pracovného procesu sa v r. 2021 predpokladá aj zvýšenie počtu ekonomicky aktívnych osôb na 53,3 %.

## **2.4 Sídlná štruktúra**

Podľa údajov zo SODB 2001 bola v Komárne štruktúra domového a bytového fondu uvedená v tab. 2-2.

Tab. 2-2 Stav domového a bytového fondu v Komárne v r. 2001

	Spolu	Z toho		
		RD	BD	Ost. budovy
Počet domov spolu	4 101	3 072	911	118
trvale obývaných domov	3 728	2 755	911	63
v %	100,0	73,9	24,4	1,7
neobývané	354	317	1	36
Počet bytov spolu	14 694	3 199	11 243	252
v tom trvale obývané	13 614	2 826	10 639	149
v %	100,0	20,8	78,1	1,1
neobývané	1 080	373	604	103
v %	7,93	13,19	5,60	69,12

Zdroj: ÚPN mesta Komárno

RD = rodinné domy, BD = bytové domy

Podľa týchto údajov rodinné domy predstavovali 73,9 % domového fondu a počet bytov v RD bol 20,8 % z celkového bytového fondu.

Podľa aktuálnych údajov MsÚ Komárno celkový počet rodinných domov je 2 827 a celkový počet bytov v meste dosiahol 14 856.

Počet trvale obývaných bytov rástol oproti obyvateľstvu rýchlejšie. Táto skutočnosť sa prejavila v znížení obývanosti bytov – v r. 2001 bol priemerný počet osôb na obývaný byt 2,74 oproti 2,82 v r. 1991. Podľa aktuálnych údajov klesol počet osôb na jeden byt na 2,43. Priemerná obývanosť bytov v SR pritom bola 3,23 v r. 2001, resp. 3,26 v r. 1991.

Čo sa týka vekovej štruktúry bytového fondu, najvyššie podiely predstavujú byty postavené v r. 1971 – 1980 (27,7 %), 1981 – 1991 (24,2 %) a 1961 – 1970 (21,7 %). Oproti tomu v období 1991 – 2001 pribudlo len 326 bytov (2,4 %). Spolu 76 % bytov tak pochádza z obdobia 1961 – 2001. V ostatných rokoch pribúda ročne cca 40 bytov v rodinných domoch<sup>1</sup>.

Podľa výsledkov SODB 2001 bola priemerná obytná plocha na jeden byt 46,7 m<sup>2</sup> (nárast o 13,3 % oproti r. 1991) a na jedného obyvateľa 17,20 m<sup>2</sup> (nárast o 17,5 % oproti r. 1991).

V r. 2001 malo 90,5 % trvalo obývaných bytov v meste zavedený zemný plyn zo siete.

Ústredné kúrenie diaľkové malo 63,9 % trvalo obývaných bytov, ústredné kúrenie lokálne bolo v 20,8 % trvalo obývaných bytov. Najväčší podiel z toho predstavovalo lokálne ústredné kúrenie na zemný plyn - 19,2 % z celkového počtu trvalo obývaných bytov. Ústredné kúrenie na pevné palivo bolo v 0,54 % trvalo obývaných bytov a elektrické lokálne ústredné kúrenie bolo v 0,47 % trvalo obývaných bytov v Komárne.

Etážové kúrenie malo spolu 5,6 % trvalo obývaných bytov, z toho opäť najvyšší podiel predstavovalo plynové kúrenie – 5,3 % všetkých trvalo obývaných bytov.

Kachle ako zdroj vykurovania boli v r. 2001 zistené v 5,9 % trvalo obývaných bytov, pričom najviac bolo kachlí na plyn – 3,97 % a na pevné palivo – 1,76 % všetkých trvalo obývaných bytov.

Prognóza vývoja bytového fondu v Komárne je odvodená od demografickej prognózy. Do r. 2021 sa počíta s prírastkom 2 407 bytov, čím by v uvedenom roku celkový počet bytov v meste mal dosiahnuť 16 021.

<sup>1</sup> Odhad na základe evidencie vydaných povolení na malý zdroj znečisťovania ovzdušia, zdroj: MsÚ Komárno

Rozdelenie nových bytov do mestských častí s výhľadom až na r. 2031 je v nasledujúcej tabuľke 2-3.

Tab. 2-3 Návrh umiestnenia nových bytov podľa mestských častí

Mestská časť	Byty v RD			Byty v BD a PD		
	do r. 2021		do r. 2031	do r. 2021		do r. 2031
	Rozvoj	Transf.	Výhľad	Rozvoj	Transf.	Výhľad
Komárno	-	84	-	-	147	-
Hadovce	153	-	29	274	-	247
Nová osada	-	72	15	110	-	-
Ďulov dvor	28	18	-	241	32	92
Malá lža	150	-	88	417	-	57
Veľký Harčáš	-	34	-	-	-	-
Nová Stráž	215	76	29	26	-	53
Pavel	-	-	-	110	-	-
	546	284	161	1 178	179	449
Prírastok nových bytov	830		161	1 357		449
	991			1 806		
	2 797					

Zdroj: ÚPN mesta Komárno

RD = rodinné domy, BD = bytové domy, PD = polyfunkčné domy

Podľa ÚPN sa postupnou realizáciou opatrení ako je návrat nevyužívaného bytového fondu, transformácia nebytových plôch v zastavanom území na obytné plochy a nových rozvojových obytných funkčných plôch sa v riešenom území predpokladá dosiahnuť z hľadiska vývoja počtu obyvateľstva a vývoja počtu bytov stav dokumentovaný v tab. 2-4.

Tab. 2-4 Návrh vývoja počtu bytov a obyvateľov v Komárne s výhľadom do r. 2031

	2001	Návrh do r. 2021				Výhľad do r. 2031		
	Spolu	Návrat	Rozvoj	Transf.	Spolu	Návrat	Rozvoj	Spolu
Počet bytov *	13 614	220	1 724	463	16 021	98	610	16 729
Počet obyvateľov	37 366	550	4 927	1 174	44 017	245	1 558	45 820
Priem. počet obyvateľov/byt	2,74	2,50	2,86	2,54	2,75	2,50	2,55	2,74
Počet bytov na 1000 obyvateľov	364,3				364,0			365,1

Zdroj: ÚPN mesta Komárno

\* Počet trvalo obývaných bytov

## 2.5 Klimatické podmienky

Stred mesta leží v nadmorskej výške 112 m, v celom katastrálnom území je rozpätie 108 - 114 m n. m.

Podunajská nížina je najteplejšou oblasťou Slovenska. Táto oblasť vykazuje najviac slnečného svitu (nad 2000 hodín) a súčasne je najveternejšou a najsuchšou rovinatou oblasťou SR. Klíma je teplá s počtom 50 letných dní s teplotou 25 °C a viac, s miernou zimou, keď priemerná teplota najstudenšieho mesiaca januára dosahuje nad -3 °C<sup>2</sup>.

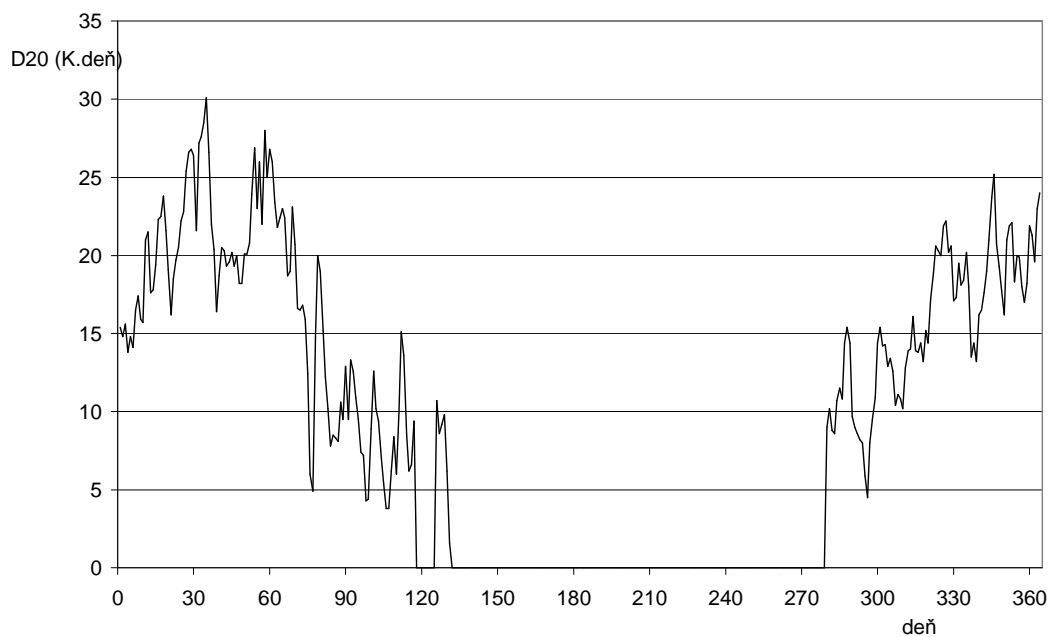
<sup>2</sup> Zdroj: SHMÚ

Stredné mesačné teploty vzduchu a denostupne v r. 2005 dokumentuje tab. 2-5 a obr. 2-1.

Tab. 2-5 Stredné mesačné teploty vzduchu a denostupne v Komárne v roku 2005

mesiac	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Rok 2005
$t_{\text{str. mesiac}} (^{\circ}\text{C})$	0,41	- 2,11	4,10	11,50	16,71	19,12	21,07	18,97	16,93	7,64	3,92	0,56	9,90
$D_{20}$ (K.deň)	607,3	619,1	493,4	220,7	46,1	0	0	0	0	225,9	482,5	602,1	3 997

Podľa normy STN 38 33 50 Zásobovanie teplom [5] je výpočtová teplota pre Komárno – 12 °C, priemerná teplota v najstudenšom mesiaci (január – 1,6 °C) a priemerná teplota počas vykurovacieho obdobia 4,2 °C. Počet dní vykurovacej sezóny je 210. Tomu odpovedá počet denostupňov  $D_{20} = 3\,318$  (K.deň).



Obr. 2-1 Priebeh denostupňov v Komárne v roku 2005 (Podľa normy STN 38 33 50)

### 3 Analýza existujúcich sústav tepelných zariadení

#### 3.1 Analýza technickej úrovne zdrojov a rozvodov tepla

##### 3.1.1 Centralizované dodávky tepla

Centralizované zásobovanie teplom v meste Komárno zabezpečuje spoločnosť COM-therm spol. s r.o., ktorá prevádzkuje dva centrálné zdroje zapojené do systému CZT a 18 plynových kotolní v meste. Jej podiel ako najväčšieho výrobcu tepla na celkovom príkone kotlov tepelných zdrojov v meste (okrem RD) je 52 %.

Dve najväčšie kotolne Palatínova (inštalovaný výkon 34,7 MW) a Prednádražie (inštalovaný výkon 16,8 MW) dodávajú podstatnú časť tepla do systému COM-therm. Ročné využitie ich inštalovaného výkonu je ale malé, Prednádražie 906 h a Palatínova 816 h. Tretia z veľkých kotolní je kotolňa Bauring, Hviezdoslavova, s inštalovaným tepelným výkonom 6,73 MW.

Ďalšie kotolne majú menšie inštalované výkony v rozsahu 1,95 MW (Budovateľská 18, 46 a Sústružnícka 7) až 0,5 MW (v kotolniach Zváračská a Budovateľská 5).

Ďalším výrobcom tepla je Mestský podnik cestovného ruchu (MPCR), ktorý v r. 2005 predstavoval podiel na celkovom príkone kotlov 3,7 %.

Základné údaje o kotloch, odovzdávacích staniciach tepla (OST) a rozvodoch tepla sú uvedené v tabuľkách príloh 13.1 a 13.2.

##### 3.1.2 Prevádzky s vlastnými zdrojmi tepla

Najväčším priemyselným výrobcom tepla v meste sú Slovenské lodenice Komárno, a.s., ktoré predstavujú druhý najväčší podiel na celkovom príkone – 13 %.

Významné miesto zaujíma ENERGO – SK, a.s. Nitra, ktorá v súčasnosti prevádzkuje energetické hospodárstvo subjektov verejného sektoru – nemocnice, domova sociálnych služieb, Gymnázia H.Selyeho, Strednej priemyselnej školy a Strednej poľnohospodárskej školy. Podiel tejto energetickej firmy na inštalovanom príkone kotlov v r. 2005 bol 10,1 %, v r. 2006 stúpol na 12,2 %.

Okrem týchto najväčších výrobcov tepla sa v r. 2005 v meste nachádzalo 64 ďalších subjektov s vlastnými zdrojmi tepla, ktorí sú evidovaní ako stredné zdroje znečisťovania ovzdušia v Národnom emisnom inventarizačnom systéme (NEIS) alebo ako malé zdroje znečisťovania ovzdušia v evidencii MsÚ Komárno.

Prehľad decentralizovaných výrobcov tepla v meste Komárno je uvedený v tabuľkách prílohy 13.3.

##### 3.1.3 Rozvody tepla

Jednotlivé kotolne majú štvorrúrkový rozvod k zásobovaným objektom. Primárne rozvody sú uložené v prielezných a sekundárne rozvody v neprielezných kanáloch. Izoláciu u najstarších častí tvorí sklená vata, u novších rozvodov je zmes rôznych izolačných materiálov až po predizolované rúry.

Podľa atestov sústav technických zariadení z r. 2004 [11] je technický stav rozvodov dobrý.

Prehľad primárnych a sekundárnych rozvodov v Komárne s uvedením ich dimenzií a aktuálneho veku je v nasledujúcej tabuľke 3-1.

Schémy rozvodov tepla sú v prílohe 13.4.

Tab. 3-1 Primárne a sekundárne rozvody tepla v Komárne

kanál	DN	vetva	rok nadobudnutia	dĺžka rozvodu m	aktuálny vek
1 primár	150 k5		1975	2 520	31
2 primár	150 k7/3		1986	7 320	20
3 primár	125 k7/3		1986	520	20
4 sekundár	100 1/13		1960	325	46
5 sekundár	100 SA4		1975	100	31
6 sekundár	100 Vnútorná okružná		1959	200	47
7 sekundár	100 Bauring		1978	500	28
8 sekundár	100 Záhradnícka		1964	100	42
9 sekundár	100 7/1		1983	960	23
10 sekundár	100 7/2		1983	1 250	23
11 sekundár	100 7/3-4		1983	400	23
12 sekundár	100 7/3-1		1983	1 100	23
13 sekundár	100 7/3-2		1983	1 100	23
14 sekundár	100 7/3-3		1983	1 300	23
15 sekundár	100 7/3-5		1983	500	23
16 sekundár	100 4/1		1975	1 200	31
17 sekundár	100 4/2		1975	600	31
18 sekundár	100 6/1		1977	700	29
19 sekundár	100 6/2		1977	900	29
20 sekundár	100 k5		1975	900	31
21 sekundár	100 k3		1965	800	41
22 sekundár	100 Váh		1986	1 000	20
23 sekundár	100 Bašty 1		1989	1 000	17
24 sekundár	100 Bašty 2		1989	300	17
25 sekundár	80 1/13		1960	230	46
26 sekundár	80 1/14		1960	240	46
27 sekundár	80 1/17		1960	400	46
28 sekundár	80 2/20		1962	280	44
29 sekundár	80 2/21		1962	320	44
30 sekundár	80 2/22		1962	120	44
31 sekundár	80 2/23		1962	140	44
32 sekundár	80 2/25		1962	160	44
33 sekundár	80 2/26		1962	100	44
34 sekundár	80 2/29		1962	160	44
35 sekundár	80 2/33		1962	400	44
36 sekundár	80 2/36		1962	120	44
37 sekundár	80 SA4		1975	40	31
38 sekundár	80 Bauring		1978	250	28
39 sekundár	80 Záhradnícka 7		1964	125	42
40 prim.tep.kanál spolu			1998	1 350	8
				30 030	

Predpokladaná životnosť týchto zariadení je 50 rokov. Z 30 030 m rozvodov v meste má vek nad 40 rokov 1 425 m DN100 (4,7 % všetkých rozvodov) a 2 975 m DN80 (9,9 %). Ostatné rekonštrukcie sa robili v r. 2002.

V prípade potreby rozsiahlejších rekonštrukcií by sme navrhovali prechod na dvojrúrkový systém s KOST v jednotlivých objektoch. Takýto systém by umožnil individuálnu reguláciu dodávok pre jednotlivé objekty a znížil straty na rozvodoch TÚV.

### **3.2 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).

Celkový počet domov v IBV je podľa štatistických údajov 2 827 s perspektívou rozvoja na hodnotu 3 657 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.

Za predpokladu potrebného výkonu kotla 20 kW, pri meteorologických podmienkach v Komárne (výpočtová teplota  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) je celková potreba tepla na vykurovanie, vzťahnutá na normovaný počet denostupňov 3 318 cca 188,4 GJ/r, potreba tepla na prípravu TÚV pre tri osoby cca 10,3 GJ/r. To predstavuje spotrebu ZP pri účinnosti kotla 95 % hodnotu 5 780 m<sup>3</sup>/r na kúrenie a 318 m<sup>3</sup>/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 spotreba zemného plynu v IVB ročne 7 525 tis. m<sup>3</sup> na kúrenie a 414 tis. m<sup>3</sup> na prípravu TÚV.

Po realizácii plánovanej výstavby to predstavuje 11 658 260 m<sup>3</sup> na ÚK a na prípravu TÚV 641 406 m<sup>3</sup> za rok, spolu 12 300 tis. m<sup>3</sup> v porovnaní so súčasnou spotrebou tepelných zdrojov COM-thermu na úrovni 13 600 tis. m<sup>3</sup> za rok.

## **4 Analýza zariadení na spotrebu tepla**

Hlavnými odberateľmi tepla zo systému CZT v meste Komárno je sú subjekty zo sektoru bývania. Byty v Komárne spravuje spoločnosť Alternatíva s.r.o (5 036 bytov), Stavebné bytové družstvo (4 187 bytov ) a v ostatnom čase sa vytvorilo viacero spoločenstiev vlastníkov bytov (spolu spravujú 563 bytov).

Spolu je merná plocha zásobovaných objektov 773 722 m<sup>2</sup> a vykurovaná plocha zásobovaných bytov 525 840 m<sup>2</sup>, pričom celková plocha bytov v objektoch je 572 008 m<sup>2</sup> [16]. Vykurovaná plocha obytných domov s individuálnym vykurovaním je 2 126 m<sup>2</sup>.

Plocha vykurovaných nebytových priestorov na podnikanie je 1 819 m<sup>2</sup> (0,2 % celkovej mernej plochy objektov).

Najviac zastúpenou stavebnou sústavou v Komárne je T06B r. NA. Jej podiel na domoch jednotlivých správcoch je v tab. 4-1.

Tab. 4-1 Základné ukazovatele o bytovom fonde v správe SBD, Alternatívy a SVB [16]

Ukazovateľ		SBD Komárno	Alternatíva s.r.o.	Spoločenstvá VB	Spolu
Vykurovaná plocha objektov spolu	[m2]	239 604	261 111	25 125	525 840
Celková plocha bytov	[m2]	254 095	289 154	28 759	572 008
Plocha bytov s individ. vykurovaním	[m2]	892	882	352	2 126
Plocha vyk. nebytových priestorov na podnikanie s pobytom osôb	[m2]	23	1 335	461	1 819
Plocha vyk. nebytových priestorov na podnikanie bez pobytu osôb	[m2]	0	0	0	0
Najviac zastúpená stavebná sústava		T06B r. NA	T06B r. NA	T06B r. NA	
Počet bytov najviac zastúpenej stavebnej sústavy		2635	2480	317	5 432
Podiel najviac zastúpenej stavebnej sústavy	[%]	62,9	49,2	56,3	-
Druhá najviac zastúpená stavebná sústava		Pl.15 r.	T13	BA BC r.	-
Počet bytov druhej najviac zastúpenej stavebnej sústavy		472	885	81	-
Podiel druhej najviac zastúpenej stavebnej sústavy	[%]	11,3	17,6	14,4	-

Spolu 4 objekty pripojené na CZT nemali v r. 2003 hydraulické vyregulovanie (tab. 4-2), 3,4 % z vykurovanej plochy bytov nemalo termostatickú reguláciu v bytoch. Z 221 centrálné zásobovaných bytových objektov v Komárne v r 2003 podľa [16] nebol žiadny zateplený.

Tab. 4-2 Počty realizovaných opatrení vedúcich k úsporám tepla na vykurovanie (stav 2003) [16]

Opatrenie	Hydraulické vyregulovanie	Termostatická.	Zateplenie	Pomerové merače
	Počet objektov			
realizované	217	216	0	214
nerealizované	4	5	221	7

Podrobné stavebnotechnické údaje o centrálné zásobovaných bytových objektoch sú v tabuľkách prílohy 13.6.

Výpočtové potreby tepla podľa podkladov o bytových domoch, 46,9 MW značne prevyšujú súčasnú potrebu a dá sa očakávať, že zavedením úsporných opatrení bude spotreba tepla ešte ďalej klesať.

Zariadenia na spotrebu tepla v podnikateľskej sfére sú rôznorodé a nie je možné ich v práci tohto zamerania podrobne vyhodnotiť. Jednotliví prevádzkovatelia zdrojov tepla sú sami nútení robiť také opatrenia, aby podiel ceny tepla na ich výrobkoch a službách bol z hľadiska konkurencieschopnosti čo najnižší.



V oblasti IBV možno konštatovať podobnú situáciu, pretože majitelia rodinných domov sú vzhľadom na rastúce ceny palív nútení realizovať opatrenia, ktoré povedú k zníženiu spotreby. Je to hlavne zateplenie objektu, výmena okien, presnejšia regulácia teploty v jednotlivých miestnostiach a v neposlednom rade výmena spaľovacích zariadení za modernejšie, s vyšším využitím energie obsiahnutej v palive. Takýmto riešením je napr. použitie kondenzačnej techniky pri spaľovaní zemného plynu. Zníženie nákladov na palivo sa môže zabezpečiť inštaláciou kotlov na drevo, ale v tomto prípade je potrebná investícia do nového zariadenia. To platí aj pri prechode na kondenzačnú techniku.

Zariadenia na spotrebu tepla vo verejnom sektore sú v obdobnej situácii ako sektor bývania, s rovnakým cieľom zefektívniť spotrebu tepla. Podrobná analýza týchto objektov z hľadiska spotreby a vývoja potreby tepla je možná po vykonaní energetického auditu objektov.

## 5 Analýza dostupnosti palív a energie

Najviac využívaným primárnym zdrojom energie pre výrobu tepla sú fosílna palivá, najmä zemný plyn a v malej miere tuhé palivá.

### 5.1 Fosílna zdroje energie

#### 5.1.1 Zemný plyn

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

Podľa údajov zo SODB v r. 2001 bolo 90,5 % všetkých trvalo obývaných bytov pripojených na rozvodnú sieť zemného plynu, teda menej ako 10 % bytov využíva na vykurovanie a prípravu teplej vody iný zdroj energie. Pri započítaní diaľkového ústredného kúrenia zo zemného plynu sa v Komárne v r. 2001 zemný plyn využíval na zabezpečenie vykurovania 92,3 % trvalo obývaných bytov.

Kúrenie na pevné palivo (lokálne ústredné, etážové alebo kachle) sa podľa výsledkov SODB využívalo v 2,42 % trvalo obývaných bytov.

V súčasnosti je aj pre oprávnených odberateľov v meste Komárno jediným dodávateľom zemného plynu Slovenský plynárenský priemysel, a.s., ktorý vlastní distribučnú sieť – vysokotlaké plynovody VTL plynovodná sústava DN 150 PN 2,5 MPa – Šaľa – Nové Zámky – Komárno a VTL plynovod DN 300 PN 4,0 MPa – Bratislava - Komárno, vysokotlaké prípojky, regulačné stanice plynu a rozvod stredotlakých uličných plynovodov.

Spotreba zemného plynu u 31 veľkoodberateľov v Komárne v r. 2005 podľa odhadu SPP bola na úrovni 8 500 tis. m<sup>3</sup>/r a u 746 maloodberateľov na úrovni 7 000 tis. m<sup>3</sup>/r. Spotreba ZP pre SCZT a blokové kotle COM-thermu v roku 2005 dosiahla 13 588 370 m<sup>3</sup>/r [10]. Identifikovaná spotreba tepelných zdrojov okrem rodinných domov v r. 2005 je na úrovni 19 900 tis. m<sup>3</sup>/r [14, 15].

Ročná spotreba ZP pre individuálne vykurovanie bytov v rodinných domoch v Komárne sa na základe prepočtov uvedených v kap. 3 odhaduje na 7 525 tis. m<sup>3</sup>/r na kúrenie a 414 tis. m<sup>3</sup>/r na prípravu TUV. Spolu je to 7 939 tis. m<sup>3</sup>/r zemného plynu.

ÚPN mesta Komárno predpokladá potrebu zemného plynu v r. 2021 pre sektor bývania na úrovni 44 712 m<sup>3</sup>/h (bytové domy 1 378 m<sup>3</sup>/h, rodinné domy 3 154 m<sup>3</sup>/h) a pre ostatné sektory spolu na úrovni 40 176 m<sup>3</sup>/h.

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

Spotreba kvapalných palív v meste nebola identifikovaná.

### 5.1.3 Tuhé palivá

V podnikateľskom sektore mesta tri subjekty využívajú pre výrobu tepla hnedé uhlie (spolu 96,6 t v r. 2005), jeden subjekt využíva koks (71 t v r. 2005) a jeden subjekt drevo (cca 22 t v r. 2005) [14, 15]. Iná spotreba nebola identifikovaná.

V bytovej výstavbe je podiel tuhých palív nízky – podľa údajov SODB 2001 vo všetkých formách (lokálne ústredné kúrenie, etážové kúrenie, kachle) predstavuje 2,4 % trvalo obývaných bytov.

## 5.2 Obnoviteľné a druhotné zdroje energie

Vzhľadom na polohu, klimatické a hospodárske podmienky mesta je pre výrobu tepla využiteľná najmä slnečná, geotermálna energia a biomasa. V budúcnosti je možné aj vyššie využitie energetického potenciálu odpadu z mestskej ČOV a komunálneho odpadu (druhotné zdroje energie).

### 5.2.1 Slnečná energia

Energia Slnka predstavuje nestály energetický zdroj, ktorý zväčša slúži len ako doplnok klasických zdrojov energie. Jeho nevýhodou je závislosť od dennej doby, ročného obdobia ako aj poveternostných podmienok.

Slnečnú energiu je možné využívať dvojako:

- fotoelektrická premena – fotoelektrické články a panely,
- fototermálna premena – zachytávanie slnečného žiarenia plochými kolektormi pre získavanie tepla.

Mesto Komárno leží v teplom klimatickom pásme s dlhším slnečným svitom. Vzhľadom na tieto podmienky je perspektívne využívanie solárnej energie na výrobu tepla v meste, resp. aj budúce využívanie fotovoltaických systémov. V súčasnosti bez výraznej dotačnej politiky nie sú investície do fotovoltaiky návratné, v princípe je však možné ich využitie napr. na strechách rodinných domov do 1 – 10 kW alebo na fasádach a strechách administratívnych budov 10 kW – 1 MW [17].

Jednoduchým spôsobom využívania fototermálnej premeny sú pasívne solárne prvky ako napr. presklené fasády. Aktívne systémy fototermálnej premeny je možné využívať

na celoročnú prípravu teplej vody, ohrev vody v bazénoch alebo dokurovanie budov s využitím systémov solárnych kolektorov.

Významný potenciál pre solárnu energiu predstavujú rodinné domy, a to 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/m<sup>2</sup> za rok. Optimálne energetické nároky sú okolo 30 kWh/m<sup>2</sup> 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.

### 5.2.2 Geotermálna energia

Na základe výskumných prác je geotermálny potenciál SR odhadnutý na 5 538 MW. Slovensko má dobré podmienky pre rozvoj a využívanie tohoto obnoviteľného zdroja energie. V súčasnosti je známych 25 oblastí so zdrojmi geotermálnej energie. Doposiaľ bolo na území Slovenskej republiky navŕtaných okolo 70 geotermálnych vrtov (z toho prevažná väčšina v Podunajskej nížine).

Na základe požiadavky Národnej stratégie trvalo udržateľného rozvoja z októbra 2001 a Konceptie geologického výskumu a prieskumu územia SR do roku 2006 (perspektívne do roku 2010) MŽP SR zabezpečilo dokončenie regionálnegeologického výskumu a vyhľadávacieho prieskumu aj v oblasti tzv. Komárňanskej vysokej kryhy.

Výsledkom realizovaných geologických prác je poznanie hydrogeotermálnych pomerov, množstva geotermálnych vôd a ich parametrov, množstva geotermálnej energie, podané sú návrhy na perspektívne lokality pre overenie geotermálnych vôd pomocou vrtov, hodnotené je geologické riziko v danej oblasti, uvedený je optimálny spôsob využitia vôd. Metodika hydrogeotermálneho hodnotenia je rovnaká, ako je metodika hodnotenia zdrojov geotermálnej energie, používaná v rámci Európskej únie.

Komárňanskú vysokú kryhu obmedzuje izobata 700 – 800 m kriedového karbonátového podložia, resp. tektonické línie prebiehajúce v blízkosti týchto izobát. Geotermálne vody sú viazané na triasové dolomity a vápence [18].

Teplotné pole komárňanskej vysokej kryhy je v hlavnej miere formované konvektívnym prenosom tepla a charakterizujú ho anomálne nízke hodnoty teplôt. Ich priemerná hodnota v hĺbke 1 000 m je 24 °C, v hĺbke 2 000 m 34 °C a v hĺbke 3 000 m 44 °C. Hustota tepelného toku je okolo 60 mW/m<sup>2</sup>. Chemické zloženie geotermálnych vôd je tu reprezentované Ca-Mg-HCO<sub>3</sub> typom s mineralizáciou okolo 0,7 g/l.

Celkové prírodné množstvo zdrojov geotermálnych vôd predstavuje hodnotu 133 l/s, čo zodpovedá celkovému prírodnému množstvu zdrojov geotermálnej energie 9,7 MW<sub>t</sub>.

Tab. 5-1 Výsledky geotermálnych vrtov v oblasti Komárna [18]

Perspektívna oblasť, štruktúra	Počet vrtov	Hĺbka vrtov min. – max. (m)	Výdatnosť (l/s)		Teplota (°C) min. – max.	Tepelný výkon MW <sub>t</sub>		Mineralizácia min.-max. (g/l)
			min. – max.	celkom		min.-max.	celkom	
Komárňanská vysoká kryha	9	160 – 1 021	2,1 – 70,0	216,0	20 – 40	0,05 – 7,33	12,56	0,7 – 0,8
Komárňanská okrajová kryha	2	1 184 – 1 763	5,0 – 6,0	11,0	51 – 56	0,75 – 1,02	1,77	3,1 – 90,0

V súčasnosti sa geotermálna energia využíva v kogeneračnom zdroji Mestského podniku cestovného ruchu (MPCR) Komárno.

Dve kogeneračné jednotky sú umiestnené na termálnom kúpalisku v Komárne, pri geotermálnom vrte M-2. Sú poháňané geotermálnym plynom, ktorého zloženie je nasledovné: metán – 71,56 %, etán – 0,01 %, dusík – 13,80 %, CO<sub>2</sub> – 14,63 %<sup>3</sup>.

Výdatnosť geotermálneho vrtu M-2 je:

cca 22 m<sup>3</sup>/hod geotermálneho plynu, cca 18 m<sup>3</sup>/hod termálnej vody s teplotou cca 42 °C, ktorá sa využíva pre potreby kúpaliska.

Využitie dostupného potenciálu geotermálnej energie v Komárne analyzuje kap. 8.2.

### 5.2.3 Biomasa

Biomasa má najväčší podiel technicky využiteľného potenciálu zo všetkých obnoviteľných zdrojov energie, až 44 % [19].

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 vinohradov a odpad hlavne organického charakteru z chovu dobytka v poľnohospodárstve a biologické palivá.

Lesná biomasa alebo odpady z drevospracujúceho priemyslu nie sú v prípade mesta Komárno reálne využiteľné vo väčšom meradle, nakoľko najväčšie zdroje palivovej biomasy sú situované relatívne ďaleko od mesta. Naopak, za perspektívne zdroje pre výrobu tepla možno považovať poľnohospodársku biomasu – najmä obilnú slamu z lokálnych zdrojov.

Poľnohospodárstvo v oblasti Komárna sa sústreďuje predovšetkým na rastlinnú výrobu (85,8 % pozemkov) [4]. Väčšina ornej pôdy z celkovej výmery 4 221,15 ha je zaradená v kategórii vysoko a veľmi produkčných orných pôd. Medzi pestovanými plodinami prevládajú obiloviny a to pšenica a jačmeň jarný. Ďalšími pestovanými plodinami sú kukurica, cukrová repa, slnečnica, repka, strukoviny, ozimné miešanky.

Ovocné sady, záhrady a vinice môžu byť zdrojom biomasy využiteľnej pre menšie zdroje tepla najmä pre vlastníkov pozemkov. Efektívne využívanie drevnej hmoty napr. z vinohradu z hľadiska nákladov je možné pri minimálnej výmere 30 ha [19]. Vinice v oblasti mesta

<sup>3</sup> Zdroj: MPCR Komárno na základe analýzy NAFTA, a s. Gbely

Komárno sú však roztrúsené na drobných plochách súkromných užívateľov a predstavujú plochu len 6,3 ha. Ovocný sad o výmere 6,0 ha je v katastrálnom území Nová Stráž.

Na území mesta sa nachádzajú strediská živočíšnej výroby s príslušnou technickou vybavenosťou a stavebnými objektami. Niektoré z nich sú v súčasnosti opustené, ale v dobrom stavebnotechnickom stave. Je možné uvažovať s obnovou činností v nich pre pôvodnú, t.j. živočíšnu výrobu, alebo využiť ich pre iné výrobné, alebo nevýrobné činnosti.

V územnom pláne mesta sa predpokladá transformácia niektorých v súčasnosti nedostatočne využívaných alebo opustených stredísk poľnohospodárskej výroby resp. ich častí na iné, nepoľnohospodárske využitie, na drobnú výrobu alebo na rozvoj agroturistiky.

Aktuálny ÚPN ďalej navrhuje využívanie a rešpektovanie poľnohospodárskej pôdy (orná pôda, vinice, záhrady, ovocné sady, trvalé trávne porasty) na rastlinnú a živočíšnu výrobu, pričom z celkovej výmery poľnohospodárskej pôdy 6 928,73 ha sa do roku 2021 navrhuje ponechať na využívanie celkovú výmeru poľnohospodárskej pôdy v rozsahu 6 595,89 ha.

Možnosťami využitia slamy v systéme CZT v meste sa zaoberá kap. 8.3, resp. 10.3.

V bytovom sektore je biomasa dostupná okrem využitia v systéme CZT (poľnohospodárska biomasa) aj v individuálnej výstavbe rodinných domov (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.

#### 5.2.4 Druhotné zdroje energie

V kotolni ČOV spoločnosti KOMVaK sa v malej miere využíva *bioplyn z mestskej ČOV* (19 tis. m<sup>3</sup> v r. 2005) [14]. Areál ČOV je zásobovaný teplom z kotolne, ktorá je umiestnená v objekte kalového hospodárstva. V kotolni sú inštalované dva kotle. Jeden pôvodný kotol (KT1) je na zemný plyn s výkonom 287kW s horákom APH a druhý nový kotol (KT2) na bioplyn s výkonom 149kW a horákom APH.

Technologické zariadenie kotolne ČOV je na obr. 5-1.



Obr. 5-1 Pohľad do kotelne ČOV spoločnosti KOMVaK

Bioplyn vzniká pri anaeróbnom spracovaní kalu, pričom je zachytávaný a spracovaný (energeticky využitý v kotelni alebo spálený na horáku prebytočného bioplynu) v stupni plynového hospodárstva. Horák prebytočného bioplynu má spotrebu bioplynu 32 m<sup>3</sup>/hod a na jeho prevádzku je potrebná elektrická energia o výkone 0,25 kW. Z energetického hľadiska by bolo vhodné preskúmať využitie tohto potenciálu.

Celkový pohľad na zásobník bioplynu a horák prebytočného bioplynu je na obr. 5-2.



Obr. 5-2 Celkový pohľad na zásobník bioplynu a horák prebytočného bioplynu na ČOV KOMVaK

V budúcnosti by mal byť podrobne preskúmaný aj celkový energetický potenciál kalov z ČOV s maximálnou kapacitou 4x110 l/s a počtom napojených obyvateľov 31 000 EO<sub>54</sub>. Podľa ÚPN sa v r. 2021 priemerná denná produkcia splaškovej odpadovej vody predpokladá na úrovni 16 004,77 m<sup>3</sup> pri počte obyvateľov 43 214. Je potrebné posúdiť možnosť umiestnenia vyrobeného tepla a elektrickej energie – vlastná spotreba, dodávka do systému CZT.

Podobne je potrebné preskúmať možnosť využívania *komunálneho odpadu* ako lokálneho zdroja energie (cca 7 200 t/r). Popri uvažovanej kompostárni by sa mala preskúmať aj možnosť využitia bioplynu na výrobu tepla a elektrickej energie. V súčasnosti sa odpad energeticky nezhodnocuje.

## 6 Vplyv na životné prostredie

V kapitole je opísaný súčasný stav situácie v oblasti životného prostredia, ovplyvnený prevádzkou tepelných zdrojov a vplyv alternatívnych riešení dodávky tepla.

### 6.1 Produkcia znečisťujúcich látok

Množstvá spotrebovaného paliva, ktorým je výhradne zemný plyn, platia za rok 2004. V tabuľke 6-1 je uvedený súčtový inštalovaný výkon kotlov v jednotlivých kotolniach (MW) a spotrebované množstvo zemného plynu v m<sup>3</sup> za rok. Zároveň sú uvedené množstvá základných polutantov, ktorými sú TZL, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO v kg/rok a množstvo CO<sub>2</sub> v t/rok. Pri výpočte vyprodukovaných ročných emisií sa vychádzalo zo spáleného množstva paliva a príslušných emisných faktorov a všeobecných závislostí, vydaných MŽP SR.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené dva prípady kotolní, prvá kotolňa má relatívne nízky komín, výška 18 m, druhá kotolňa má vzhľadom na palivo a výkon relatívne vysoký komín, 130 m. Tieto parametre sa viditeľne prejavujú na rozptyle emisií, uvedené v tabuľke 6-2. Prepočet množstva emisií je vzťahovaný na ročnú spotrebu paliva.

Tab. 6-1 Prehľad zdrojov znečisťovania ovzdušia v meste Komárno – centrálné zdroje

P.č.	Kotolňa	Inšt. výkon (MW)	Mn. plynu tis. m <sup>3</sup> /rok	CO <sub>2</sub> (t/rok)	Polutanty (t/rok)			
					TZL	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO
1	Prednádražie	16,8	3 175	6 442	0,254	0,031	5,588	1,873
2	Palatínova	34,89	7 316	14 844	0,585	0,070	12,876	4,316

### 6.2 Súčasná imisná situácia základných znečisťujúcich látok (TZL, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, 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 Komárno.

Výpočet množstva exhalátov vznikajúcich pri spaľovaní 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:

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

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

kde  $M_e$  ( $\text{mg} / \text{s}$ ) emitované množstvo škodliviny,

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

$h = H + \Delta h$  ( $\text{m}$ ) 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 v Komárne  $5 \text{ m/s}$ .

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 Komárno sú uvedené v tab. 6-2.

Alternatívne sa uvažuje s decentralizovaným spôsobom zásobovania teplom konečných spotrebiteľov v štyroch bytových objektoch v Komárne (kap. 10.3). Alternatívne blokové kotolne predstavujú reprezentatívne decentralizované zdroje tepla. Výsledky výpočtov imisného zaťaženia pre niektoré reprezentatívne blokové kotolne sú v tab. 6-3. Okrem maximálnych koncentrácií jednotlivých polutantov ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) sú v tab. 6-2 a 6-3 uvedené vzdialenosti miest, v ktorých sa tieto maximálne koncentrácie vyskytujú.

Maximálne koncentrácie znečisťujúcich látok boli prepočítané pre krajné prípady, Kotolňa V Prednádražie, nízky komín a CTZ 7/3 Palatínova, vysoký komín.

Tab. 6-2 Maximálne prízemné koncentrácie jednotlivých polutantov pre kotolne COM-therm Komárno

Kotolňa	Inšt. výkon (MW)	Max. výkon (kW)	Stav. výška komína (m)	Efektívna výška komína (m)	$D_z/D_y$	$C_{\max}$ TZL	$C_{\max}$ SO <sub>2</sub>	$C_{\max}$ NO <sub>2</sub>	$C_{\max}$ CO	Vzdial. $X_{\max}$ (m)
						$\mu\text{g}/\text{m}^3$				
K V. Prednádražie	16,8		18	23,6	0,785	2,913	0,349	64,086	21,483	104
CTZ Palatínova	34,89		130	137,8	1,000	0,224	0,027	4,928	1,652	1 046

Tab. 6-3a Maximálne prízemné koncentrácie polutantov pre vybrané navrhované blokove kotolne Komárno, výpočtová rýchlosť vetra 5 m.s<sup>-1</sup>.

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 <sub>2</sub>	$C_{\max}$ NO <sub>2</sub>	$C_{\max}$ CO	Vzdial. $X_{\max}$ (m)
						$\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Vnútná okružná	196	146	29	29,16	1	0,019	0,002	0,370	0,149	136
Jazerná 10 – 14	147	79	14	14,12	0,636	0,028	0,003	0,544	0,220	59
Gazdovská 15 – 19	264	206	26	26,23	1	0,033	0,004	0,645	0,261	123
Gazdovská 21 - 25	247	184	26	26,20	1	0,030	0,003	0,578	0,233	118

Tab. 6-3b Maximálne prízemné koncentrácie jednotlivých polutantov pre vybrané navrhované blokove kotolne Komárno, kritická rýchlosť vetra

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 <sub>2</sub>	$C_{\max}$ NO <sub>2</sub>	$C_{\max}$ CO	Vzdial. $X_{\max}$ (m)
						$\mu\text{g}/\text{m}^3$				
Vnútná okružná	196	146	29	58	1	0,857	0,103	16,707	6,747	292
Jazerná 10 – 14	147	79	14	28	0,636	0,806	0,097	15,715	6,346	126
Gazdovská 15 – 19	264	206	26	52	1	0,946	0,113	18,451	7,451	252
Gazdovská 21 - 25	247	184	26	52	1	0,964	0,115	18,806	7,595	252

### 6.3 Analýza maximálnych koncentrácií

Najdôležitejším polutantom sa z hľadiska maximálnych imisných koncentrácií javia oxidy dusíka  $\text{NO}_x$ . Ide však o maximálne koncentrácie polutantov, ktoré sa vyskytujú v určitých vzdialenostiach od zdroja znečisťovania. Parciálna závislosť koncentrácie od vzdialenosti pod osou vlečky spočiatku stúpa a po dosiahnutí maximálnej hodnoty sa potom monotónne znižuje. 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 %.

Pri výpočte sme opäť vychádzali z jednotlivých emisných faktorov. Výsledky výpočtu sú uvedené v tab. 6-4.

Tab. 6-4 Hmotnostný tok polutantov pre kotolňu Prednádražie

Polutant	hmotnostný tok (kg/h)	
	max. dovolený	skutočný
TZL	13,8	0,282
$\text{SO}_2$	13,8	0,034
$\text{NO}_x$	5,52	5,209
CO	276,0	2,081

Pri porovnávaní povolených a skutočných hmotnostných tokov na výstupe z komína z tabuľky vidno, že opäť najzávažnejším polutantom sú oxidy dusíka, ktorých skutočné množstvo je menšie, než je maximálne dovolená hodnota.

Pri ostatných kotolňach sú hodnoty maximálnych imisných koncentrácií podstatne nižšie.

Ak porovnáme maximálne prízemné koncentrácie jednotlivých polutantov pre jestvujúce kotolne s koncentraciami vybraných blokových kotolní (tab. 6-3), blokové kotolne vykazujú podstatne nižšie 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. Za predpokladu decentralizovaného spôsobu zásobovania mesta Komárno teplom, počet blokových kotolní bude podstatne väčší a ich vzájomné ovplyvňovanie z hľadiska veľkosti prízemných koncentrácií spôsobí podstatne väčšie koncentrácie než sú uvedené v tab. 6-3.

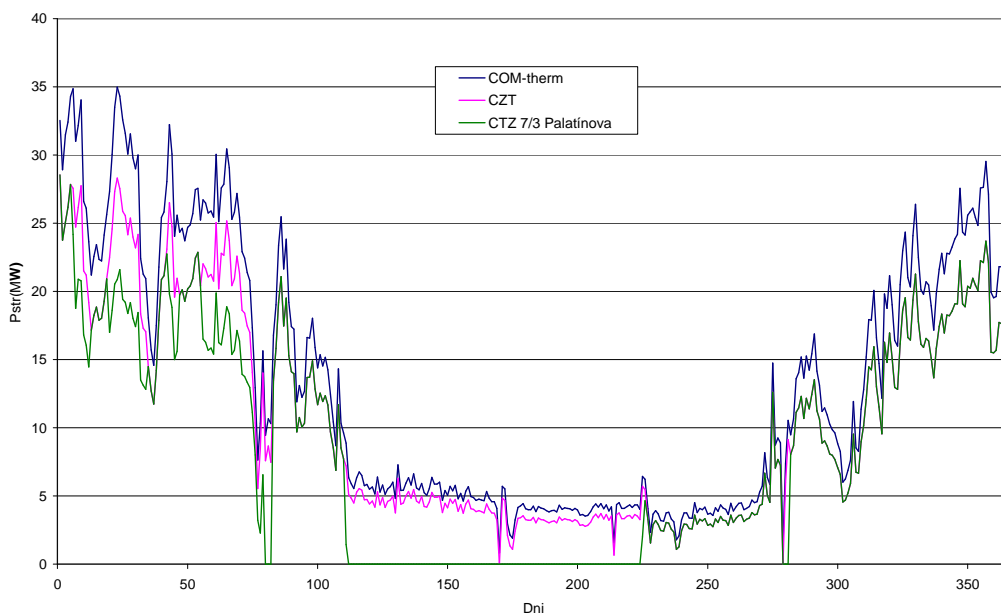
## 7 Energetická bilancia

### 7.1 Analýza energetickej bilancie

Najväčším výrobcom tepla v meste Komárno je firma COM-therm. Za rok 2004 spotrebovala firma vo svojich zdrojoch (dva centrálné zdroje a 18 plynových kotolní) celkom 13 807,035 tis. m<sup>3</sup> ZP.

Z analýzy dodávok tepla za rok 2004 vyplýva, že potrebné priemerné výkony (24 hodinový priemer) sa pohybujú od 0,8 MW do 35 MW. Priebeh priemerných výkonov počas celého roka je na obr. 7-1 a priebeh trvania potreby tepelného výkonu je na obr. 7-2.

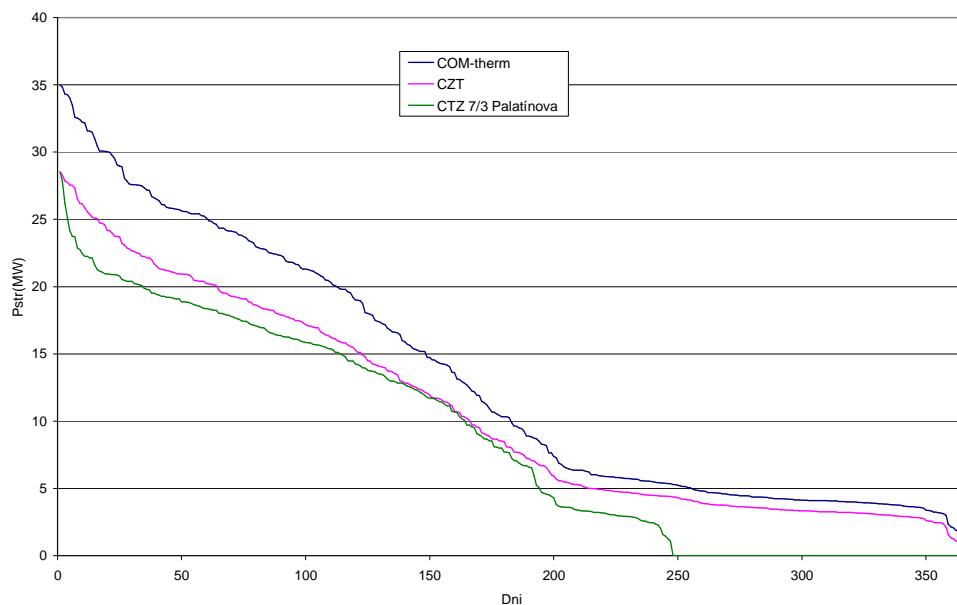
Na základe priebehov výkonu možno konštatovať, že základnú časť zaťaženia prenáša CZT - kotolňa Palatínova, hlavne počas vykurovacieho obdobia a mimo vykurovacieho obdobia je zaťažovaná kotolňa V Prednádražie.



Obr. 7-1 Priebeh priemerných výkonov COM-therm v roku 2004

Priebeh priemerných výkonov CZT je znázornený na obr. 10-13 v kap. 10.6.

Z obr. 7-2 a 10-13 vidieť, že minimálny výkon do siete je cca 5 MW. Na takýto výkon možno navrhnúť alternatívne zdroje, buď na biomasu, alebo zdroje s kombinovanou výrobou elektrickej energie a tepla.



Obr. 7-2 Priebeh trvania potreby tepelného výkonu COM-therm v roku 2004

## 7.2 Stanovenie potenciálu úspor

Potenciál úspor bude analyzovaný zvlášť pre bytové domy zásobované zo systému CZT a zvlášť pre oblasť individuálnej bytovej výstavby (IBV).

Pre podnikateľský sektor sa potenciál úspor nedá podrobnejšie analyzovať vzhľadom na nedostatočné podklady, ale samotní prevádzkovatelia sú ekonomicky zainteresovaní na efektívnej prevádzke tepelných zdrojov.

Objekty zásobované zo SCZT sú v správe SBD Komárno, celková plocha 254 095 m<sup>2</sup>, Alternatíva, spol. s r.o., celková plocha bytov 289 154 m<sup>2</sup> a spoločenstiev vlastníkov, celková plocha bytov 28 759 m<sup>2</sup>.

Podľa údajov z roku 2003, boli realizované úsporné opatrenia reprezentované údajmi v tab. 7-1.

Tab. 7-1 Počty realizovaných opatrení vedúcich k úsporám tepla na vykurovanie (stav 2003) [16]

Opatrenie	Hydraulické vyregulovanie	Termostatizácia.	Zateplenie	Pomerové rozdeľovače
	Počet objektov			
realizované	217	216	0	214
nerealizované	4	5	221	7

Z tohto prehľadu vidieť, že i napriek možným opatreniam, ktoré boli medzitým realizované, je potenciál úspor v spotrebe tepla značný.

Potenciál úspor tepla na vykurovanie a prípravu teplej vody bol stanovený na základe spotrieb tepla z roku 2005 (podklady, ktoré boli k dispozícii).

Tab. 7-2 Prehľad dodaného a spotrebovaného tepla zo systému CZT firmy COM-therm Komárno v roku 2005

Bytové domy			Nebytové domy			Celkom ÚK (GJ)	Celkom TÚV (GJ)	Dodávka celkom (GJ)
ÚK (GJ)	TÚV (GJ)	Spolu (GJ)	ÚK (GJ)	TÚV (GJ)	Spolu (GJ)			
204 468	121 589	326 057	19 821	1 712	21 533	224 289	123 301	347 590

V roku 2005 spotrebovali odberatelia spoločnosti COM-therm Komárno na vykurovanie spolu 224 289 GJ tepla a na prípravu teplej vody 123 301 GJ. Z celkového počtu 221 zásobovaných objektov v bytovej sfére mali prakticky všetky hydraulické vyregulovanie, žiadne nemali zateplený obvodový plášť, iba 5 nemalo inštalované termoregulačné ventily a 7 pomerové rozdeľovače tepla na vykurovacích telesách. Podľa skúseností riešiteľov prekladaných analýz, možno úspornými opatreniami - zateplením, výmenou okien, inštaláciou termoregulačných ventilov na vykurovacie telesá a dôslednejším meraním spotreby v bytoch dosiahnuť úspory okolo 20 až 40 %. Vzhľadom na skutočnosť, že tri z úsporných opatrení majú prakticky všetky objekty, použijeme dolnú hranicu, t.j. 20 % na predpokladané zníženie spotreby tepla na vykurovanie. Po aplikácii uvedených úsporných opatrení sa spotreba tepla na vykurovanie zníži na hodnotu cca 179 430 GJ/r. Pri priemernej účinnosti dodávky tepla 90 % by úspora zemného plynu (následne aj úmerné zníženie emisií) dosiahla cca 5 829 tis. m<sup>3</sup> ročne.

Podobne v prípade prípravy teplej vody, kde reálne hodnoty mernej spotreby sú v síce limite normatívu, by bolo možné prechodom na dvojrúrkový systém a hlavne izolovaním rozvodu teplej vody priamo v dome (tu vzniká cca 70 % strát z celkových strát pri príprave teplej vody) ušetriť cca 6 630 GJ/r, čo predstavuje úsporu zemného plynu 215 tis. m<sup>3</sup>/rok.

V IBV by úspora tepla na prípravu teplej vody inštalovaním slnečných kolektorov mohla dosiahnuť cca 70 %, čo predstavuje asi 235 m<sup>3</sup> zemného plynu za rok pre jeden rodinný dom. V prípade inštalácie na všetky rodinné domy by úspora zemného plynu bola 664 tis. m<sup>3</sup> ZP za rok, s úmerným znížením zaťaženia životného prostredia.

## 8 Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie

### 8.1 Slniečná energia

Vzhľadom na polohu mesta Komárno a klimatické podmienky je inštalácia solárnych kolektorov zaujímavou alternatívou pre zásobovanie mesta energiou.

Zatiaľ najväčšou inštaláciou doskových solárnych kolektorov je ich využitie vo firme COM-therm, ktorá je majoritným zásobovateľom tepla pre bytovo-komunálnu sféru.

Spoločnosť inštalovala 70 m<sup>2</sup> plochy solárnych kolektorov na jednej z výmenníkových staníc (obr. 8-1).



Obr. 8-1 Pohľad na inštalované solárne kolektory na OST spoločnosti COM-therm

Realizovaný projekt má zatiaľ skôr demonštračný charakter. Na základe získaných skúseností a v prípade priaznivej energetickej politiky štátu je plánované rozšírenie inštalácie solárnych kolektorov na ďalšie výmenníkové stanice, čo by mohlo priniesť významnú úsporu fosílného paliva – zemného plynu - pri príprave teplej vody.

COM-therm uvažuje taktiež o výrobe elektrickej energie pomocou fotovoltických článkov, čo však nesúvisí priamo s dodávkami tepla.

V oblasti individuálnej bytovej výstavby úspory zaradením solárnych kolektorov na prípravu TUV môžu v priemere dosiahnuť cca 70 % tepla na prípravu teplej vody, čo predstavuje cca 235 m<sup>3</sup> ZP ročne pre jeden rodinný dom (RD). V prípade inštalácie na všetky RD (súčasný stav v počte RD 2 827) by úspora ZP predstavovala cca 664 tis. m<sup>3</sup> ZP za rok, s úmerným znížením zaťaženia životného prostredia.

## 8.2 Geotermálna energia

Geotermálny vrt M-2 v Komárne poskytuje kapacitu cca 22 m<sup>3</sup>/hod geotermálneho plynu a cca 18 m<sup>3</sup>/hod termálnej vody s teplotou 45°C na využitie v komplexe zariadení termálne kúpalisko – športová hala – hotel Panoráma a autokemping v Komárne [13].

V areáli termálneho kúpaliska sú nainštalované dve kogeneračné jednotky (KJ) TEDOM 22A na geotermálny plyn, ktoré paralelne s existujúcimi sieťami zabezpečujú dodávku tepla pre vykurovanie a prípravu teplej vody ako aj dodávku elektrickej energie do objektov celého komplexu. Okrem dvoch KJ na geotermálny plyn v uvedenom komplexe zariadení pracujú aj dve KJ TEDOM 22A a TEDOM 22 PREMI na zemný plyn, inštalované v kotolni športovej haly. Tepelný výkon jednej KJ pri maximálnom elektrickom výkone 22 kWh predstavuje hodnotu 45 kWh.

Geotermálny plyn vznikajúci odlúčením od termálnej vody v odplyňovači poháňa kogeneračné jednotky. Termálna voda odchádzajúca z odplyňovacieho zariadenia je ešte pred vypustením do bazénov využitá na predohrev pri príprave teplej vody vo výmenníku priamo v odplyňovači. Ide o cca 40 m<sup>3</sup> ohriatej vody denne, úspora zemného plynu je cca 100 m<sup>3</sup>/deň.

Kogeneračné jednotky majú prepojenie tepelným rozvodom so športovou halou a prepojenie teplej vody medzi KJ a termálnym kúpaliskom, športovou halou, hotelom Panoráma a autokempingom, čím sa zabezpečila centrálna dodávka tepla a teplej vody v rámci komplexu.

Teplo sa využíva aj v stojatom zásobníku tepla pri geotermálnom vrte M-2, kde vratná teplá voda zo sekundárneho okruhu výmenníka KJ ohrieva predohriatu vodu na parametre TÚV. Takto sa zabezpečuje potreba teplej vody v hoteli Panoráma a autokempingu.

Teplá voda vystupujúca zo sekundárneho okruhu výmenníka tepla KJ sa v zimnom období odvádza do športovej haly, kde sa ňou temperuje telocvičňa. V letnom období slúži na ohrev bazénovej vody v recirkulačných bazénoch a ohrev vody do spfch.

Ďalej bolo vytvorené prepojenie kotolne športovej haly s domovou kotolňou v správe MPCR na ulici Vnútoraná okružná 21 tepelným rozvodom. Cieľom je úspornejšia výroba a dodávka teplej vody do obytného domu pre konečných spotebiteľov počas letného obdobia, v mimovykurovacom období (cca 750 GJ/r). Teplo na výrobu teplej vody produkujú KJ umiestnené v kotolni športovej haly. Naopak, v zimnom období domová kotolňa zabezpečuje dokurovanie priestorov športovej haly (cca 900 GJ/r).

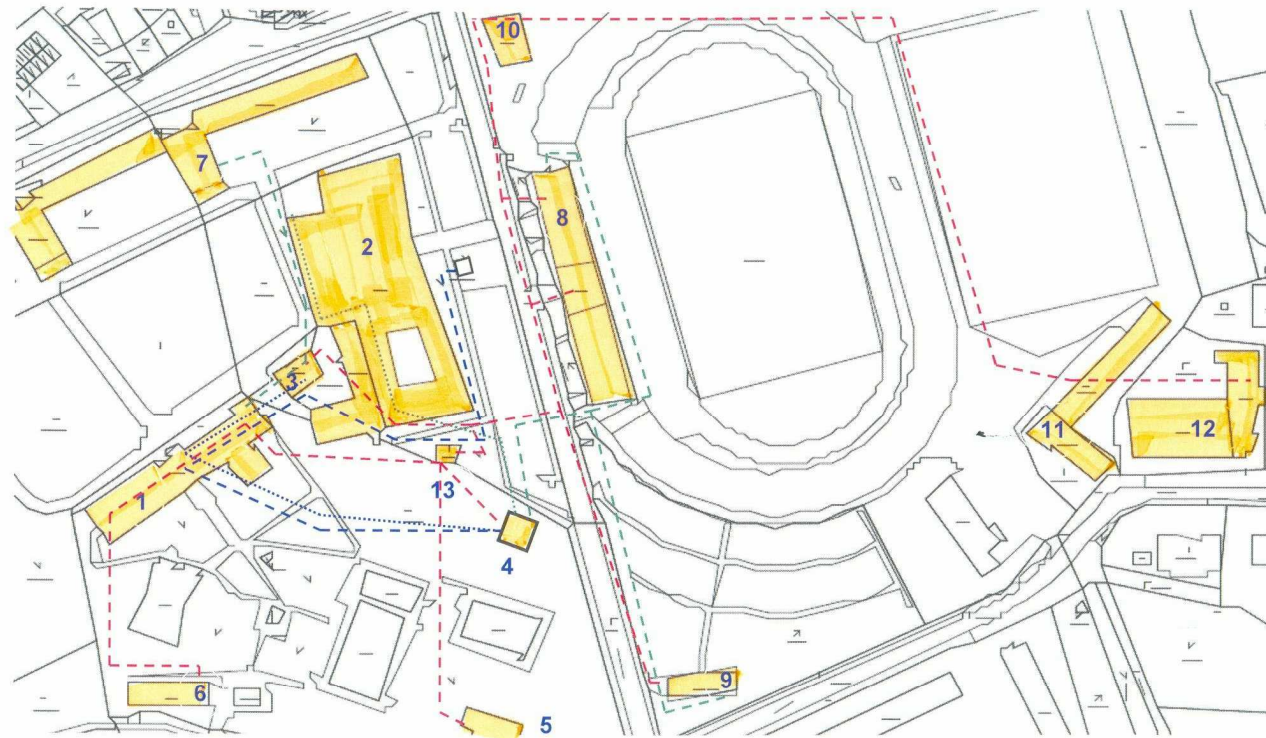
Elektrická energia vyrobená v KJ sa dodáva do spoločného energetického uzla, z ktorého sú zásobované elektrinou objekty termálneho kúpaliska, športovej haly vrátane telocvične pre box, volejbalovej haly, osvetlenia tréningových plôch futbalového ihriska, hotelu Panoráma, autokempingu a kancelárskych priestorov pri hoteli. V prípade nedostatku vyrobenej elektriny sa energia nakupuje z verejnej elektrickej siete, naopak, pri prebytku sa elektrina dodáva do distribučnej siete. Ročná produkcia elektriny z kombinovanej výroby je cca 300 MWh/r, pričom vlastná spotreba je na úrovni 250 MWh/r. Zhruba 50 MWh/r je dodávka do siete.

Situačná schéma zapojenia celého systému kogenerácie v MPCR Komárno je na obr. 8-2, schéma odplyňovacieho zariadenia termálnej vody je na obr. 8-3. Bilancie výroby elektriny a tepla v r. 2005 a 2006 sú v prílohách.



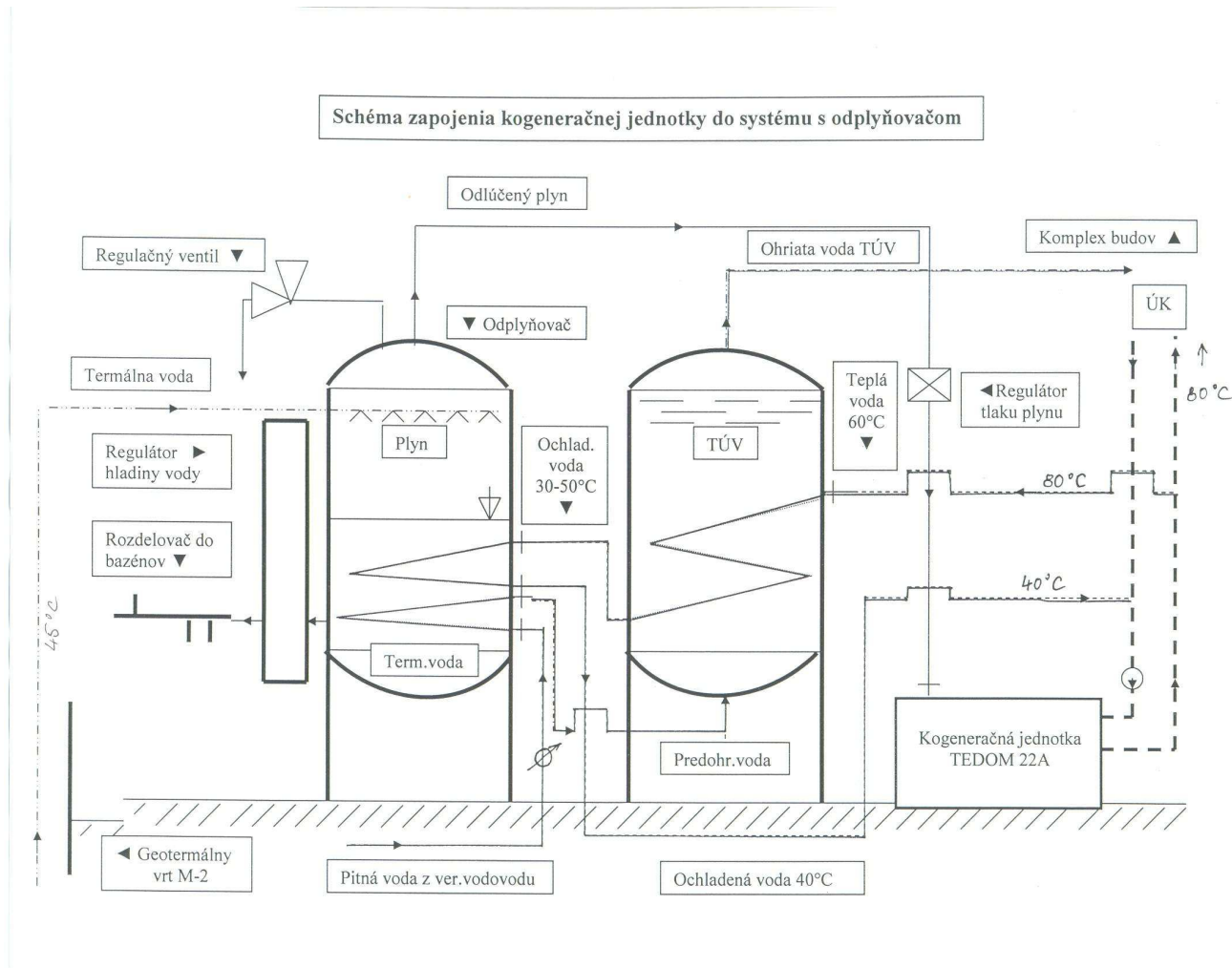
Obr. 8-2 [13]

**Situácia prepojenia energetického systému MPCR KN**



1 – termálne kúpalisko, 2 – športová hala, 3 – šport. hala – kotolňa (KVET), 4 – vrt M-2 (KVET), 5 – termálne kúpalisko – úpravovňa vody, 6 – práčovňa, 7 – obytné domy, 8 – hotel Panoráma, 9 – autokemping, 10 – UNIMO, 11 – futbalové ihrisko – prev. budova, 12 – volejbalová hala, 13 – trafo stanica  
 - - - elektrina z KVET    - - - rozvod TUV z KVET    ..... rozvod ÚK z KVET    - - - pitná voda z vodovodu    ..... predohriata voda z KVET

Obr. 8-3 [13]



Celý systém sa overuje počas terajšej skúšobnej prevádzky v rôznych letných aj zimných režimoch za rozdielnych odberových podmienok.

Efektívne využitie možností KJ a urýchlenie návratnosti investícií do KJ je možné docieľiť správnou voľbou umiestnenia KJ a zabezpečením nepretržitej prevádzky s maximálnym využitím vyrobenej elektrickej energie a tepla pre vlastné objekty.

### 8.3 Biomasa

Pre využitie cielene pestovanej biomasy na spaľovacie účely prichádzajú do úvahy najmä obiloviny a ich odpadová slama, ktorá môže byť cielene pestovaná na spaľovanie aj s obilím napr. na menejhodnotných poľnohospodárskych plochách. Zariadenia umožňujúce spaľovanie uvedených palív umožňujú spaľovať aj zvyšky z potravinárskej produkcie (obilná slama) a z lesnej ťažby.

Orientačné údaje o výhrevnosti, vlhkosti a výnosov niektorých plodín sú v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 8-1 Orientačné údaje o energetických plodinách [21, 22]

Plodina	Výhrevnosť (MJ/kg)	Zberová vlhkosť (%)	Priemerný výnos (t/ha)
Slama obilovín	14	15	4
Slama z repky	13,5	17-18	4
Energetická fytomasa – orná pôda	14,5	18	20

Najviac sa na spaľovanie využíva *pšeničná slama*, lebo sa zvyčajne pestuje na najväčších plochách. Je možné používať aj *slamu z jačmeňa*, pokiaľ sa nevyužíva na kŕmenie hovädzieho dobytku. V tomto prípade je však vhodnejšia slama z ozimého jačmeňa, nakoľko spravidla máva vyššie výnosy ako jarný jačmeň.

Pre energetické účely je možné úspešne využívať *kukuricnú slamu* pri pestovaní kukurice na zrno. Zber sa vykonáva pri plnej zrelosti, teda celá rastlina je dobre vyschnutá. Slamu je potom možné nahrubo porezať a využiť ju na priame spaľovanie, podobne ako drevnú štiepku. Rovnako je možné využiť aj kukuričné šúľky po vymlátení zrna. V prípade potreby sa rozdrvia na drobnejšie kúsky, napr. na drviči používanom pre drevnú hmotu (haluzina).

Veľmi vhodná pre priame spaľovanie je *slama olejní*. Mnohé olejníny sa vyznačujú statným vzrastom, takže po vymlátení spravidla ostáva veľký podiel nadzemnej hmoty, t.j. slamy. Slama olejní zväčša nie je vhodná na kŕmenie ani nastielanie, a preto sa stáva odpadom, ktorý možno energeticky zhodnotiť.

V oblasti Komárna sa pestuje napr. slnečnica alebo repka. *Slnečnica* ako mohutná rastlina poskytuje veľké množstvo nadzemnej hmoty, ktorá sa bežne nevyužíva. Ide predovšetkým o slamu, ale aj o slnečnicové úbory, ktoré ostanú po vydrolení semien. Tieto zvyšky po zbere slnečnice na zrno je možné s úspechom využívať na priame spaľovanie. Je však potrebné, aby táto hmota bola dostatočne suchá a upravená na vhodnú veľkosť, napr. rezaním na produkt podobný drevnjej štiepke. Pred spaľovaním sa odporúča uložiť narezanú hmotu vo vetranom sklade.

*Repka* sa tradične pestuje pre semená na výrobu oleja, avšak v ostatnom období sa využíva vo zvýšenej miere pre produkciu bionafty. Pre energetické účely je vhodná všetka repková slama. Z hľadiska výnosnosti je výhodná najmä ozimá repka, nakoľko tvorí viac nadzemnej hmoty ako jarná repka. Výnosy repkovej slamy sa pohybujú v rozmedzí od cca 2,8

do 4,5 t/ha. To je síce menej ako požadovaný výnos pri cielenom pestovaní fytoenergetických plodín (priemerné výnosy suchej hmoty sú cca 5 – 12 t/ha), avšak tu ide iba o využitie vedľajšieho produktu, t.j. slamy. Suchá repková slama má vyššiu výhrevnosť 15 – 17,5 GJ/t oproti obilnej slame, kde sa počíta s výhrevnosťou cca 14,0 – 14,4 GJ/t [17, 21].

Pokiaľ sa repková slama využíva ako fytopalivo, pri zbere kombajnom sa robí nižšie strnisko a vypína sa rezacie zariadenie, aby sa minimalizovali straty slamy, ktorá sa zbiera a lisuje do balíkov.

Pre produkciu energetických rastlín je možné bežne uvažovať využitie cca 50 % nadbytočnej poľnohospodárskej pôdy, t.j. pôdy, ktorá sa z rôznych dôvodov nevyužíva – kvôli dodržaniu pestovateľských kvót, z ekonomických dôvodov a pod.

V prípade zámeru využívania slamy z obilovín alebo olejnín ako fytopaliva je však vždy potrebné posúdiť konkrétne plochy v danej lokalite, kvalitu stanovišťa, odrodu, úroveň výživy, ako aj dopravné vzdialenosti produkčných plôch od potenciálnej biokotolne.

## 9 Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta

### 9.1 Predpokladaný vývoj spotreby tepla v centrálne zásobovaných oblastiach

Podľa prognózy prevádzkovateľa SCZT v meste Komárno možno predpokladať stagnáciu dodávky tepla za predpokladu, že pokles odberu v dôsledku úsporných opatrení bude nahradený novými odbermi. Preto je žiadúce, aby koncepcia v oblasti zásobovania teplom brala na zreteľ optimálnu voľbu tepelného zdroja pri povoľovaní nových stavieb a objekty, ktoré sú v dosahu tepelných rozvodov odporúčala pripojiť na sieť. Vyšší odber tepla (vyššia výroba) vedie totiž ku zníženiu fixnej zložky nákladov na GJ. Preto treba zvážiť možnosť pripojenia novej výstavby. Tieto novo pripojené objekty by aspoň čiastočne kompenzovali pokles výroby spôsobený úspornými opatreniami.

Treba zvážiť predpoklady prognózy odberov na základe harmonogramov výstavby nových bytov a predpokladu aplikácie úsporných opatrení.

**Pesimistický scenár** by predstavoval postupné znižovanie spotreby tepla na vykurovanie až na hodnotu 179 430 GJ/r a 116 670 GJ/r na prípravu teplej vody (kap. 7.2), pričom by sa nepripojila nová výstavba. Tento pokles výroby by sa prejavil na zvýšení položky fixných nákladov na vyrobený GJ tepla.

**Optimistický scenár** by predpokladal predchádzajúce zníženie odberu v dôsledku úsporných opatrení, ale pripojenie novobudovaných domov, pričom spotreba by zodpovedala moderným objektom s dobrými tepelnoizolačnými vlastnosťami, čiže pri celkovom počte 1 357 nových bytov by nárast odberu predstavoval približne 54 280 GJ/r, čo by prakticky s rezervou pokrylo pokles odberu v dôsledku úsporných opatrení na existujúcich domoch, ktorý podľa kapitoly 7.2 predstavuje cca 51 490 GJ.

### 9.2 Predpokladaný vývoj spotreby tepla v rozvojových oblastiach

V oblastiach novej výstavby odporúčame pri stavebnom konaní analyzovať možnosť pripojenia na centrálny zdroj, spolu s analýzou ceny tepla, prípadne celkových nákladov na vykurovanie a prípravu teplej vody pre viac alternatívnych zdrojov tepla. Možno predpokladať, že po zavedení certifikácie nových budov, bude spotreba tepla intenzívne klesať, to znamená že nová výstavba sa nebude podieľať takým výrazným nárastom na celkovej spotrebe tepla.

### 9.3 Predpokladaný vývoj spotreby tepla v IBV

Pri IBV sa spotreba tepla bude znižovať v dôsledku úsporných opatrení, ktoré budú realizovať majitelia v dôsledku nárastu cien zemného plynu. Vzhľadom na pomerne rozsiahlu plynofikáciu nie je predpoklad masívneho nasadzovania nových technológií na spaľovanie dreva (nové vyvolané investície), prípadne uhlia (zvýšenie emisií znečisťujúcich látok, spaľovacie zariadenia malých výkonov nemajú takú dôkladnú technológiu na čistenie spalín).

Odporúčame preto, aby mesto v rámci osvetly odporučilo majiteľom rodinných domov zaviesť najprv úsporné opatrenia (výmena, alebo pretesnenie okien, zateplenie stien, inštalovanie sľečných kolektorov) a až pre takto rekonštruovaný dom navrhnuť nový kotol.

Tieto opatrenia je vhodné propagovať formou informačných materiálov, prípadne vyčlenením odborných poradcov pre majiteľov rodinných domov.

V oblastiach novej výstavby odporúčame aj pre IBV analyzovať možnosť dodávky tepla z centrálného zdroja.

## 10 Ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení

### 10.1 Ceny tepla

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  $25 \text{ Sk.GJ}^{-1}$  za každý GJ objednaného množstva tepla.

Zložky cien tepla podľa rozhodnutí ÚRSO na výstupe z primárnych rozvodov tepelného zdroja CZT 7/3, Palatínova a na výstupe zo sekundárnych rozvodov OST v Komárne spoločnosti COM-therm v Komárne v rokoch 2003 až 2006 sú uvedené v tab. 10-1.

Cena tepla na výstupe z primárnych rozvodov tepelného zdroja CZT 7/3, Palatínova v od 1.10.2006 v porovnaní s cenou v roku 2003 vzrástla o 110,67 Sk/GJ v dôsledku nárastu variabilnej zložky o 99,60 Sk/GJ a DPH o 17,67 Sk/GJ. V tomto období klesla fixná zložka o 6,60 Sk/GJ.

Cena tepla na výstupe zo sekundárnych rozvodov SCZT spoločnosti COM-therm v Komárne od 1.10.2006 v porovnaní s cenou v roku 2003 vzrástla o 173,62 Sk/GJ. Nárast ceny tepla spôsobili nárasty variabilnej, fixnej zložky a DPH o 101,90 Sk/GJ, resp. 44,00 Sk/GJ, resp. 27,72 Sk/GJ.

Podľa rozhodnutí ÚRSO priemerné ceny tepla na výstupe zo sekundárnych rozvodov v SR vrátane DPH boli 466 Sk/GJ v roku 2003, 494 Sk/GJ v roku 2004, 532 Sk/GJ v roku 2005 a 616 Sk/GJ v roku 2006 [25]. Cena tepla vrátane DPH na výstupe zo sekundárnych rozvodov

spoločnosti COM-therm v Komárne v období od 1.1.2003 do 30.9.2006 bola o 29,46 Sk/GJ vyššia ako je slovenský priemer.

V tab. 10-2 sú uvedené ceny tepla určené pre držiteľia licencie Mestský podnik cestovného ruchu v Komárne v rokoch 2003 až 2006.

Určená je cena tepla:

- na výstupe z tepelných rozvodov napojených na tepelné zdroje v Komárne (DK ul. Vnútoraná okružná, DK ul. Staničná, DK ul. Železničná, DK ul. Hradná 11, DK "Obvodný úrad", ul. Župná 10),
- na výstupe z tepelných rozvodov tepelného zdroja KGJ ul. Športová 1, Komárno.

V ďalšom je uvedená ekonomická a finančná analýza výroby a distribúcie tepla zo spol. s.r.o. COM-therm Komárno a z alternatívnych blokových kotolní. Cena tepla pre porovnané tepelné zdroje sa pre obdobie rokov 2006 až 2015 počíta podľa metodiky ÚRSO. Najväčšiu časť ceny tepla z alternatívnych blokových kotolní 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.

Tab. 10-1 Zložky cien tepla COM-therm v Komárne podľa rozhodnutí ÚRSO v rokoch 2003 až 2006

<b>Cena tepla na výstupe z primárnych rozvodov tepelného zdroja CZT 7/3, Palatínova 46, Komárno</b>						
	od 24.9.2003	2004	1 až 8 2005	9 až 12 2005	1 až 9 2006	10 až 12 2006
Variabilné náklady	301,50	296,20	310,50	372,60	378,30	401,10
Fixné náklady	77,90	88,10	108,60	108,60	71,30	71,30
Cena tepla bez DPH	379,40	384,30	419,10	481,20	449,60	472,40
DPH	72,09	73,02	79,63	91,43	85,42	89,76
<b>Cena tepla s DPH</b>	<b>451,49</b>	<b>457,32</b>	<b>498,73</b>	<b>572,63</b>	<b>535,02</b>	<b>562,16</b>
<b>Cena tepla na výstupe zo sekundárnych rozvodov OST v Komárne</b>						
	od 24.9.2003	2004	1 až 8 2005	9 až 12 2005	1 až 9 2006	10 až 12 2006
Variabilné náklady	314,00	318,30	326,00	391,50	392,60	415,90
Fixné náklady	105,80	132,10	145,30	145,30	149,80	149,80
Cena tepla bez DPH	419,80	450,40	471,30	536,80	542,40	565,70
DPH	79,76	85,58	89,55	101,99	103,06	107,48
<b>Cena tepla s DPH</b>	<b>499,56</b>	<b>535,98</b>	<b>560,85</b>	<b>638,79</b>	<b>645,46</b>	<b>673,18</b>

Tab. 10-2 Mestský podnik cestovného ruchu v Komárne podľa rozhodnutí ÚRSO

a) Cena tepla na výstupe z tepelných rozvodov napojených na tepelné zdroje v Komárne (DK ul. Vnútoraná okružná, DK ul. Staničná, DK ul. Železničná, DK ul. Hradná 11, DK "Obvodný úrad", ul. Župná 10)

	2003*	2004	1 až 9 2005	10 až 12 2005	2006
Variabilné náklady	306,60	285,30	296,50	340,60	396,10
Fixné náklady	120,10	162,70	180,30	180,30	177,60
Cena tepla bez DPH	426,70	448,00	476,80	520,90	573,70
DPH	81,07	85,12	90,59	98,97	109,00
<b>Cena tepla s DPH</b>	<b>507,77</b>	<b>533,12</b>	<b>567,39</b>	<b>619,87</b>	<b>682,70</b>

Poznámka: 2003\* - V roku 2003 bola určená cena na výstupe zo sekundárnych rozvodov napojených na tepelné zdroje CZT Prístav 7/3, CZT Prednádražie a ďalšie kotolne

b) Cena tepla na výstupe z tepelných rozvodov tepelného zdroja KGJ ul. Športová 1, Komárno

	1 až 9 2005	10 až 12 2005	2006
Variabilné náklady	85,70	85,70	107,60
Fixné náklady	303,10	303,10	186,90
Cena tepla bez DPH	388,80	388,80	294,50
DPH	73,87	73,87	55,96
<b>Cena tepla s DPH</b>	<b>462,67</b>	<b>462,67</b>	<b>350,46</b>

## 10.2 Trendy vývoja cien zemného plynu

Percentuálne porovnanie cien zemného plynu podľa kategórií priemyselných odberateľov v Nemecku, Francúzsku a Taliansku [Zdroj: Eurostat - Gas prices for EU industry on 1 January 2003] a na Slovensku (ÚRSO 2005, 2006, 2007) je na obr. 10-1 a v tab. 10-4. Na obr. 10-1 sú znázornené tiež pomerné ceny pre porovnateľné kategórie odberateľov zemného plynu v Českej republike od a.s. Jihomoravská plynárenská v roku 2003. Definovanie kategórií priemyselných odberateľov I1 až I4 je uvedené v tab. 10-3. 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 rok 2007 ÚRSO odporúča dodávateľom tepla návrh ceny tepla spracovať s predpokladanými cenami zemného plynu [9]. V roku 2007 podľa odporúčania ÚRSO [9] majú veľkoodberatelia kategórie V2 ceny zemného plynu o 12,6 % nižšie ako maloodberatelia kategórie M4 a o 11,0 % nižšie ako stredný odberatelia kategórie S. Rozdiely v cenách plynu pre jednotlivé kategórie odberateľov sú na Slovensku podstatne nižšie, ako v krajinách s dlhodobou rozvinutým trhovým hospodárstvom.

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.

Pri odhade vývoja cien zemného plynu 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 v Nemecku v roku 2009. Predpokladaný vývoj cien ZP v období rokov 2008 až 2015 pre 4 kategórie odberateľov s ročnou spotrebou:

- od 2 mil. do 15 mil. m<sup>3</sup> - veľkoodberateľ V2 - výhrevňa Vh,
- od 400 tis. do 2 mil. m<sup>3</sup>, - veľkoodberateľ V1 - okrsková kotolňa OkK,
- od 60 tis. do 400 tis. m<sup>3</sup> - stredný odberateľ S - bloková kotolňa,
- od 6,5 tis. do 60 tis. m<sup>3</sup> - maloodberateľ M4 - bloková kotolňa



je uvedený na obr. 10-2. V predkladanej správe sa predpokladá rovnomerný rast cien zemného plynu v SR v rokoch 2008 a 2009. V roku 2009 bude pomer cien ZP pre posudzované kategórie odberateľov zhodný so strednou hodnotou týchto pomerov v Nemecku (tab. 10-5). Ďalej sa v období rokov 2010 až 2015 predpokladá nárast cien ZP zhodný s predpokladanou mierou inflácie v SR.

Tab. 10-3 Definovanie kategórií priemyselných odberateľov I1 až I4

Kategória odberateľa	Ročná spotreba ZP	Modulácia spotreby ZP
	$m^3$	<i>Dni / hodiny</i>
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

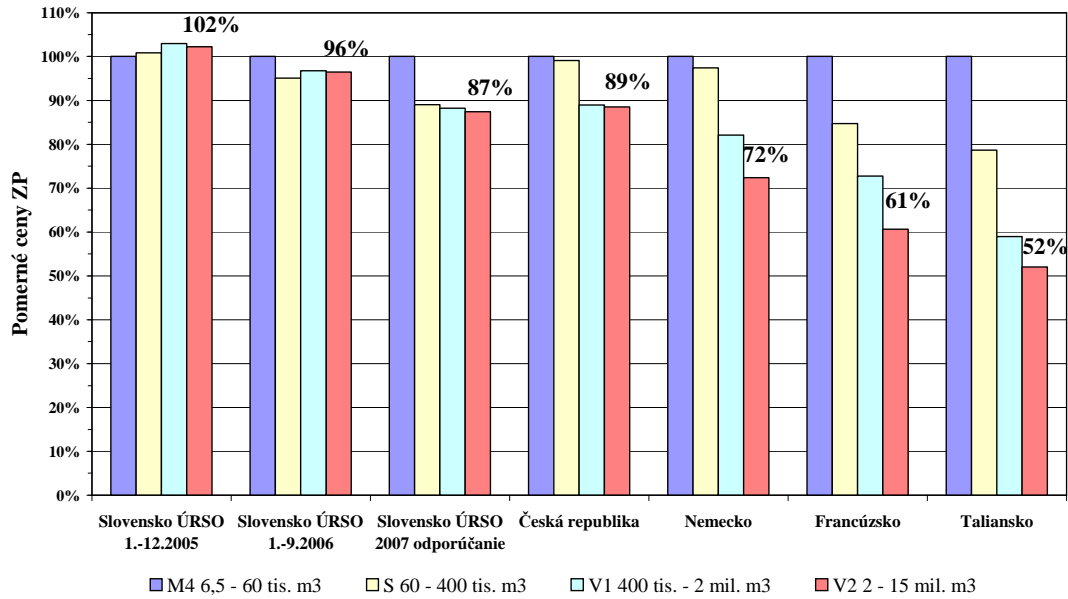
Tab. 10-4 Pomerné ceny zemného plynu v Nemecku, Francúzsku a na Slovensku v rokoch 2005 až 2007 (predpoklad)

Kategória odberateľa		Ročná spotreba ZP ( $m^3$ )		Pomerné ceny ZP				
Eurostat	SR	od	do	Nemecko	Francúzsko	SR ÚRSO 2005	SR ÚRSO 1.-9.2006	SR odporúčanie 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%	100,9%	95,1%	89,0%
I3-1	V1	400 tis.	2 mil.	93,7%	74,1%			
I3-2	V1	400 tis.	2 mil.	82,1%	72,8%	103,0%	96,8%	88,2%
I4-1	V2	2 mil.	15 mil.	77,9%	62,2%			
I4-2	V2	2 mil.	15 mil.	72,4%	60,6%	102,2%	96,5%	87,4%

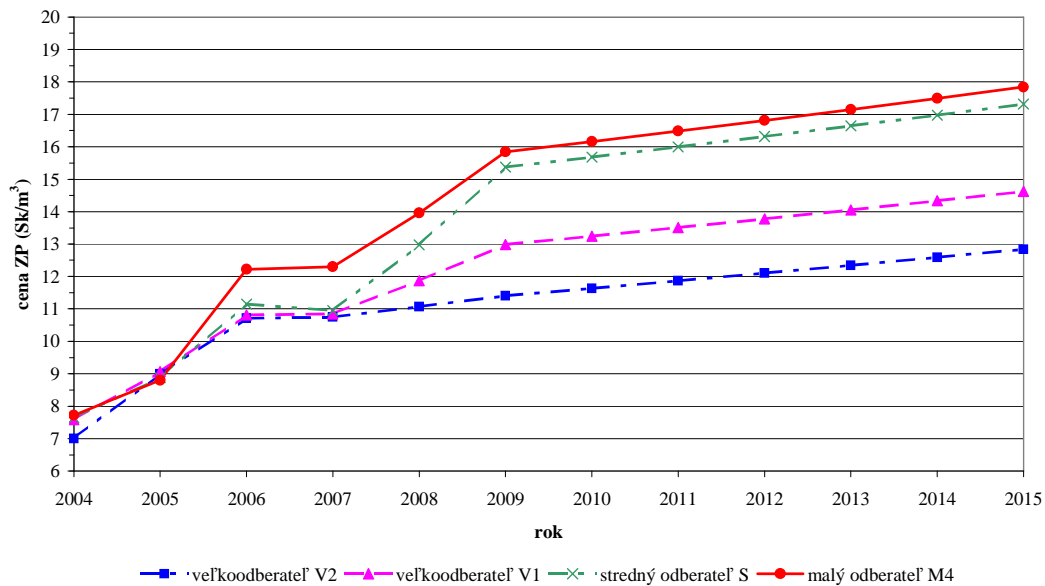
Tab. 10-5 Ceny ZP v rokoch 2004 až 2006, odporúčané ceny v roku 2007 a ich predpokladaný vývoj v období rokov 2008 až 20

Kategória odberateľa / rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Cena zemného plynu bez DPH (Sk/m <sup>3</sup> )											
veľkoodberateľ V2	7,00	9,00	10,71	10,75	11,07	11,40	11,63	11,87	12,10	12,34	12,59	12,84
veľkoodberateľ V1	7,59	9,06	10,81	10,85	11,87	12,99	13,25	13,51	13,78	14,06	14,34	14,62
stredný odberateľ S	7,65	8,88	11,15	10,95	12,98	15,38	15,68	16,00	16,32	16,64	16,98	17,32
malý odberateľ M4	7,72	8,80	12,22	12,30	13,96	15,85	16,16	16,49	16,82	17,15	17,49	17,84

Kategória odberateľa / rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	Cena zemného plynu s DPH (Sk/m <sup>3</sup> )											
veľkoodberateľ V2	8,33	10,71	12,74	12,79	13,18	13,57	13,84	14,12	14,40	14,69	14,98	15,28
veľkoodberateľ V1	9,03	10,78	12,86	12,91	14,13	15,45	15,76	16,08	16,40	16,73	17,06	17,40
stredný odberateľ S	9,10	10,57	13,27	13,03	15,44	18,30	18,66	19,04	19,42	19,81	20,20	20,61
malý odberateľ M4	9,19	10,47	14,54	14,64	16,61	18,86	19,23	19,62	20,01	20,41	20,82	21,23



Obr. 10-1 Percentuálne porovnanie cien zemného plynu podľa kategórií priemyselných odberateľov na Slovensku (2005, 2006, 2007), v ČR (2003) a v západnej Európe (1/2003)



Obr. 10-2 Ceny ZP v rokoch 2004 až 2006, odporúčané ceny v roku 2007 a ich predpokladaný vývoj v období rokov 2008 až 2015

### 10.3 Vývoj cien tepla zo spoločnosti COM-therm Komárno

Pri predikcii cien tepla na výstupe zo sekundárnych rozvodov spoločnosti COM-therm Komárno sa vychádzalo z maximálnych cien tepla, ktoré pre tieto zdroje určil ÚRSO v roku 2006. Prijaté boli nasledujúce predpoklady:

- Variabilná zložka cien tepla na výstupe zo sekundárnych rozvodov napojených na tepelné zdroje sa v súlade s predpokladaným nárastom cien zemného plynu veľkoodberateľov zvyšovala v rokoch 2007 a 2008 o 3 %, v rokoch 2010 až 2015 o 2 %.
- V roku 2008 bude v prevádzke kotol na slamu, ceny tepla z tejto kotolne sú uvedené v tabuľke prílohy 13.8.3. Spôsobí to pokles jednotnej ceny tepla na výstupe zo sekundárnych rozvodov napojených na tepelné zdroje spoločnosti COM-therm Komárno.
- Od roku 2009 bude dodávateľ zemného plynu posudzovať odberné miesta ZP spoločnosti COM-therm ako jedno odberné miesto.
- Fixné zložky cien tepla sa budú zvyšovať o 2 % v rokoch 2007, 2008, 2009, 2014 a 2015 a o 7 % v rokoch 2010 až 2013. Súvisí to s predpokladanými investičnými zámermi spoločnosti COM-therm Komárno a poklesom dodávok tepla jeho konečným spotrebiteľom v Komárne.
- V období rokov 2006 až 2015 DPH je 19 %.

Pre porovnanie slúžia výpočty predikovanej ceny tepla na výstupe zo sekundárnych rozvodov spoločnosti COM-therm Komárno za predpokladu, že v tepelných zdrojoch sa budú prevádzkovať iba v súčasnosti inštalované kotly na zemný plyn. Ďalšie predpoklady pre výpočet ceny tepla sú rovnaké ako hore uvedené.

### 10.4 Blokované kotolne

#### 10.4.1 Charakteristika vybraných bytových objektov

Alternatívne sa uvažuje s decentralizovaným spôsobom zásobovania teplom konečných spotrebiteľov v štyroch bytových objektoch v Komárne:

- Vnútoraná okružná,
- Jazerná 10-12-14,
- Gazdovská 15-17-19,
- Gazdovská 21-23-25.

Základné charakteristiky vybraných bytových objektov v Komárne sú uvedené v tab. 10-6.

Pri návrhu "fiktívnych" blokovaných (domových) kotolní, umiestnených v bytových objektoch a posúdení výroby tepla z technického a ekonomického hľadiska sa vychádza zo spotrieb tepla v týchto objektoch v roku 2005. V tab. 10-7 sú uvedené merané hodnoty mesačných spotrieb tepla na vykurovanie (ÚK) a prípravu teplej úžitkovej vody (TÚV) vo vybraných bytových objektoch v Komárne v roku 2005.

Vo všetkých vybraných bytových objektoch v Komárne sú hydraulicky vyregulované vykurovacie systémy. Termostatické ventily na vykurovacích telesách sú inštalované v dvoch objektoch. V troch objektoch sú pomerové rozdeľovače tepla. Zateplenie jedného podlažia a výmena 30 % pôvodných okien za plastové sa uskutočnili v bytovom objekte Gazdovská 15-17-19. Ostatné objekty nie sú z teplotného hľadiska rekonštruované.

Spotreby tepla na vykurovanie možno znížiť takou rekonštrukciou, aby sa splnilo energetické kritérium podľa STN 73 0540-2: 2002 a merná spotreba tepla po zateplení objektu (vzťahnutá na počet denostupňov v roku 2005  $D_{20} = 3\,297$  K.deň) bola  $66,70 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{r} = 0,244 \text{ GJ/m}^2 \cdot \text{r}$ . Rekonštrukciou vybraných bytových objektov možno dosiahnuť úspory tepla na vykurovanie 15,0 % až 23,0 % (tab. 10-11). Úspory tepla na vykurovanie a prípravu TÚV budú 9,6 % až 23,3 %.

Tab. 10-6 Základné charakteristiky vybraných bytových objektov v Komárne

Objekt	Stavebná sústava	Počet podlaží	Počet bytov	Počet obyvateľov	Merná plocha (m <sup>2</sup> )	Merná spotreba (GJ/m <sup>3</sup> )	Rok výstavby	Spotreba TÚV v r. 2005 (m <sup>3</sup> )	Úpravy objektu a vykurovacieho systému
Vnútorná okružná	P 1.15	1PP+8NP	48	145	4400	0,2	1989	2500	HV, TV, PM
Jazerná 10-12-14	T 06BNA	4	48	67	2400	0,22	1971	1063	HV, TV, PM
Gazdovská 15-17-19	T06B NA	8	69	124	3998	0	1981	2023	HV, PM, 30 % plast. okien, zateplenie 1. podlažia
Gazdovská 21-23-25	T06B NA	8	69	180	4020	0	1975	0	HV

Pozn.: HV = hydraulické vyregulovanie, TV = termostatické ventily, PM = pomerové merače

Tab. 10-7 Mesačné spotreby tepla na vykurovanie a prípravu TÚV vo vybraných objektoch v Komárne v roku 2004

Objekt / mesiac	Jan.	Febr.	Mar.	Apr.	Máj	Jún	Júl	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Spolu
Vnútorná okružná 63 - 65 - 67	Spotreba tepla (GJ)												
ÚK + TÚV	253,7	265,7	215,0	118,0	74,0	62,0	62,0	62,0	62,0	117,0	175,7	210,7	1 677,8
ÚK	184,0	196,0	153,0	56,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,0	106,0	141,0	903,0
TÚV	69,7	69,7	62,0	62,0	62,0	62,0	62,0	62,0	62,0	62,0	69,7	69,7	774,8
Jazerná 10 - 12 - 14													
ÚK + TÚV	136,4	144,4	113,0	68,0	41,0	36,0	36,0	36,0	36,0	72,0	128,4	143,4	990,6
ÚK	96,0	104,0	77,0	32,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,0	88,0	103,0	541,0
TÚV	40,4	40,4	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	40,4	40,4	449,6
Gazdovská 15-17-19													
ÚK + TÚV	276,6	366,6	261,5	142,7	76,1	63,5	63,5	63,5	63,5	142,3	211,5	327,4	2 058,4
ÚK	205,2	295,2	198,0	79,2	12,6	0,0	0,0	0,0	0,0	78,8	140,1	256,0	1 265,1
TÚV*	71,4	71,4	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	71,4	71,4	793,3
Gazdovská 21-23-25													
ÚK + TÚV	333,8	337,8	257,1	182,1	99,2	86,1	86,1	86,1	86,1	167,4	267,1	344,0	2 332,9
ÚK	237,0	241,0	171,0	96,0	13,1	0,0	0,0	0,0	0,0	81,4	170,2	247,2	1 256,9
TÚV*	96,8	96,8	86,1	86,1	86,1	86,1	86,1	86,1	86,1	86,1	96,8	96,8	1 076,0

#### 10.4.2 Návrh alternatívnych blokových kotolní

Pri návrhu alternatívnych blokových kotolní vo vybraných bytových objektoch v Komárne 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 Komárne sú základným podkladom pre určenie výkonov kotlov inštalovaných v alternatívnych blokových kotolniach. Zostavené sú z mesačných dodávok tepla roku 2004 (obr. 10-3 až 10-6) denostupňovou metódou. V tab. 10-8 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 2005 boli od 75,2 kW (Jazerná 10 - 12 - 14) do 195,6 kW (Gazdovská 15-17-19).

Maximálna potreba tepla  $P_{\max \text{ ÚK}}$  na vykurovanie sa vzťahuje na minimálnu strednú teplotu vonkajšieho vzduchu  $-10,1 \text{ }^\circ\text{C}$  v roku 2005. 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 sa pre štyri vybrané bytové objekty pohybujú od 78,9 kW (Jazerná 10 - 12 - 14) do 206,1 kW (Gazdovská 15-17-19). 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. 10-8 Charakteristické hodnoty ročných diagramov trvania potrieb tepla analyzovaných bytových objektov

Objekt	Výkony (kW)				
	$P_{\max \text{ TÚV}}$	$P_{\max \text{ ÚK}}$	$P_{\max \text{ ÚK+TÚV}}$	$P_{\max \text{ ÚK } -12^\circ\text{C}}$	$P_{\max \text{ ÚK } -12^\circ\text{C+TÚV}}$
Vnúťorná okružná 63 - 65 - 67	28,8	110,3	139,1	117,3	146,1
Jazerná 10 - 12 - 14	16,7	58,5	75,2	62,2	78,9
Gazdovská 15-17-19	29,5	166,1	195,6	176,6	206,1
Gazdovská 21-23-25	40,0	135,6	175,6	144,2	184,2

Pre určenie inštalovaného výkonu kotlov v blokových kotolniach platí norma STN 06 0310 Ústredné vykurovanie – Projektovanie a montáž. Maximálna potreba tepla na vykurovanie, vetranie a ohrev TÚV – 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 kotolniach 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 TÚV. Ustanovenia o zálohách zdrojov tepla sa nevzťahujú na zariadenia do výkonu 250 kW.

V blokových kotolniach možno inštalovať nízko teplotné alebo kondenzačné kotly. Ceny kondenzačných kotlov uvažovaných výkonov (66 kW a 49 kW) sú o 12 % až 39 % vyššie ako ceny nízko teplotných 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. Vzhľadom na ceny zemného plynu a ich predpokladaný nárast sa v súčasnosti preferuje inštalácia kondenzačných kotlov.

V nových alternatívnych blokových kotolniciach 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 tab. 10-9 sú porovnané maximálne potreby tepla vybraných bytových objektov s navrhovanými inštalovanými výkonmi kotlov v blokových kotolniciach. Zostavy kotlov boli navrhnuté v súlade s normou STN 06 0310, pričom bola zohľadnená skutočnosť, že ide o plynové kotly so zabezpečeným 24 h servisom. Inštalované výkony v blokových kotolniciach bytových objektov sa zvolili vyššie ako sú maximálne potreby tepla na vykurovanie, vetranie a ohrev TÚV.

Tab. 10-9 Celkové inštalované výkony kotlov a investičné náklady v alternatívnych blokových kotolniciach

Bytový objekt	Potreba tepla (kW) $P_{\max}$ ÚK-12°C+TÚV	Výkony kotlov (kW) $P_{\text{kotel}}$	Inštalovaný výkon (kW) $P_{\text{inšt}}$	Investície spolu (tis. Sk)	Merné IN (tis. Sk/kW)
Vnútorná okružná 63-65-67	146	4*49	196	1 900	9,692
Jazerná 10 - 12 - 14	79	3*49	147	1 303	8,866
Gazdovská 15-17-19	206	4*66	264	1 806	6,840
Gazdovská 21-23-25	184	49+3*66	247	2 025	8,198

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 spalin pod teplotu ich rosneho 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 od 147 kW do 264 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. 10-9.

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

Výška komínov sa pohybuje od 14 m do 29 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 z miest s podobnou realizáciou.

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

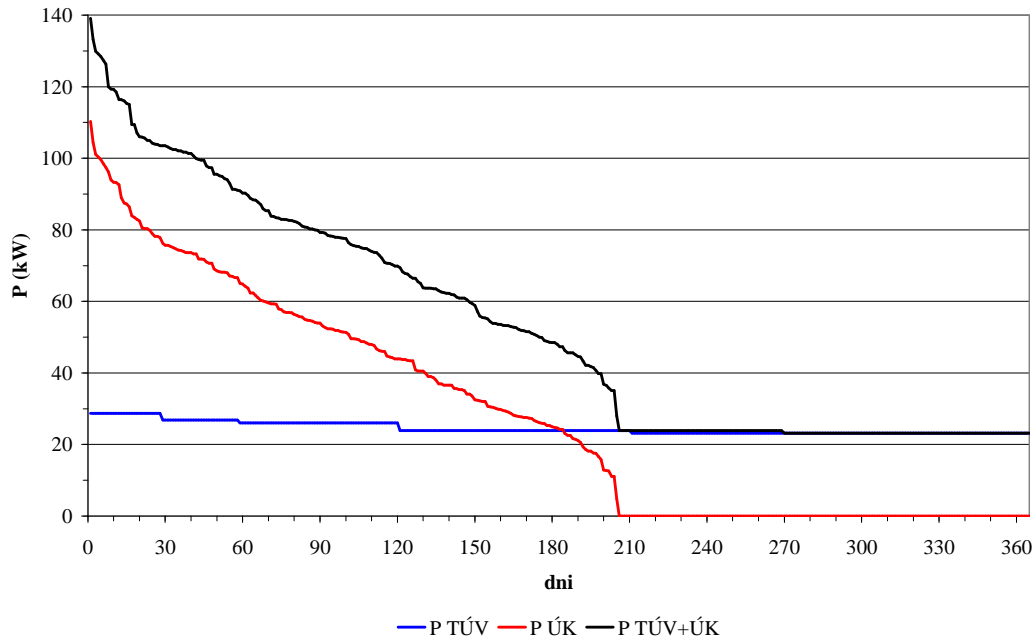
Investičné náklady na vybudovanie alternatívnych blokových kotolní v štyroch vybraných bytových objektoch sú od 1,303 mil. Sk (Jazerná 10 - 12 - 14) a 2,025 mil. Sk (Gazdovská 21-23-25), merné náklady sú od 6,840 tis. Sk.kW<sup>-1</sup> (Gazdovská 15-17-19) do 9,692 tis. Sk.kW<sup>-1</sup> (Vnútoraná okružná 63-65-67).

Investičné náklady na realizáciu štyroch alternatívnych blokových kotolní v Komárne 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. 10-9 a nákladmi určenými projektantmi by boli -10 % až + 25 %.

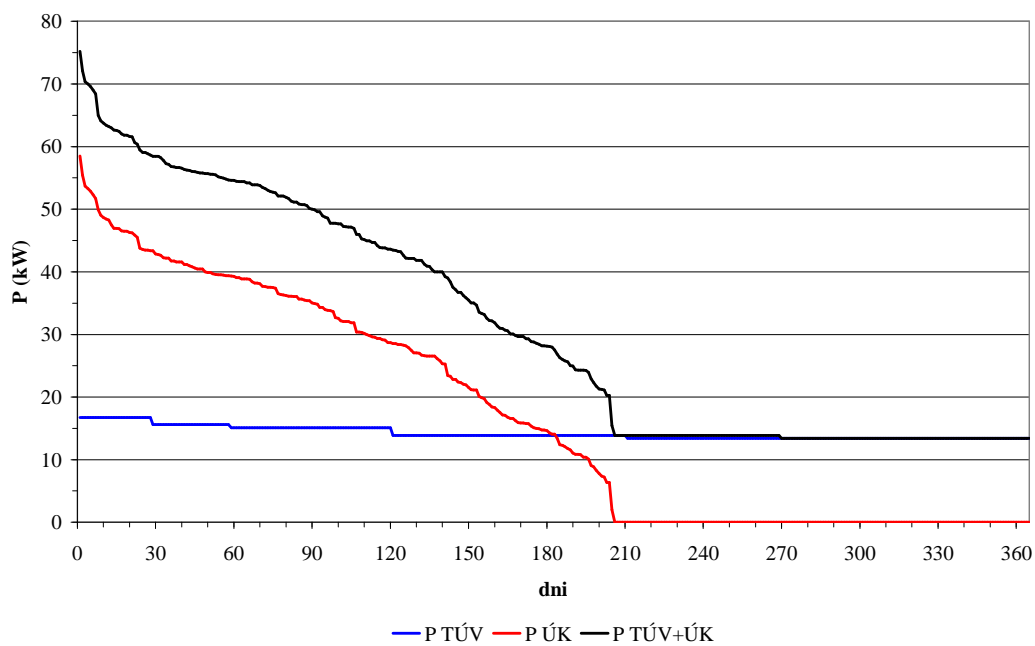
Údaje dôležité pre charakterizovanie prevádzky alternatívnych blokových kotolní vo vybraných bytových objektoch v Komárne sú uvedené v tab. 10-10.

Tab. 10-10 Charakteristické údaje alternatívnych blokových kotolní vo vybraných bytových objektoch v Komárne

Bytový objekt	cena ZP vrátane DPH (Sk/m <sup>3</sup> )	Ročná spotreba ZP (tis. m <sup>3</sup> )	Kategória odberateľa ZP	Účinnosť zdroja (-)	Palivová zložka nákladov s DPH (Sk/GJ)
Vnútoraná okružná 63-65-67	14,57	49,629	M4	0,989	431,06
Jazerná 10 - 12 - 14	14,70	29,121	M4	0,995	432,25
Gazdovská 15-17-19	13,27	60,874	S	0,989	392,53
Gazdovská 21-23-25	13,25	69,096	S	0,987	392,37

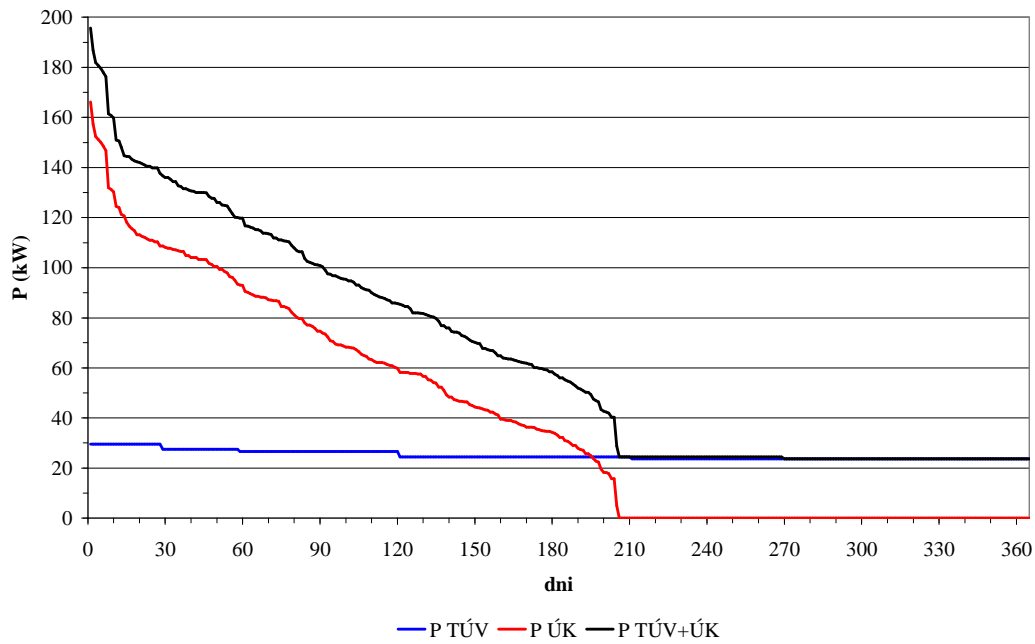


Obr. 10-3 Ročné diagramy trvania potrieb tepla na vykurovanie ÚK, prípravu TÚV a ÚK+TÚV v bytovom objekte Vnútorná okružná 63 - 65 - 67v roku 2005

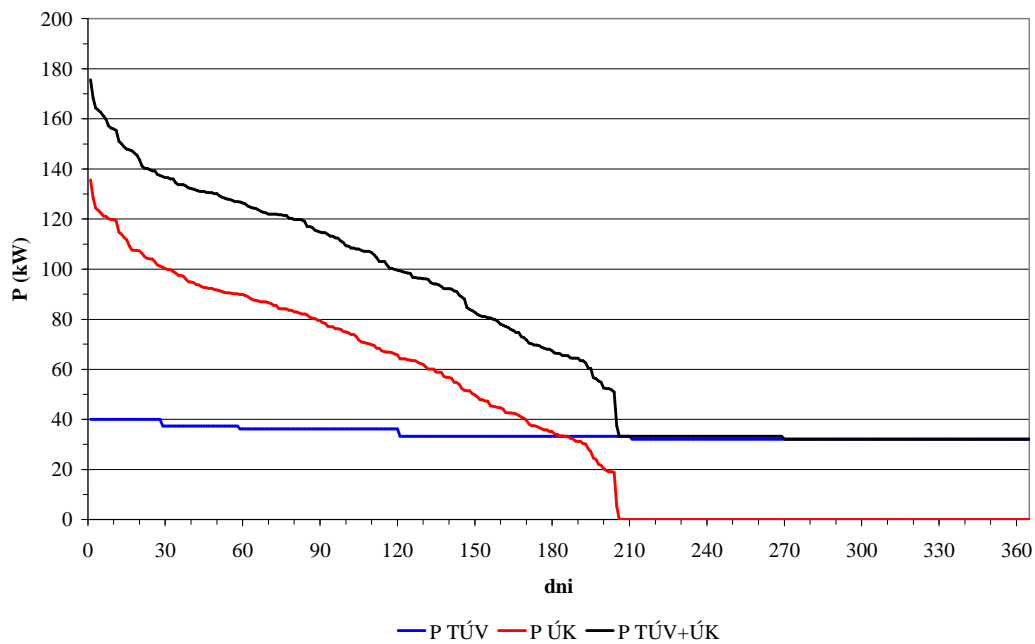


Obr. 10-4 Ročné diagramy trvania potrieb tepla na vykurovanie ÚK, prípravu TÚV a ÚK+TÚV v bytovom objekte Jazerná 10 - 12 - 14 v roku 2005





Obr. 10-5 Ročné diagramy trvania potrieb tepla na vykurovanie ÚK, prípravu TÚV a ÚK+TÚV v bytovom objekte Gazdovská 15-17-19 v roku 2005



Obr. 10-6 Ročné diagramy trvania potrieb tepla na vykurovanie ÚK, prípravu TÚV a ÚK+TÚV v bytovom objekte Gazdovská 21-23-25 v roku 2005

### **10.5 Ekonomická a finančná analýza výroby tepla v blokových kotolniciach**

Ekonomická a finančná analýza výroby tepla v blokových kotolniciach bude realizovaná pomocou softvéru EFINA. Vyčíslená bude návratnosť investícií, IRR a ceny tepla počas hodnoteného obdobia rokov 2006 až 2015.

#### **10.5.1 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 2005 a v roku 2006 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 %.

#### **10.5.2 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 vývoja cien ZP od roku 2006 do 2015 sme vypočítali prevádzkové náklady na konečnú dodávku tepla a rovnako merné náklady na GJ tepla pre alternatívne blokové kotolne v meste, ktoré sú umiestnené v bytových objektoch:

- Vnútoraná okružná,
- Jazerná 10-12-14,
- Gazdovská 15-17-19,
- Gazdovská 21-23-25.

Pri tvorbe ceny z alternatívnych blokových kotolní sa kalkuluje s regulovanou zložkou fixných nákladov 15,00 Sk.GJ<sup>1</sup>.

V ekonomických výpočtoch hodnotenia výroby tepla v blokových kotolniciach 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 2006 až 2015.

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

- v rokoch 2006 až 2011 rovnaké ako spotreby v roku 2004 (tab. 10-7),
- v rokoch 2012 až 2015 po zateplení objektov sa spotreba tepla na vykurovanie a prípravu TÚV v porovnaní so spotrebou v roku 2005 zníži o 9,6 % až 23,3 % (tab. 10-11).

Tab. 10-11 Potenciál úspor tepla vo vybraných bytových objektoch v Komárne

	M ZP	M ZP úprava	Q ÚK+TÚV	Q ÚK+TÚV úprava	úspora ÚK	úspora TÚV+ÚK
	tis. m <sup>3</sup> /rok	tis. m <sup>3</sup> /rok	GJ	GJ	%	%
Vnútrotná okružná	49,629	44,888	1 678	1 518	15,0	9,6
Jazerná 10-12-14	29,121	22,893	991	779	15,0	21,4
Gazdovská 15-17-19	60,874	46,764	2 058	1 581	23,0	23,2
Gazdovská 21-23-25	69,096	53,009	2 333	1 790	22,1	23,3

### 10.5.3 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 s.r.o. COM-therm Komárno v roku 2006 a s predikovanými cenami (tab. 10-12).

## 10.6 Vyhodnotenie ekonomickej a finančnej analýzy výroby a distribúcie tepla v Komárne

Pre kotolne spoločnosti COM-therm a alternatívne blokové kotolne sú spracované:

- investičná náročnosť na rekonštrukcie odovzdávacích staníc tepla a rozvodov COM-therm a na vybudovanie blokových kotolní,
- náklady na 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 COM-therm Komárno v období rokov 2006 až 2015 je uvedený v tab. 10-12 a na obr. 10-7. Zaujímavé je porovnanie zložiek cien tepla z alternatívnych blokových kotolní a zo spoločnosti COM-therm v rokoch 2006 a 2015 (tab. 10-13, obr. 10-8).

Pre hodnotené blokove 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 COM-therm a vypočítaných nákladov blokových kotolní. Investície vložené do výstavby blokových kotolní sa nesplatia.

Ak by sa v tepelných zdrojoch spoločnosti COM-therm prevádzkovali iba v súčasnosti inštalované kotly na zemný plyn, cena tepla na výstupe zo sekundárnych rozvodov by do roku 2015 sa sústavne zvyšovala. Z hodnoty 673,8 Sk/GJ v roku 2006 by vzrástla na 781,60 Sk/GJ v roku 2015. Z porovnania cien pre konečného spotrebiteľa najlepšie vychádza dodávka tepla zo sekundárnych rozvodov spoločnosti COM-therm za predpokladu prevádzky kotla na slamu. V roku 2008 po uvedení kotla na slamu by cena tepla klesla o 107,82 Sk/GJ v porovnaní s cenou v roku 2007. Neskôr, v období rokov 2009 až 2015, cena tepla na výstupe zo sekundárnych rozvodov SCZT sa pohybuje v rozmedzí od 562,06 do 649,36 Sk.GJ<sup>-1</sup>.

Zo štyroch porovnávaných blokových kotolní je najvýhodnejší vývoj ceny tepla z blokovej kotolne umiestnenej v bytovom objekte Gazdovská 21-23-25. Cena tepla v období rokov 2006 až 2015 sa pohybuje v rozmedzí od 649,81 (rok 2006) do 932,96 Sk.GJ<sup>-1</sup> (rok 2012) a potom klesne na hodnotu 759,78 Sk.GJ<sup>-1</sup> (rok 2015). Najnepriaznivejšia je dodávka tepla z blokovej kotolne Jazerná 10 - 12 - 14, kde cena sa v rokoch 2006 až 2015 pohybuje v rozmedzí 771,95 až 996,15 Sk.GJ<sup>-1</sup> (rok 2012) a v roku 2015 je 740,69 Sk.GJ<sup>-1</sup>. Po splatení úverov je najnižšia cena tepla z blokovej kotolne Vnútoraná okružná 63 - 65 - 67.

Prudší nárast ceny tepla v roku 2012 (o 94,54 až 22,32 Sk.GJ<sup>-1</sup>) je v dôsledku zvýšenia fixnej zložky ceny tepla spôsobeného znížením spotreby tepla po zateplení objektov. V blokových kotolniach po splatení úveru v roku 2013 následne v roku 2014 klesnú ceny tepla o 183,80 Sk.GJ<sup>-1</sup> (Gazdovská 21-23-25) až 264,44 Sk.GJ<sup>-1</sup> (Jazerná 10 - 12 - 14).

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 na výstupe zo sekundárnych rozvodov spoločnosti COM-therm s prevádzkou kotla na slamu iba z kotolní Gazdovská 15-17-19 a Gazdovská 21-23-25 v rokoch 2006 a 2007. Ostatné ceny tepla z blokových kotolní sú vyššie ako predikované ceny tepla zo spoločnosti COM-therm. Pre konečných spotrebiteľov tepla v uvažovaných bytových objektoch je z hľadiska ceny tepla počas hodnoteného obdobia výhodnejšie teplo nakupovať zo sekundárnych rozvodov spoločnosti COM-therm ako z alternatívnych blokových kotolní vybudovaných v týchto objektoch.

Z tab. 10-13 a obr. 10-8 je zrejmé, že spoločnosť COM-therm môže úspešne konkurovať cenami tepla na výstupe zo sekundárnych rozvodov blokovým kotolniam za predpokladu urýchlenej inštalácie kotla na slamu.

Zvýšenie nákladov na teplo pri jeho dodávke z alternatívnych blokových kotolní v porovnaní s dodávkou tepla zo sekundárnych rozvodov OST spoločnosti COM-therm sa v jednotlivých rokoch hodnoteného obdobia počíta podľa vzťahu:

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

pričom je:

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

Zvýšenie nákladov na teplo v rokoch 2006 až 2015 je pre jednotlivé bytové objekty znázornené na obr. 10-9.

Celkové zvýšenie nákladov na teplo (obr. 10-10) pri jeho dodávke z alternatívnych blokových kotolní v porovnaní s dodávkou tepla zo spoločnosti COM-therm v období rokov 2006 až 2015 sa pohybuje od 2,251 mil. Sk (Jazerná 10 - 12 - 14) do 3,655 mil. Sk (Gazdovská 21-23-25).

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

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

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,
$C_{q \text{ COM-therm}}$	cena tepla zo spoločnosti $C_{q \text{ COM-therm}}$ v roku n.

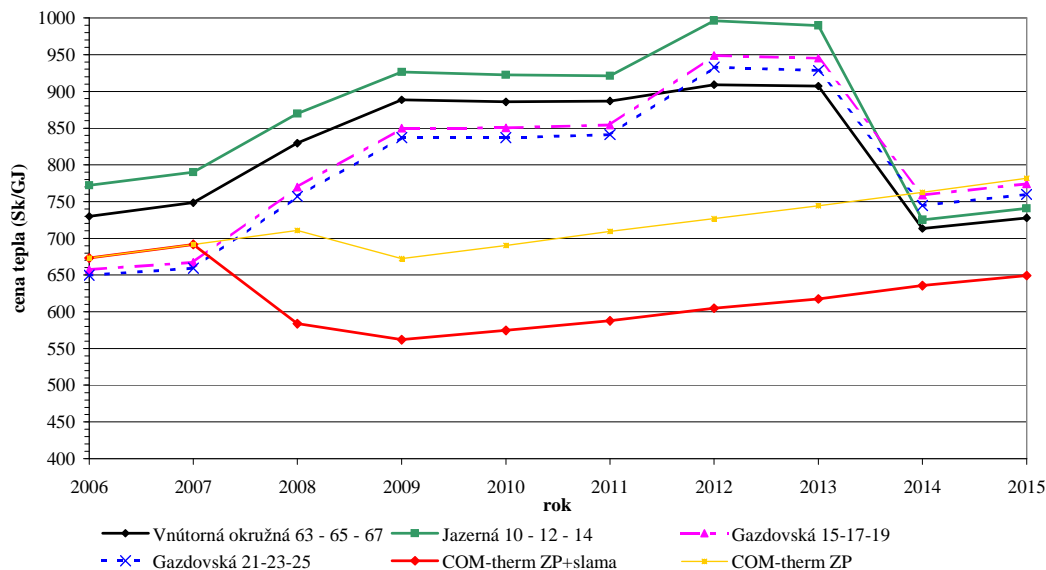
Predpokladá sa, že teplo sa bude nakupovať zo sekundárnych rozvodov spoločnosti COM-therm. Porovnané je zníženie nákladov na teplo po zateplení vybraných bytových objektov v Komárne v období rokov 2006 až 2015 za predpokladu, že alternatívne budú objekty zateplené od roku 2009; resp. 2012. Z obr. 10-11 je zrejmé, že zateplenie objektov treba realizovať čo najskôr.

Tab. 10-12 Vývoj cien tepla z alternatívnych blokových kotolní a na výstupe zo sekundárnych rozvodov OST spoločnosti COM-therm Komárno v období rokov 2006 až 2015

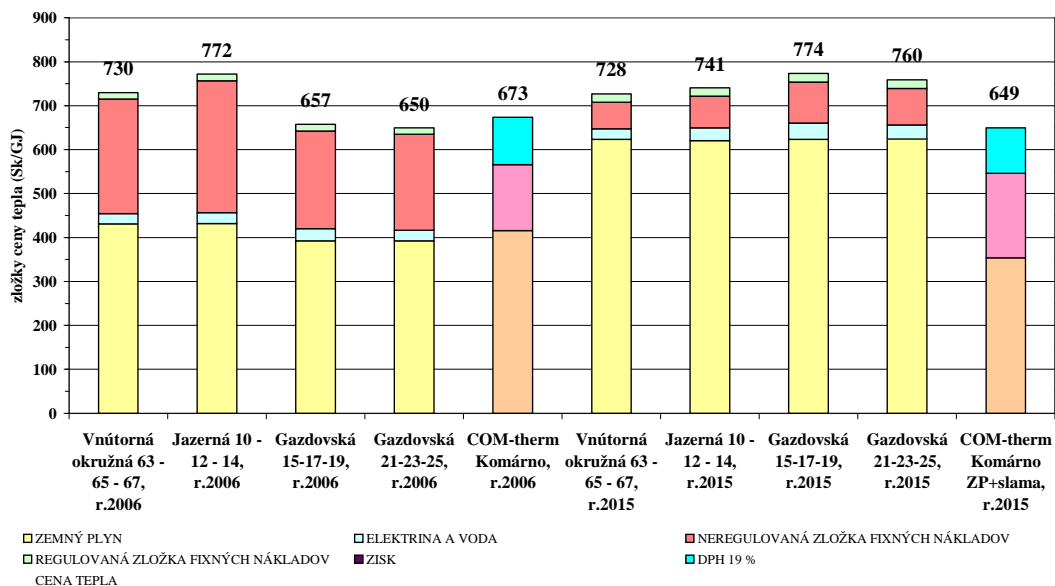
Rok	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Bloková kotolňa	Cena tepla pre konečného spotrebiteľa vrátane 19 % DPH (Sk/GJ)									
Vnútorná okružná 63 - 65 - 67	730,04	748,51	829,56	888,56	885,58	886,77	909,09	907,11	713,44	727,93
Jazerná 10 - 12 - 14	771,95	790,11	869,83	926,34	922,30	921,29	996,15	989,73	725,29	740,69
Gazdovská 15-17-19	657,43	667,15	769,68	849,85	850,34	854,23	948,77	944,97	759,01	774,19
Gazdovská 21-23-25	649,81	659,24	756,97	837,12	837,12	840,98	932,96	928,49	744,69	759,78
Sústava CZT										
COM-therm ZP+slama	673,18	691,60	583,78	562,06	574,77	587,85	604,81	617,47	635,60	649,36
COM-therm ZP	673,18	691,60	710,53	672,23	690,50	709,29	726,63	744,46	762,77	781,60

Tab. 10-13 Zložky cien tepla z alternatívnych blokových kotolní a na výstupe zo sekundárnych rozvodov OST spoločnosti COM-therm Komárno v rokoch 2006 a 2015

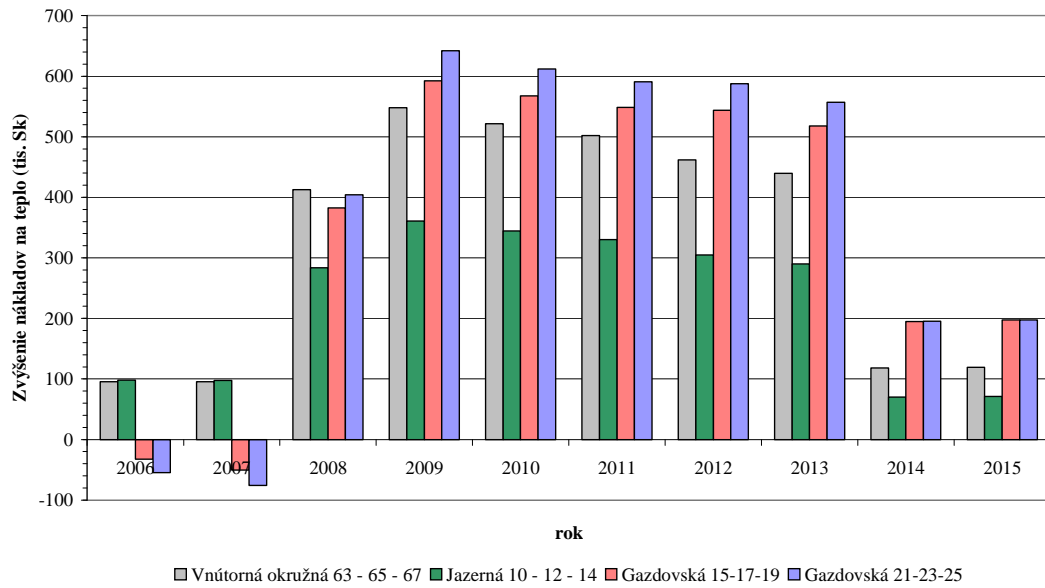
	Vnútorná okružná 63-65-67, r.2006	Jazerná 10 - 12 - 14, r.2006	Gazdovská 15-17-19, r.2006	Gazdovská 21-23-25, r.2006	COM-therm Komárno, r.2006	Vnútorná okružná 63-65-67, r.2015	Jazerná 10 - 12 - 14, r.2015	Gazdovská 15-17-19, r.2015	Gazdovská 21-23-25, r.2015	COM-therm Komárno, r.2015
Zemný plyn	430,87	431,89	392,61	392,63	415,90	623,19	620,03	623,66	624,02	353,84
Elektrina a voda	23,24	24,22	27,21	24,00		23,72	29,53	36,69	32,40	
Neregulovaná zložka fixných nákladov	261,03	300,71	222,55	218,17	149,80	60,61	71,89	93,61	82,68	191,84
Regulovaná zložka fixných nákladov	14,90	15,14	15,06	15,00		19,10	19,26	19,61	19,55	
Zisk	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	
DPH 19 %	0,00	0,00	0,00	0,00	107,48	0,00	0,00	0,00	0,00	103,68
<b>Cena tepla</b>	<b>730,04</b>	<b>771,95</b>	<b>657,43</b>	<b>649,81</b>	<b>673,18</b>	<b>727,93</b>	<b>740,69</b>	<b>774,19</b>	<b>759,78</b>	<b>649,36</b>



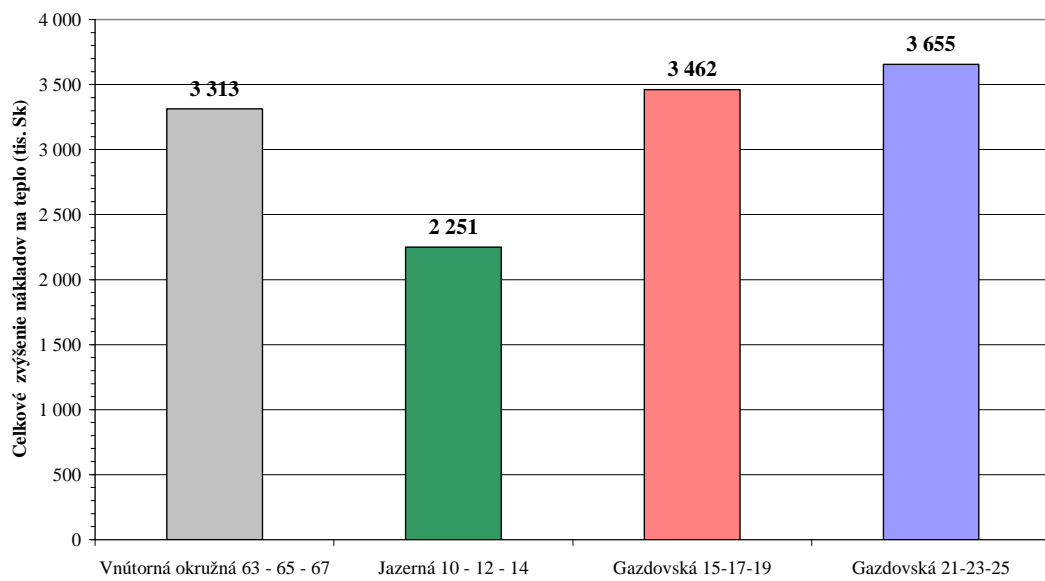
Obr. 10-7 Vývoj cien tepla z alternatívnych blokových kotolní a na výstupe zo sekundárnych rozvodov OST spoločnosti COM-therm Komárno v období rokov 2006 až 2015



Obr. 10-8 Porovnanie zložiek cien tepla z alternatívnych blokových kotolní a na výstupe zo sekundárnych rozvodov OST spoločnosti COM-therm Komárno v rokoch 2006 a 2015

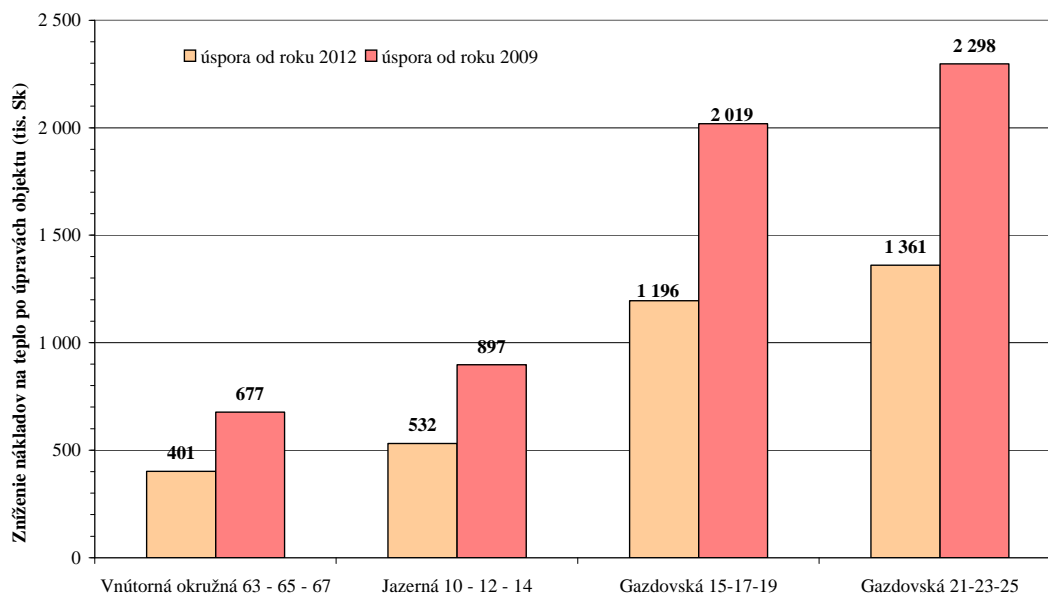


Obr. 10-9 Zvýšenie nákladov na teplo pri jeho dodávke z alternatívnych blokových kotolní v porovnaní s dodávkou tepla z SCZT v Komárne v rokoch 2006 až 2015



Obr. 10-10 Celkové zvýšenie nákladov na teplo pri jeho dodávke z alternatívnych blokových kotolní v porovnaní s dodávkou tepla z SCZT v Komárne v období rokov 2006 až 2015





Obr. 10-11 Zníženie nákladov na teplo po zateplení bytových objektov v Komárne v období rokov 2006 až 2015

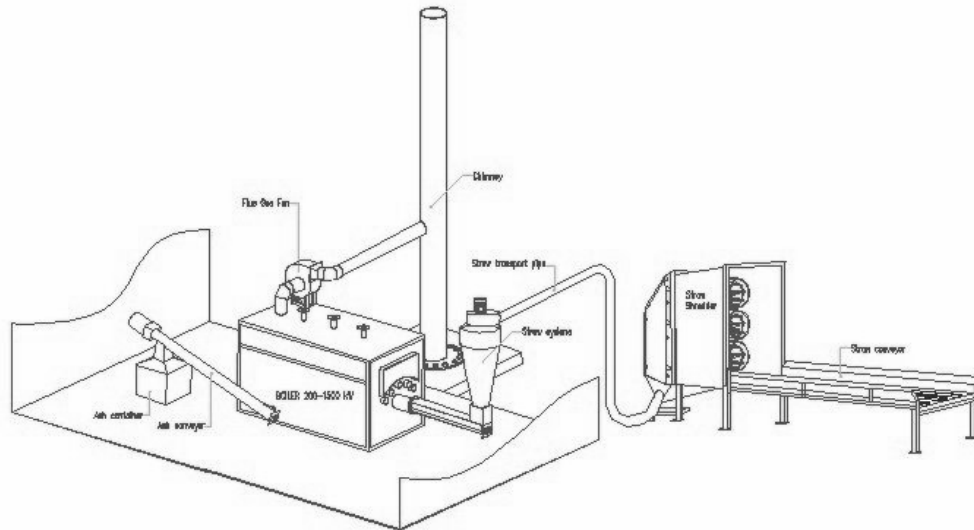
### 10.7 Uplatnenie technológie na spaľovanie biomasy

Za perspektívny zdroj pre výrobu tepla v Komárne možno považovať aj poľnohospodársku biomasu – najmä obilnú slamu z lokálnych zdrojov.

Moderný kotol na slamu je vykurovací systém, ktorý pozostáva zo všetkých potrebných komponentov na spaľovanie slamy. Systém obsahuje sekačku slamy a štandardne sa dodáva s niekoľkometrovým dopravníkom balov. Dĺžka dopravníka sa upravuje v závislosti od počtu naložených hranatých alebo valcových balov. Po úplnom naložení sa slama na základe požiadavky automaticky posúva do sekačky. Odtiaľ sa vykurovací materiál prepravuje rúrovým systémom do cyklónu a násypníkového závitovkového dopravníka v kotolni. Keď teplota kotla klesne pod nastavenú hodnotu, spustí sa proces spaľovania. Spustí sa závitovkový dopravník z násypníka do kotla a následne sekačka začne dodávať vykurovací materiál. Systém dodá vhodné množstvo vykurovacieho materiálu pre daný inštalovaný výkon. Množstvo vykurovacieho materiálu je regulované pomocou snímača kyslíka, ktorý nepretržite meria obsah kyslíka v spalinách.

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

Zjednodušená schéma kotla na spaľovanie slamy je na nasledujúcom obr. 10-12.



Obr. 10-12 Schéma kotla na spaľovanie biomasy

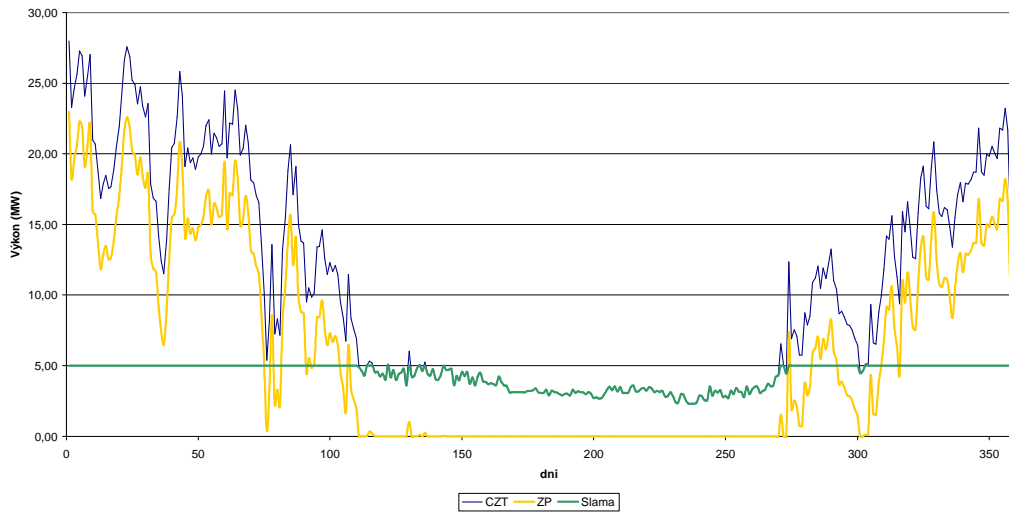
Analýza potreby výkonu v CZT v roku 2004 ukázala hodnoty sumarizované na obr. 10-13.



Obr. 10-13 Priebeh priemerných denných výkonov v roku 2004 v CZT

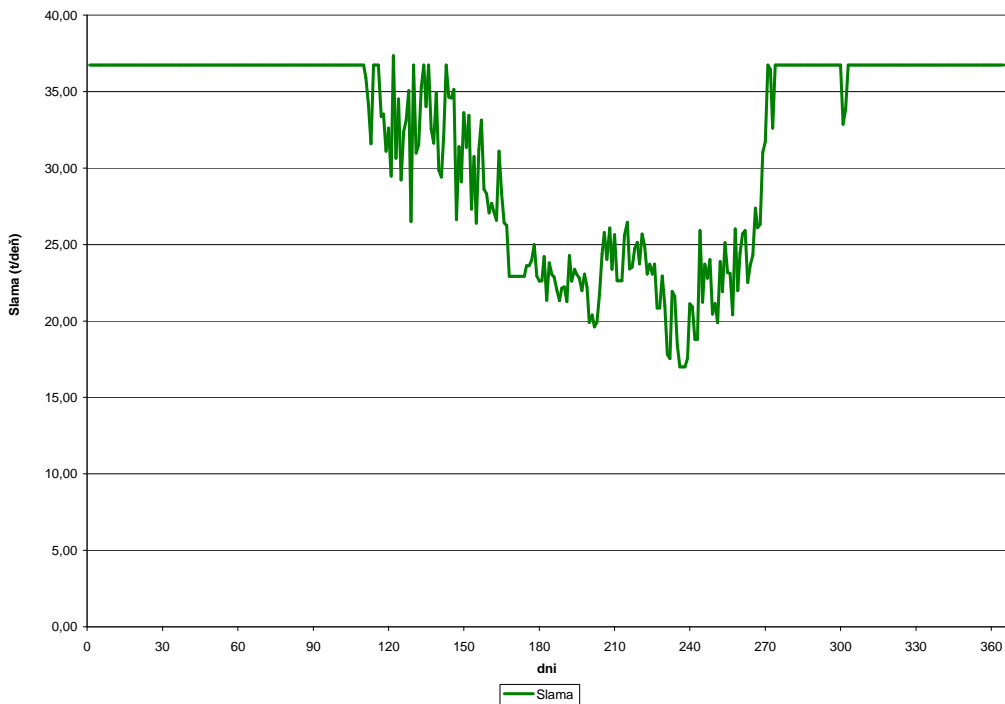
Na základe identifikovanej potreby výkonu v CZT je uvažovaný výkon kotla na slamu 5 MW (alternatíva dva kotly o výkone 2 MW a 3 MW).

Prehľad modelovaných výkonov výroby tepla zo ZP a slamy je na obr. 10-14.



Obr. 10-14 Priebek priemerných denných výkonov v CZT pri uvažovanej výrobe 330 tis. GJ za rok a využití 5 MW kotla na slamu

Na výrobu tepla na úrovni 137 500 GJ/r je potreba paliva 11,7 tis. t/r slamy o výhrevnosti 14 MJ/kg pri priemernej ročnej účinnosti kotla 84 %. Spotrebu paliva ukazuje obr. 10-15.



Obr. 10-15 Priebek spotreby paliva – slamy

Pre určenie ceny tepla z biomasy sa vychádza z preukazovania únosnosti investície.

Ekonomická únosnosť investície sa dosiahne vtedy, ak čistá súčasná hodnota (NPV) investície a kapitálu je kladná, vnútorná výnosová miera (IRR) investície a kapitálu je vyššia ako diskontná sadzba a ukazovateľ krytia dlhovej služby je väčší ako 1,25.

Pre identifikáciu primeranej ceny tepla vyrobeného z OZE sa pomocou finančnej analýzy určili minimálne ukazovatele čistej súčasnej hodnoty (NPV) investície a kapitálu, vnútornej výnosovej miery (IRR) investície a kapitálu a ukazovatele krytia dlhovej služby, zabezpečujúce návratnosť vložených prostriedkov. Tieto ukazovatele sú vyčísľované v súlade s metodikou uvádzanou v odporúčaniach Európskej komisie (EK).

Základné východiská použité pre výpočty sú nasledovné:

- investičná výstavba v roku 2007
- aktivácia investície do majetku v roku 2008
- odpisovanie majetku a jeho zatriedenie do odpisových skupín odpovedá novele zákona o daniach z príjmov platnej od 1.1.2003, účtovné a daňové odpisy sú totožné
- úroky počas výstavby zvyšujú potrebu vlastných zdrojov financovania
- výroba tepla je v priebehu hodnoteného obdobia rovnaká
- cena nákladových vstupných prvkov sa v priebehu hodnoteného obdobia mení o inflačný koeficient 1,03
- diskontná sadzba 6 %
- investičné a prevádzkové náklady sú stanovené v predpokladanej cenovej úrovni roka 2006
- finančná analýza je spracovaná bez DPH.

Formátované: Odrážky a číslovanie

Výška merných investičných a prevádzkových nákladov je stanovená na základe vyhodnotenia dostupných údajov o realizovaných a/alebo pripravovaných zariadeniach na využívanie biomasy - slamy.

Výstupom finančnej analýzy a výsledkom ekonomického hodnotenia je primeraná cena tepla, pri ktorej je projekt výroby tepla z biomasy ekonomicky udržateľný.

Pri realizácii investície do spaľovania slamy z lokálnych zdrojov sa môže znížiť cena tepla oproti cene pri pokračovaní spaľovania zemného plynu, resp. je možné udržať prijateľnú cenu tepla pre obyvateľov v zásobovaných oblastiach mesta Komárno.

V hodnotenom projekte do ekonomických prepočtov vstupujú len ekonomicky oprávnené náklady definované ako náklady nevyhnutné na výrobu tepla z biomasy a zemného plynu.

Náklady vychádzajú z podmienky dodržania kalkulačného vzorca na výpočet ceny tepla určeného *Rozhodnutím ÚRSO o rozsahu regulácie cien pre výrobu, výkup a rozvod tepla* pri úrovni predpokladaných kalkulovaných nákladov pre vykurovacie obdobie v roku 2006 a predpokladanom vyrobenom množstve tepla v hodnotenom období na úrovni 137 500 GJ/r prepočítaných na výrobu tepla z biomasy .

Výpočty nákladov na palivo vychádzajú z priemerných denných výkonov v priebehu roka 2004, prepočítaných na predpokladané vyrobené množstvo tepla v hodnotenom období na úrovni 137 500 GJ/r z biomasy (slamy ) s výkonom kotla 5 MW.

## Investičné náklady:

Projekčná činnosť	1 600 tis. Sk
Stavebné úpravy	8 000 tis. Sk
Dodávka a montáž technológie biokotla na slamu	25 000 tis. Sk
<b>Investície celkom</b>	<b>34 600 tis. Sk</b>

Tieto investičné náklady boli zaradené do odpisových skupín nasledovne (v tis. Sk):

Odpisová skupina 1	0
Odpisová skupina 2	0
Odpisová skupina 3	26 212
Odpisová skupina 4	8 388

Začiatok projektu: 7/2007

Ukončenie projektu: 12/2007

Pre financovanie investičného zámeru sa uvažovalo s úverom vo výške 30 mil. Sk s nasledovnými podmienkami:

Výška úveru	30 000 tis. Sk
Úroková sadzba	7,0 %
Doba splácania úveru	10 rokov
Odklad splátok	1 rok
Začiatok splácania	2008
Koniec splácania	2016

Príjmy, ktoré generuje tento projekt, sú príjmy za teplo pri výrobe tepla z biomasy. Ako sme už spomenuli, v súčasnej dobe je cena tepla regulovaná a do ceny tepla vstupujú len ekonomicky oprávnené náklady definované ako náklady nevyhnutné na výrobu, výkup a rozvod tepla a primeraný zisk. Primeraný zisk pre investora je podľa podmienok dodržania kalkulačného vzorca výpočtu ceny tepla určeného *Rozhodnutím ÚRSO o rozsahu regulácie cien pre výrobu, výkup a rozvod tepla* vo výške max. 25,-- Sk/GJ.

Ceny tepla bez DPH sa pohybujú od 245,87 v roku 2008 až 315,46 v roku 2022.

Ekonomika projektu je kalkulovaná na kladný kumulovaný finančný tok (cash-flow) pri dodržaní kalkulačného vzorca výpočtu ceny tepla určeného ÚRSO v cenách roku 2006, pri predpokladanom vývoji vykurovacieho obdobia podľa obr. 1.3, kalkulácii ceny tepla na roky 2006 - 2022 a vyrobenom množstve tepla na ďalšie obdobie na úrovni 137 500 GJ/r.

Náklady, ktoré najviac ovplyvňujú cenu tepla, sú náklady na palivo, odpisy hmotného majetku a úroky z investičných úverov.

Náklady na palivo sú prepočítané na kalkulované predané množstvo tepla

Predpokladaná súčasná cena slamy vrátane dopravy (z okruhu cca 40 km) je cca 1.000,-- Sk/t (ráta sa s ročným nárastom ceny o 3 %), výhrevnosť slamy 14 MJ/kg a účinnosť spaľovacieho procesu v kotloch na biomasu 0,84.

Pri použití technicko-ekonomických predpokladov projektu, diskontnej sadzbe 6 %, sa pri predaji 137 500 GJ/r dosiahnu nasledovné hodnoty:

Hodnotené obdobie	2007 - 2022
Rok hodnotenia (diskontovaný)	2008

Čistá súčasná hodnota investície (NPV)	15 528 tis. Sk
Vnútorne výnosové percento investície (IRR)	12,71 %
Doba návratnosti investície	7 rokov

Analýza cash-flow pre zvolený spôsob financovania je sumarizovaná v prílohe.

Pre zlepšenie parametrov projektu je možné zvýšiť množstvo vyrobeného tepla, t.j. získať ďalších odberateľov tepla. Okrem toho by bolo vhodné zvýšiť výnosy využitím mechanizmu obchodovania s CO<sub>2</sub>.

Uvedený projektový zámer uvažuje, že vo výrobe tepla bude prevádzkovaný kotol na slamu s inštalovaným výkonom 5 MW. Inštalovaný výkon kotla slamu je určený na základe analýzy ročného diagramu trvania dodávky tepla z CZT a návratnosti investície.

Vzhľadom na skutočnosť, že cena tepla je regulovaná ÚRSO, ekonomika projektu je počítaná na kladný ročný tok peňazí pri dodržaní kalkulačného vzorca výpočtu ceny tepla.

Analýza ukázala, že čistá súčasná hodnota kapitálu je kladná a vnútorne výnosové percento investície prevyšuje diskontnú sadzbu (pri výrobe tepla 137 500 GJ/r). Tým je preukázaná ekonomická návratnosť investície.

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

Zvolený spôsob financovania má vplyv na cenu tepla, preto odporúčame financovanie investície kombináciou úveru a dotácie z podporných zdrojov.

V porovnaní s pôvodnou prevádzkou kotlov na zemný plyn možno spaľovaním biomasy nižšieho množstva ZP znížiť množstvo emisií CO<sub>2</sub> (cca o 8 900 t/rok). Pre ďalšie ovplyvnenie parametrov projektu je možné zvýšiť výnosy využitím mechanizmu obchodovania s CO<sub>2</sub>.

### **10.8 Návrh spôsobov a zdrojov financovania rozvoja sústav tepelných zariadení**

Rozvojové opatrenia, ktoré možno odporučiť pre mesto Komárno, sú zamerané na podporu sústavy CZT - využívanie obnoviteľných zdrojov energie (geotermálna a solárna energia a poľnohospodárska biomasa – slama). 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.

#### **10.8.1 Bankové úvery**

Ak štúdia realizovateľnosti (Feasibility Study) preukáže návratnosť projektu, komerčné banky sú schopné dať podmienené úverové prísl'uby, 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.

### 10.8.2 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 programovacom období 2007 – 2013 sa možnosti poskytovania nenávratného finančného príspevku (grantu) v oblasti tepelného hospodárstva sústreďujú v rámci dvoch operačných programov (OP) – OP Životné prostredie a OP Konkurencieschopnosť a hospodársky rast:

- OP Životné prostredie, Prioritná os programu 2 Ochrana ovzdušia, ozónovej vrstvy a minimalizácia nepriaznivých vplyvov klimatických zmien vrátane podpory obnoviteľných zdrojov energie, Opatrenie 2.2 Minimalizácia nepriaznivých vplyvov klimatických zmien vrátane podpory obnoviteľných zdrojov energie a
- OP Konkurencieschopnosť a hospodársky rast, Prioritná os programu 1 Podpora konkurencieschopnosti podnikov a služieb najmä prostredníctvom inovácií, Opatrenie 1.4 Zvyšovanie energetickej efektívnosti na strane výroby aj spotreby a zavádzanie progresívnych technológií v energetike.

Pre oblasť infraštruktúry bude musieť SR plniť v priebehu tohto 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.

Znižovanie energetickej náročnosti ekonomiky SR predstavuje jeden z hlavných cieľov Energetickej politiky SR. Prínosy sa prejavujú v znížení spotreby primárnych palív, v znížení nákladov na výrobu energie, zvýšení podielu spotreby obnoviteľných zdrojov energie na celkovej spotrebe. Podporované budú programy, ktoré povedú k zvýšeniu využívania obnoviteľných zdrojov energie, ako aj programy zamerané na úspory a efektívne využívanie energie v priemysle a službách na to nadväzujúcich.

Podpora v rámci rozvoja využitia obnoviteľných zdrojov energie má na Slovensku významný potenciál. Vysoká 90 % závislosť Slovenska na dovoze primárnych energetických zdrojov i medzinárodné záväzky Slovenska v oblasti klimatických zmien robia otázku efektívneho využívania obnoviteľných zdrojov energie mimoriadne aktuálnou. Pripravované opatrenia majú napomôcť k zvyšovaniu využívania obnoviteľných zdrojov energie, budovaniu malých vodných elektrární, využívaniu solárnej, veternej a geotermálnej energie.

### 10.8.3 Cezhraničné programy

Vstupom Slovenskej republiky do Európskej únie vznikla pre SR možnosť v rámci skráteného programovacieho obdobia 2004 – 2006 čerpať finančné prostriedky zo štrukturálnych fondov aj v rámci programu INTERREG IIIA, ktorý nahradil predvstupový program cezhraničnej spolupráce PHARE CBC, určený na vytváranie podmienok pre zblížovanie ľudí na základe spoločných projektov v prihraničných oblastiach Slovenska.

V ďalšom programovacom období bude pre mesto Komárno aktuálny Operačný program cezhraničnej spolupráce medzi Slovenskou republikou a Maďarskou republikou na roky 2007-2013, ktorý určí základné rámce a prioritné oblasti pre podporu cezhraničných aktivít medzi Slovenskom a Maďarskom v tomto programovacom období. V súvislosti s financovaním aktivít z prostriedkov štátneho rozpočtu a Európskeho fondu regionálneho rozvoja, operačný program zadefinuje oprávnené prihraničné regióny, oprávnených žiadateľov a činnosti, ktoré bude možné z predmetného programu financovať.

V novom programovom období 2007 –2013 sa aj naďalej predpokladá podpora cezhraničných aktivít zameraných na redukciu emisií do životného prostredia v dôsledku využívania obnoviteľných zdrojov energie (investície malého rozsahu v oblasti obnoviteľných zdrojov energie, podpora prieskumov, štúdií potenciálu využitia OZE, podpora spracovania štúdií uskutočniteľnosti, informačná kampaň pre využitie OZE).

### 10.8.4 Podpora z Nórskeho finančného mechanizmu a finančného mechanizmu EHP

Súčasne so vstupom do EÚ sa Slovensko stalo členom Európskeho hospodárskeho priestoru (EHP), do ktorého patria aj krajiny Európskeho združenia voľného obchodu (EZVO). Na základe dohody medzi EÚ a krajinami EZVO Nórske kráľovstvo, Island a Lichtenštajnsko poskytnú v období od mája 2004 do apríla 2009 Slovenskej republike 67 mil. EUR, pričom 95% tejto sumy bude poskytnutých zo zdrojov Nórskeho kráľovstva. Ide o podporu z tzv. Nórskeho finančného mechanizmu a finančného mechanizmu EHP.

Pre žiadateľov z verejného aj súkromného sektora je dostupná možnosť podpory individuálnych projektov zameraných na oblasť energetickej efektívnosti. Individuálny projekt je v tomto mechanizme definovaný ako ekonomicky nedeliteľný súbor prác s jasne identifikovaným cieľom. Môže obsahovať jeden alebo viac podprojektov. Minimálna výška príspevku zo zdrojov finančných mechanizmov je 250 tis. EUR.

V rámci prioritnej oblasti Podpora trvalo udržateľného rozvoja sú podporované projekty zamerané na využívanie obnoviteľných zdrojov energie, skvalitnenie obecného verejného osvetlenia s cieľom úspory energie, rekonštrukciu rozvodov tepla a centrálnych zdrojov tepla verejných podnikov s cieľom úspory energie a využívanie biopalív a alternatívnych zdrojov energie na úrovni obcí a regiónov. Celkový rozpočet uvedenej prioritnej oblasti je stanovený na 2 462 992 EUR.



Na predkladanie žiadosti o poskytnutie finančného príspevku je oprávnené celé územie Slovenskej republiky. Národným kontaktným bodom pre implementáciu týchto mechanizmov v SR je Úrad vlády SR.

Ďalšia výzva na individuálne projekty z verejného, súkromného aj tretieho sektora je predbežne plánovaná na leto 2007.

### 10.8.5 Program Intelligent Energy – Europe

Program Intelligent Energy - Europe (IEE) je podporný program Európskych spoločností (tzv. komunitárny program) pre energetickú efektívnosť a obnoviteľné energetické zdroje. Program vo svojej súčasnej podobe končí rokom 2006 a v rokoch 2007-2013 sa má stať súčasťou programu CIP (rámcový program pre podporu konkurencieschopnosti a inovácií) ako jeho autonómny podprogram.

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

Podpora týchto tematických oblastí by mala ostať zachovaná aj v novej štruktúre programu.

### 10.8.6 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 redukciu 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 redukciu plynných emisií do ovzdušia a na redukciu 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.

### 10.8.7 Obchodovanie s emisiami CO<sub>2</sub>

Jedným zo zdrojov spolufinancovania rozvojových projektov môžu byť príjmy z obchodovania s emisiami CO<sub>2</sub>. 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.

### 10.8.8 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.

## 11 Závěry a odporúčania pre rozvoj tepelnej energetiky na území mesta

### 11.1 Návrh spôsobu zabezpečenia tepla na území mesta Komárno

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

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

V ekonomickom vyhodnotení variantov zásobovania mesta Komárno 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 Komárno je spracovaná v perspektíve do roku 2015.

Návrh energetickej koncepcie mesta Komárno 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 Komárno vyplývajú závery a odporúčania týkajúce sa zníženia spotreby tepla v meste Komárno a spôsobu zásobovania mesta teplom.

Z analýzy spotreby tepla v meste Komárno vyplýva, že reálne treba počítať so znížením spotreby tepla na vykurovanie a prípravu TÚV, prípadne so zachovaním súčasnej výroby.

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,
- 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 spotreby tepla treba zohľadniť pri rekonštrukcii tepelných zdrojov a rozvodov.

Na základe vykonaných analýz odporúčame zaradenie zdroja na výrobu tepla z poľnohospodárskej biomasy (slamy, prípadne drevnej štiepky) ktorý umožní zníženie ceny vyrobeného tepla. Palivovú zložku variabilných nákladov, ktorá pri výrobe tepla zo zemného plynu tvorí do 70 % ceny vyrobeného tepla, by takto bolo možné znížiť zo súčasných

cca 400 Sk/GJ na cca 100 Sk/GJv prípade slamy, resp. cca 150 Sk/GJ v prípade drevnej štiepky. Súčasne by sa dosiahla diverzifikácia tepelných zdrojov so znížením závislosti od importovaného fosílného paliva a, na druhej strane, zhodnotenie domácich obnoviteľných zdrojov, resp. poľnohospodárskeho odpadu.

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

- Cena tepla zo súčasných centralizovaných tepelných zdrojov v Komárne pri ich postupnej obnove a modernizácii môže byť z dlhodobého hľadiska (do roku 2015) nižšia ako cena tepla z alternatívnych blokových kotolní umiestnených v bytových a nebytových objektoch.
- Emisné ale predovšetkým imisné zaťaženie prostredia polutantami CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> a tuhými znečisťujúcimi látkami môže byť nižšie pri centralizovanej dodávke tepla súčasnými tepelnými zdrojmi pri ich postupnej obnove a modernizácii ako pri decentralizovanej dodávke tepla z blokových kotolní.
- Z hľadiska rozvoja mesta Komárno možno spoľahlivú a bezpečnú dodávku tepla lepšie zabezpečiť efektívne pracujúcimi centralizovanými tepelnými zdrojmi, najmä s využitím obnoviteľných foriem energie.
- Pri rekonštrukcii, obnove a novej výstavbe objektov je potrebné analyzovať spôsob efektívneho zásobovania teplom s použitím jednotnej metodiky.

Identifikácia najefektívnejšieho spôsobu spoľahlivej a bezpečnej dodávky tepla pre obyvateľov mesta Komárno neznamená obmedzovanie práva odberateľov tepla na odpájanie sa od centrálného zásobovania, ani práva investorov pri schvaľovaní výstavby nových objektov, vrátane tepelných zdrojov, definované zákonom č. 657/2004 Z. z. o tepelnej energetike a jeho vykonávacími predpismi v platnom znení.

### **11.2 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.

### **11.3 Návrh záväznej časti energetickej koncepcie mesta Komárno**

Z hľadiska ďalšieho rozvoja mesta Komárno, 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 v budovách,
- využiť obnoviteľné zdroje energie, podporovať možnosť využitia prebytkov slamy, prípadne vhodnej drevnej štiepky,
- na základe výsledkov analýz podporiť efektívnu dodávku tepla, hlavne z hľadiska využívania obnoviteľných zdrojov,
- dodávateľ tepla spracuje záväzne cenovú ponuku s vývojom cien tepla viazaným na vývoj cien paliva na obdobie min. 5 rokov,
- uvážiť možnosť pripojenia objektov nachádzajúcich sa v blízkosti rozvodov SCZT a pre ktoré je pripojenie na centrálny zdroj z ekonomického a emisného hľadiska výhodné,
- pri požiadavke na odpojenie od SCZT investor vypracuje analýzu ceny tepla z blokovej kotolne vypočítanú podľa štandardnej metodiky URSO,
- stimulovať inštalovanie solárnych kolektorov na prípravu TÚV na objektoch bytovej výstavby, podporiť rozšírenie inštalácie solárnych kolektorov na prípravu TÚV v objektoch OST v meste,
- pri stavebnom konaní požadovať analýzu možnosti využitia slnečnej energie (kolektory, orientácia budovy, konštrukcia obvodového plášťa a pod.),
- posúdiť ďalšie možnosti využitia tepla z geotermálneho vrtu,
- posúdiť využitie energetického potenciálu z mestskej ČOV,
- posúdiť možnosť separovania biomasy z komunálneho odpadu a jej energetické využitie,
- pri financovaní budúcich rozvojových projektov v oblasti tepelnej energetiky podporiť využitie možnosti grantových schém.

## 12 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 Komárno, MARKROP s.r.o., Bratislava, 2004
- [5] STN 38 3350 Zásobovanie teplom Všeobecné zásady.
- [6] 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
- [7] Urban, F - Kučák, L: Analýza potrieb tepla spotrebiteľov sústavy centralizovaného zásobovania teplom. Energia, 4. ročník, jún 2002, s. 43 – 45.
- [8] Výnos ÚRSO z 21. júna 2006 č. 1/2006, 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.
- [9] Cenové rozhodnutia. Úrad pre reguláciu sieťových odvetví SR. <http://www.urso.gov.sk>.
- [10] Podklady zo spoločnosti COM-therm s.r.o. Komárno, 2004 a 2005
- [11] Atesty sústav technických zariadení 2004, Dpt. Jozef Császár POSEH
- [12] Podklady zo Stavebného bytového družstva Komárno, 2005
- [13] Podklady zo spoločnosti MPCR Komárno, 2005 a 2006
- [14] Podklady OÚ ŽP Komárno - výstup z NEIS – údaje o stredných zdrojoch znečisťovania ovzdušia, 2005
- [15] Podklady z MsÚ Komárno – evidencia malých zdrojov znečisťovania ovzdušia, 2005
- [16] Stavebnotechnické údaje o objektoch v meste Komárno. Slovenská energetická agentúra, pobočka Bratislava. 2003 - 2004

- [17] Metody hodnocení vhodnosti a výtěžnosti obnovitelných zdrojů energie. ČEA, EkoWATT Středisko pro obnovitelné zdroje a úspory energie. Praha, november 2001
- [18] Správa o geotermálnom prieskume územia Slovenskej republiky. Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky. Bratislava, september 2006
- [19] Řibřid, J.: Sláma, obilí a speciální trávy – obnovitelné zdroje energie, Energetika, 3/96, str. 85 - 87
- [20] Konceptia využívania obnoviteľných zdrojov energie, schválená uznesením Vlády SR č. 282 z 23. apríla 2003
- [21] Petříková, V.: Rostliny pro energetické účely. Česká energetická agentúra. Praha, 2000
- [22] Výskumný ústav rostlinné výroby Praha. <http://www.vurv.cz>
- [23] Kolektív: Uživatelská příručka aplikace pro ekonomickou a finanční analýzu. EFINA3.1. EKO-ENERGO CONSULT, Praha 2000.
- [24] Zbierka zákonov č. 328/2005. Vyhláška Úradu pre reguláciu sieťových odvetví z 13. júla 2005, ktorou sa určuje spôsob overovania hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení, ukazovatele energetickej účinnosti zariadení na výrobu tepla a distribúciu tepla, normatívne ukazovatele spotreby tepla, rozsah ekonomicky oprávnených nákladov na overenie hospodárnosti prevádzky sústavy tepelných zariadení a spôsob úhrady týchto nákladov.
- [25] Marková, M.: Regulácia cien tepla v roku 2006. In: Vykurovanie 2006, marec 2006

## **13 Prílohy**

### **13.1 *Prehľad parametrov kotlov inštalovaných v zdrojoch spoločnosti COM-therm Komárno a MPCR Komárno***



## **13.2 Prehľad OST**

### **13.3 Schémy rozvodov SCZT**

Schéma rozvodov tepla a zemného plynu [4]

Schémy rozvodov kotolní [11]

**13.4 Bilancie výroby elektriny a tepla z KVET s využitím geotermálnej energie  
v MPCR Komárno v r. 2005 a 2006**

### **13.5 Prehľad decentralizovaných výrobcov tepla**

Údaje o tepelných zdrojoch a emisiách znečisťujúcich látok do ovzdušia [14, 15]

### **13.6 Prehľad centrálne zásobovaných bytových objektov**

### **13.7 Prehľad ostatných spotrebiteľov tepla**

### ***13.8 Analýza cash-flow pre zámer inštalácie 5 MW kotla na spaľovanie slamy***