

Mesto Dunajská Streda



Energetická koncepcia mesta Dunajská Streda v tepelnej energetike

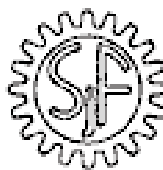
Záverečná správa

September 2005

**SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA
v Bratislave**

**STROJNÍCKA FAKULTA
Katedra tepelnej energetiky**

PROEN®



*PRO ENERGY
PRO ENVIRONMENT
PRO ECONOMY*

Mesto Dunajská Streda



Energetická koncepcia mesta Dunajská Streda v tepelnej energetike

Objednávateľ: Mesto Dunajská Streda

v zastúpení: Ing. Péter Pázmány
primátor mesta

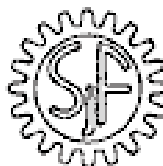
Autori:
doc. Ing. František Urban, CSc.
doc. Ing. Stanislav Malý, CSc.
Ing. Ľubor Kučák, CSc.

Ing. Michal Fabuš
Ing. Iva Fabušová

SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA
v Bratislave



STROJNÍCKA FAKULTA
Katedra tepelnej energetiky



PROEN®

*PRO ENERGY
PRO ENVIRONMENT
PRO ECONOMY*

OBSAH

1	ÚVOD.....	5
2	ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU.....	7
2.1	ANALÝZA ÚZEMIA	7
2.1.1	<i>Správne členenie mesta.....</i>	7
2.1.2	<i>Demografické podmienky.....</i>	8
2.1.3	<i>Sídlná štruktúra.....</i>	8
2.1.4	<i>Klimatické podmienky.....</i>	11
3	ANALÝZA EXISTUJÚCICH SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....	16
3.1	ANALÝZA TECHNICKEJ ÚROVNE ZDROJOV A ROZVODOV TEPLA.....	16
3.1.1	<i>Centralizované dodávky tepla.....</i>	16
3.1.2	<i>Rozvody tepla SCZT.....</i>	18
3.2	ZARIADENIA NA VÝROBU TEPLA PRE PODNIKATEĽSKÝ SEKTOR	19
3.3	ZARIADENIA PRE VÝROBU TEPLA PRE INDIVIDUÁLNU BYTOVÚ VÝSTAVBU	22
4	ANALÝZA ZARIADENÍ NA SPOTREBU TEPLA.....	23
5	ANALÝZA DOSTUPNOSTI PALÍV A ENERGIE.....	25
5.1	FOSÍLNE ZDROJE ENERGIE	25
5.1.1	<i>Zemný plyn.....</i>	25
5.1.2	<i>Kvapalné palivá.....</i>	25
5.1.3	<i>Tuhé palivá.....</i>	25
5.2	OBNOVITEĽNÉ ZDROJE ENERGIE.....	26
5.2.1	<i>Biomasa.....</i>	26
5.2.2	<i>Slnčná energia.....</i>	26
5.2.3	<i>Geotermálna energia.....</i>	27
6	VPLYV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE.....	28
6.1	PRODUKCIA ŠKODLIVÝCH LÁTKO.....	28
6.2	POROVNANIE PRODUKCIE ŠKODLIVÝCH LÁTKO PRI SPAĽOVANÍ ZEMNÉHO PLYNU A BIOMASY.....	30
6.3	SÚČASNÁ IMISNÁ SITUÁCIA HLAVNÝCH ŠKODLIVÝCH PRVKOV (TZL, SO ₂ , NO _x , CO).....	31
6.4	POROVNANIE MAXIMÁLNYCH KONCENTRÁCIÍ	34
7	ENERGETICKÁ BILANCIA.....	35
7.1	ANALÝZA ENERGETICKEJ BILANCIE SCZT.....	35
7.2	ANALÝZA ENERGETICKEJ BILANCIE PODNIKATEĽSKÉHO SEKTORU	44
7.3	ANALÝZA ENERGETICKEJ BILANCIE IBV	44
7.4	STANOVENIE POTENCIÁLU ÚSPOR	45
8	HODNOTENIE VYUŽITELNOSTI OBNOVITEĽNÝCH ZDROJOV ENERGIE.....	47
8.1	BIOMASA	47
8.2	SLNEČNÁ ENERGIA.....	47
8.3	GEOTERMÁLNA ENERGIA	49
9	PREDPOKLADANÝ VÝVOJ SPOTREBY TEPLA NA ÚZEMÍ MESTA.....	50
9.1	PREDPOKLADANÝ VÝVOJ SPOTREBY TEPLA V EXISTUJÚCICH SCZT	50
9.2	PREDPOKLADANÝ VÝVOJ SPOTREBY TEPLA V ROZVOJOVÝCH OBLASTIACH.....	51
9.3	PREDPOKLADANÝ VÝVOJ SPOTREBY TEPLA V IBV	52
10	NÁVRH ALTERNATÍV ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....	54
10.1	ROZVOJ SCZT	54
10.1.1	<i>Uplatnenie technológie na kombinovanú výrobu tepla a elektriny</i>	54
10.1.2	<i>Uplatnenie technológie na spaľovanie biomasy.....</i>	55

10.2	ALTERNATÍVNE BLOKOVÉ KOTOLNE.....	58
10.2.1	Návrh alternatívnych blokových kotolní.....	61
11	EKONOMICKÉ VYHODNOTENIE TECHNICKÉHO RIEŠENIA ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....	67
11.1	TRENDY VÝVOJA CIEN ZEMNÉHO PLYNU.....	69
11.2	EKONOMICKÁ A FINANČNÁ ANALÝZA VÝROBY A DISTRIBÚCIE TEPLA Z KOTOLNÍ SPOLOČNOSTI SOUTHERM DUNAJSKÁ STREDA	72
11.2.1	Čerpanie investičných potrieb a zdroje financovania	72
11.2.2	Zložky nákladov na teplo v kotolniach spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda.....	72
11.3	EKONOMICKÁ A FINANČNÁ ANALÝZA VÝROBY TEPLA V BLOKOVÝCH KOTOLNIACH	73
11.3.1	Čerpanie investičných potrieb a zdroje financovania	73
11.3.2	Všeobecné informácie a metodika hodnotenia	73
11.3.3	Cena tepla pre konečného spotrebiteľa.....	74
11.4	VYHODNOTENIE EKONOMICKEJ A FINANČNEJ ANALÝZY VÝROBY A DISTRIBÚCIE TEPLA V DUNAJSKEJ STREDE	74
11.5	NÁVRH SPÔSOBOV A ZDROJOV FINANCOVANIA ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....	81
11.5.1	Bankové úvery	81
11.5.2	Podpora z fondov EÚ v rámci operačných programov.....	81
11.5.3	Cezhraničný program INTERREG IIIA.....	82
11.5.4	Program Intelligent Energy – Europe.....	83
11.5.5	Kommunalkredit Austria	83
11.5.6	Obchodovanie s emisiami CO ₂	84
11.5.7	Financovanie z úspor - ESCO/TPF.....	84
12	ZÁVERY A ODPORÚČANIA PRE ROZVOJ TEPELNEJ ENERGETIKY NA ÚZEMÍ MESTA... 85	
12.1	NÁVRH SPÔSOBU ZABEZPEČENIA TEPLA NA ÚZEMÍ MESTA DUNAJSKÁ STREDA	85
12.2	HARMONOGRAM REALIZÁCIE NAVRHOVANÝCH OPATRENÍ	86
12.3	NÁVRH SPÔSOBOV A ZDROJOV FINANCOVANIA ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ.....	87
12.4	NÁVRH ZÁVÄZNEJ ČASTI ENERGETICKEJ KONCEPCIE MESTA DUNAJSKÁ STREDA	87
13	LITERATÚRA.....	88
14	PRÍLOHY	90
14.1	PREHLAD DECENTRALIZOVANÝCH VÝROBCOV TEPLA.....	90
14.2	SCHÉMY ROZVODOV TEPLA SYSTÉMU CZT FIRMY SOUTHERM	108
14.3	PREHLAD CENTRÁLNE ZÁSOBOVANÝCH BYTOVÝCH OBJEKTOV	117

1 Úvod

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

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

Úlohou spracovania koncepcie rozvoja obce v tepelnej energetike je vytvorenie podmienok pre systémový rozvoj sústav tepelných zariadení na území obce s cieľom zabezpečiť spoľahlivosť a bezpečnosť dodávky tepla, hospodárnosť pri výrobe, rozvoje a spotrebe tepla na princípe trvalo udržateľného rozvoja, s dôrazom na ochranu životného prostredia a v súlade so zámermi energetickej politiky Slovenskej republiky a záväznými legislatívnymi predpismi v oblasti energetiky. V procese spracovania je potrebné analyzovať miestne energetické zdroje (biomasa, komunálny odpad, 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 mestá právo a podľa slovenskej legislatívy aj povinnosť vypracovať si vlastnú energetickú koncepciu. V tejto koncepcii možno záväzne stanoviť v územnom pláne, ktoré lokality sa budú prednostne zásobovať teplom zo sústavy centralizovaného zásobovania teplom. Schválená energetická koncepcia umožní lepšie plánovanie investícií výrobcom a distribútorom energie (hlavne tepla a plynu) tak, aby si v jednotlivých častiach mesta nekonkurovali a nemuseli budovať zbytočne veľké prenosové kapacity. Takéto legislatívne opatrenia platia napr. v Českej republike, Rakúsku a Dánsku.

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

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

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

V koncepcnej časti predkladanej energetickej koncepcie mesta Dunajská Streda 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 Dunajská Streda sú spracované dva varianty :

- zásobovanie teplom zo súčasných zdrojov,
- decentralizovaný spôsob zásobovania teplom z blokových kotolní.

Uvedené alternatívy sú zhodnotené so zohľadnením troch hlavných aspektov:

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

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

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

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

2 Analýza súčasného stavu

2.1 Analýza územia

2.1.1 Správne členenie mesta

Administratívno-správne územie mesta Dunajská Streda je tvorené katastrálnymi územiami (KÚ) Dunajská Streda, Malé Blahovo a Mliečany.

Mesto je členené do urbanistických obvodov podľa tab. 2.1.

Tab. 2.1 Urbanistické obvody mesta Dunajská Streda

Názov obvodu (ZSJ)	Charakter obvodu	Plocha (m ²)
Dunajská Streda – Staré Mesto	obytný	307 765
Táborová	obytný	283 283
Trhová	obytný	219 738
Sídlisko – východ	obytný	124 407
Zelená	obytný	292 634
Nemocnica	vybavenostný	85 404
Športový areál	vybavenostný	299 574
Priemyselný obvod I	priemyselný	148 052
Mlyny	obytný	258 914
Priemyselný obvod III	priemyselný	808 991
Termálne kúpalisko	vybavenostný	407 717
Priemyselný obvod II	priemyselný	1 774 535
Novomestská	obytný	377 756
Čótfá Pusta	poľnohospodársky	1 348 538
Sídlisko – sever I	obytný	271 993
Sídlisko – sever II	obytný	291 120
Pri jazere	poľnohospodársky	1 619 538
Poľná	neurčené	102 139
Malé Blahovo	obytný	800 619
Čótfá	poľnohospodársky	1 294 094
<i>KÚ Dunajská Streda spolu</i>	-	<i>11 116 811</i>
Čótfá Pusta	poľnohospodársky	850 215
Čótfá	poľnohospodársky	16 502 730
<i>KÚ Malé Blahovo spolu</i>	-	<i>17 352 945</i>
Mliečany	obytný odlúčený	2 981 072
<i>KÚ Mliečany spolu</i>	-	<i>2 981 072</i>
<i>Mesto Dunajská Streda spolu</i>	-	<i>31 450 828</i>

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

Pozn.: ZSJ = základná sídelná jednotka

2.1.2 Demografické podmienky

Mesto Dunajská Streda je administratívnym centrom okresu Dunajská Streda, ktorý patrí do Trnavského kraja.

Podľa údajov zo sčítania obyvateľov, domov a bytov (SODB, máj 2001) bol počet trvalo bývajúcich obyvateľov v meste 23 519, k 31.12.2001 to bolo 23 535 obyvateľov a k 31.12.2002 potom 23 529 obyvateľov. V období rokov 1996 – 2002 bol v meste prirodzený prírastok od 55 do 109 obyvateľov ročne, čo vyvážalo aj úbytky sťahovaním. V ostatných rokoch sa však reprodukčné ukazovatele menia.

Na základe prognóz vývoja počtu obyvateľov Slovenska a trendu starnutia obyvateľstva sa aj v prognóze vývoja počtu obyvateľov v meste Dunajská Streda do r. 2025 predpokladá pokles prirodzenými prírastkami [4], čo dokumentuje tab. 2.2. Tento pokles by mohla vyrovnať iba zvýšená migrácia obyvateľstva do mesta.

Tab. 2.2 Prognóza vývoja počtu obyvateľov v meste Dunajská Streda do r. 2025

Rok	Počet obyvateľov mesta Dunajská Streda
2001	23 519
2010	23 280
2020	22 500
2025	21 890
Index rastu 2001 – 2025	93,07

V súčasnosti je veková skladba obyvateľstva mesta Dunajská Streda priaznivá, do r. 2025 sa predpokladá aj tu výrazné starnutie obyvateľstva (tab. 2.3).

Tab. 2.3 Prognóza vekovej štruktúry obyvateľov mesta Dunajská Streda do r. 2025

Rok	Predproduktívny vek (%)	Produktívny vek (%)	Poproduktívny vek (%)
2001	16,4	69,2	13,7
2010	14,0	66,0	20,0
2020	12,0	62,0	26,0
2025	11,0	60,0	29,0

Podľa sčítania bolo v r. 2001 v meste 12 724 ekonomicky aktívnych osôb, čo tvorilo 54,1 % obyvateľov. Podľa [4] sa predpokladá do r. 2010 mierny nárast ekonomickej aktivity obyvateľstva na 56 % a do r. 2025 opäť mierny pokles na 55 %.

2.1.3 Sídlna štruktúra

Základné ukazovatele o obyvateľstve a bytovom fonde v Dunajskej Strede [4] sú sumarizované v tab. 2.4.

Tab. 2.4 Základné ukazovatele o obyvateľstve a bytovom fonde podľa urbanistických obvodov mesta Dunajská Streda (SODB r. 2001)

Názov obvodu (ZSJ)	Počet obyvateľov	Počet trvalo obývaných bytov	Ekonomicky aktívne obyvateľstvo
Dunajská Streda – Staré Mesto	2 619	948	1 404
Táborová	393	121	173
Trhová	1 013	313	650
Sídlisko – východ	1 638	559	1 054
Zelená	1 480	516	744
Nemocnica	0	0	0
Športový areál	205	75	110
Priemyselný obvod I	11	7	4
Mlyny	4 155	1 381	2 199
Priemyselný obvod III	86	25	51
Termálne kúpalisko	230	60	96
Priemyselný obvod II	566	153	313
Novomestská	2 255	700	1 279
Čótfa Pusta	84	26	42
Sídlisko – sever I	1 600	644	735
Sídlisko – sever II	5 459	1 630	3 197
Pri jazere	0	0	0
Poľná	0	0	0
Malé Blahovo	1 516	500	736
Čótfa	69	18	32
Mliečany	140	42	75
<i>Mesto Dunajská Streda spolu</i>	<i>23 519</i>	<i>7 718</i>	<i>12 894</i>

Podľa SODB bolo v r. 2001 v Dunajskej Strede spolu 2 192 trvalo obývaných domov so 7 718 trvalo obývanými bytmi. Z celkového počtu trvalo obývaných bytov bolo 1 694 bytov, t. j. 21,9 % v rodinných domoch. Na jeden byt pripadá priemerne 2,99 osôb.

Veková štruktúra bytového fondu podľa údajov zo SODB bola v r. 2001 dobrá, nakoľko 74,7 % bytového fondu pochádza z obdobia výstavby 1971 – 2001. Z tohoto obdobia pochádza 81 % bytov v bytových domoch a 53 % bytov v rodinných domoch.

Plyn zo siete sa v r. 2001 dodával do 90,8 % trvalo obývaných bytov v meste Dunajská Streda.

V [4] sa do r. 2025 navrhuje výstavba 1 558 bytových jednotiek pre 4 277 obyvateľov a výhľadovo výstavba 2 145 bytov pre 6 048 obyvateľov (tab. 2.5).

Tab. 2.5 Počet nových bytov v navrhovanej výstavbe a vo výhl'ade

Charakter bytu	Počet bytových jednotiek	Počet obyvateľov
Návrh spolu	1 558	4 277
Z toho bytové domy	792	1 980
rodinné domy	765	2 296
Výhľad spolu	2 145	6 048
Z toho bytové domy	774	1 936
rodinné domy	1 371	4 112

Nová bytová výstavba sa v [4] navrhuje podľa mestských častí, ktoré uvádza tab. 2.6.

Tab. 2.6 Rozdelenie urbanistických obvodov do mestských častí

Mestská časť	Urbanistický obvod
A	Dunajská Streda - Staré Mesto
	Trhová
B	Sídlisko – východ
	Zelená
	Mlyny
C	Priemyselný obvod III
	Termálne kúpalisko
	Pri jazere
D	Priemyselný obvod II
E	Táborová
	Nemocnica
	Novomestská
F	Čótfá Pusta
	Poľná
	Malé Blahovo
G	Športový areál
	Priemyselný obvod I
	Sídlisko – sever I
	Sídlisko – sever II
	Čótfá
H	Mliečany

Rozdelenie novej bytovej výstavby do r. 2025, navrhovanej pre pokrytie záujmu miestneho obyvateľstva a obyvateľstva prísťahovaného, podľa mestských častí je v nasledujúcej tab. 2.7.

Tab. 2.7 Navrhovaná nová výstavba do r. 2025 podľa mestských častí

Časť	Byty v rodinných domoch	Byty v bytových domoch	Byty spolu	Obyvatelia spolu
C	46	0	46	137
F	423	505	927	2 530
G	297	287	584	1 610
Spolu	765	792	1 558	4 277

Prognóza stavu obyvateľstva a bytov do r. 2025 podľa mestských častí je zhrnutá v tab. 2.8. Počet obyvateľov je prognózovaný na základe zvýšenej migrácie do mesta.

Tab. 2.8 Predpokladaný stav obyvateľstva a bytov v Dunajskej Strede v r. 2025

Časť	Počet obyvateľov	Trvalo obývané byty spolu	Byty v bytových domoch	Byty v rodinných domoch
A	3 300	1 261	1 186	75
B	6 460	2 456	2 230	226
C	380	131	15	116
D	440	153	25	128
E	2 310	821	363	458
F	4 120	1 453	536	918
G	7 870	2 958	2 461	497
H	120	42	0	42
Mesto spolu	25 000	9 276	6 816	2 459

2.1.4 Klimatické podmienky

Mesto Dunajská Streda leží v nadmorskej výške od 110 do 120 m. n. m. a jeho územie patrí do teplej klimatickej oblasti, charakterizovanej miernou inverziou teplôt.

Priemerné ročné teploty sa pohybujú od 9,0 do 10,5 °C. Priemerná teplota v najchladnejšom mesiaci - januári je -2,5 °C a v najteplejšom mesiaci - júli 20,5 °C. Bezmrázové obdobie trvá 180 až 200 dní za rok, počet letných dní s teplotou nad 25 °C býva 60 až 70.

Prevládajúcim prúdením vzduchu je severný a severovýchodný vietor, najmenej časté je juhozápadné prúdenie vzduchu. Priemerná rýchlosť vetra je 3,8 m/s, pričom 16 % veterného prúdenia v roku má rýchlosť viac ako 6 m/s.

V [5] sú pre mesto Dunajská Streda uvedené nasledujúce teploty vonkajšieho vzduchu, potrebné pre návrh tepelných zdrojov a vykurovacích sústav:

- najnižšia (výpočtová) vonkajšia teplota $t_e = -12$ °C,
- denná priemerná teplota v najchladnejšom mesiaci (január) -1,8 °C,
- priemerná teplota počas vykurovacieho obdobia 4,2 °C
- 212 dní vykurovacieho obdobia,
- odpovedajúci počet denostupňov $D_{20} = 3\,350$ K.deň.

V tab. 2.9 sú uvedené priemerné mesačné teploty vonkajšieho vzduchu $t_{str,mesiac}$ a odpovedajúce počty denostupňov D_{20} v Dunajskej Strede počas rokov 2002 až 2004 [20]. Počet denostupňov sa v rokoch 2002 až 2004 pohyboval od 2 939 K.deň do 3 112 K.deň, čo je menej o 238 K.deň (7,1 %) až 411 K.deň (12,3 %) ako počet denostupňov podľa STN 38 3350. Charakteristické údaje vykurovacích období v Dunajskej Strede v rokoch 2002 až 2004 a podľa STN 38 3350 sú znázornené na obr. 2.1 a uvedené v tab. 2.10.

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

Analýzy spotrieb tepla v Dunajskej Strede sa budú v predkladanej energetickej koncepcii vzťahovať na rok 2004. Osobitne sú preto na obr. 2.4 pre tento rok znázornené priebehy priemernej dennej teploty vonkajšieho vzduchu a počtu denostupňov. Najnižšia priemerná denná teplota vonkajšieho vzduchu $-9,50\text{ °C}$ bola nameraná dňa 6.1.2004. Ročné diagramy trvania teplôt vonkajšieho vzduchu a denostupňov sú znázornené na obr. 2.5.

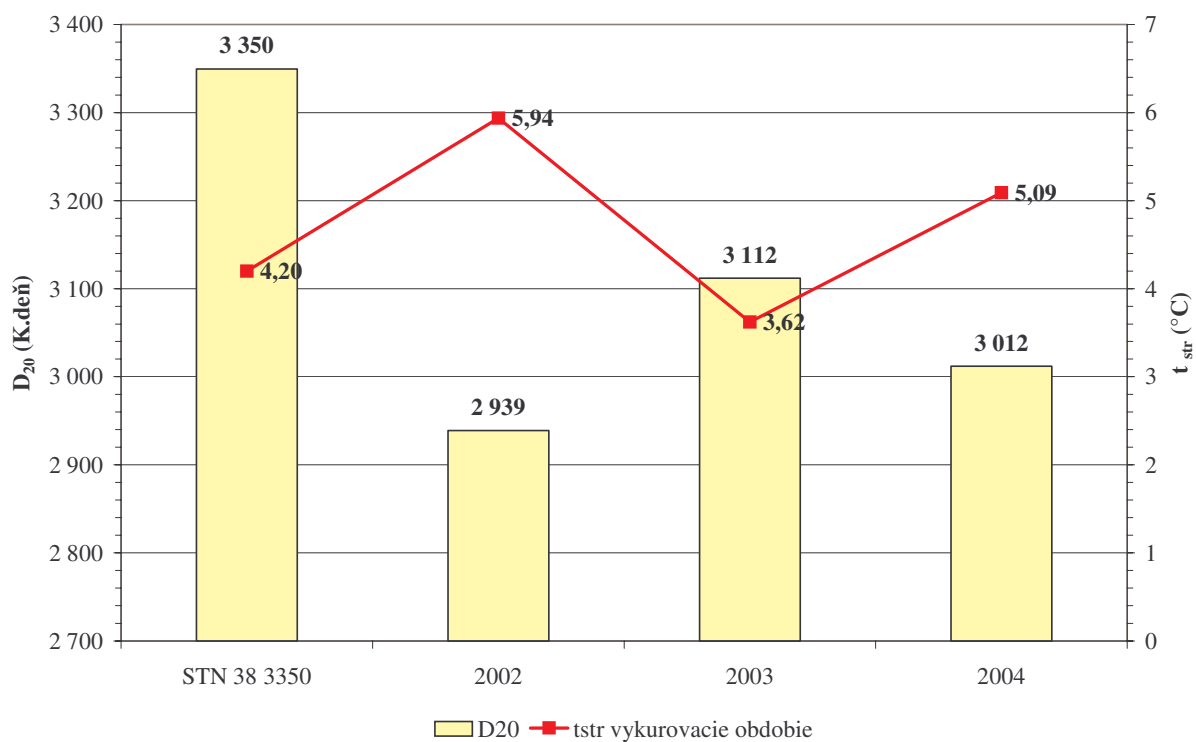
Počas roka 2004 bolo 202 dní s priemernou dennou teplotou vonkajšieho vzduchu nižšou ako 13 °C (tab. 2.10). Priemerná teplota vonkajšieho vzduchu počas tohto obdobia bola $5,09\text{ °C}$. Klimatickým podmienkam počas vykurovacieho obdobia roku 2004 odpovedá počet denostupňov $D_{20} = 3\,012\text{ K.deň}$, čo je o 10,1 % menej ako $D_{20} = 3\,350\text{ K.deň}$ podľa STN 38 3350.

Tab. 2.9 Stredné mesačné teploty vzduchu a denostupne v Dunajskej Strede v rokoch 2002 až 2004

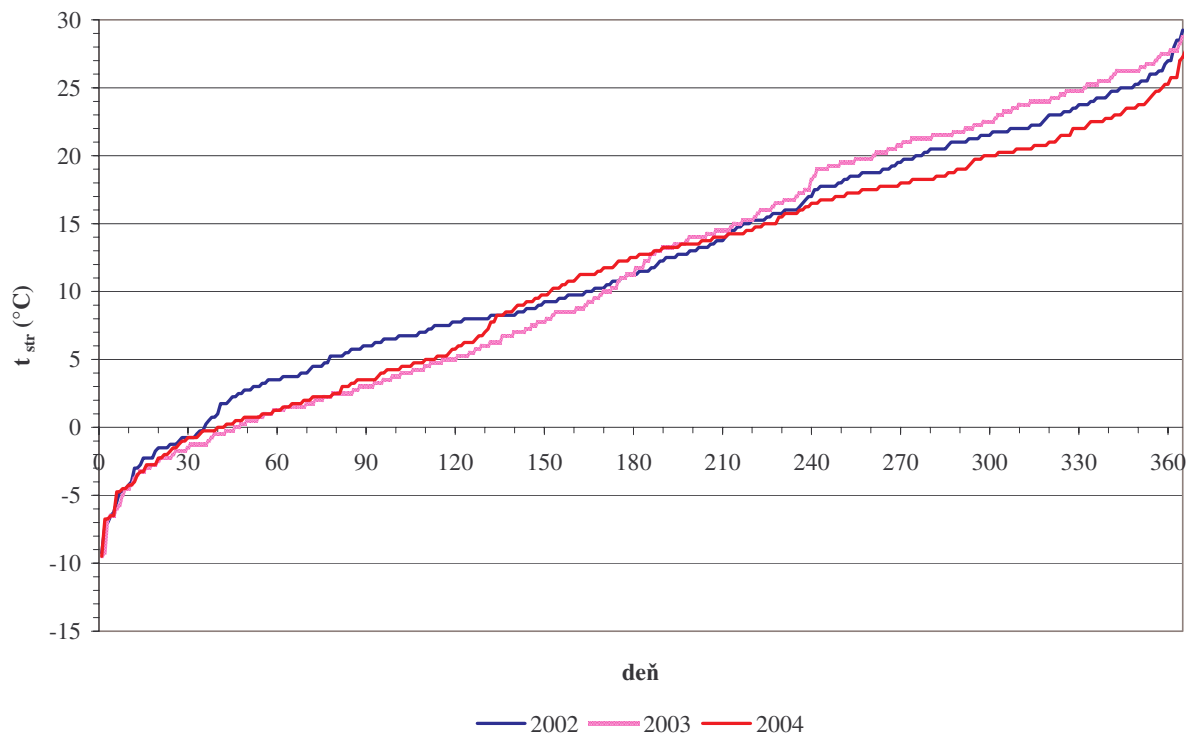
Mesiac / rok	$t_{str,mesiac}$ (°C)			D_{20} (K.deň)		
	2002	2003	2004	2002	2003	2004
Január	1,04	-0,85	-1,57	588	646	669
Február	5,48	-0,95	2,71	407	587	502
Marec	7,69	6,71	5,14	382	412	461
Apríl	11,22	11,13	12,59	207	192	215
Máj	19,18	19,38	15,52	0	0	0
Jún	21,75	23,88	19,56	0	0	0
Júl	23,53	22,72	21,50	0	0	0
August	21,92	24,66	21,86	0	0	0
September	15,81	17,08	16,58	71	0	0
Október	10,12	8,43	12,63	306	320	192
November	8,14	7,32	6,13	356	381	416
December	-0,10	1,44	1,98	623	575	559
priemer/spolu	12,18	11,82	11,24	2 939	3 112	3 012

Tab. 2.10 Charakteristické údaje vykurovacích období v Dunajskej Strede v rokoch 2002 až 2004 a podľa STN 38 3350

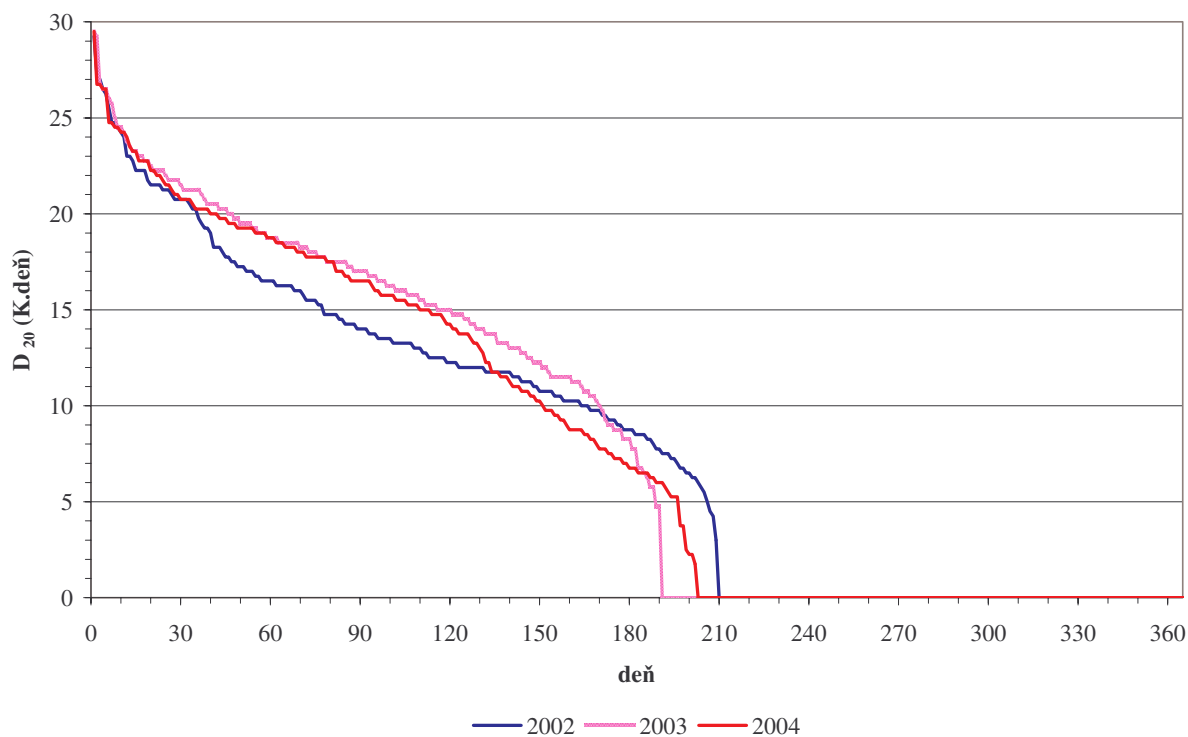
STN / rok	STN 38 3350	2002	2003	2004
Počet dní vykurovacieho obdobia	212	209	190	202
t_{str} počas vykurovacieho obdobia ($^{\circ}\text{C}$)	4,20	5,94	3,62	5,09
Počet denostupňov D_{20} (K.deň)	3 350	2 939	3 112	3 012



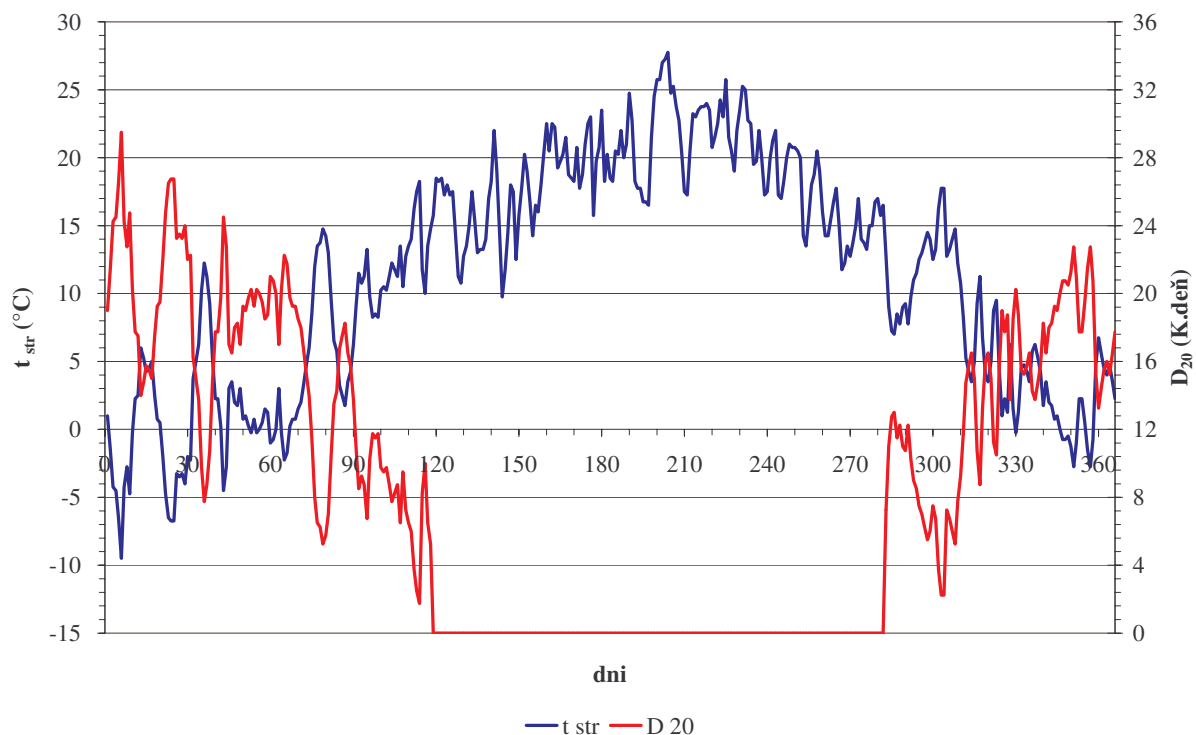
Obr. 2.1 Denostupne a stredné teploty vzduchu počas vykurovacích období v Dunajskej Strede v rokoch 2002 až 2004 a podľa STN 38 3350



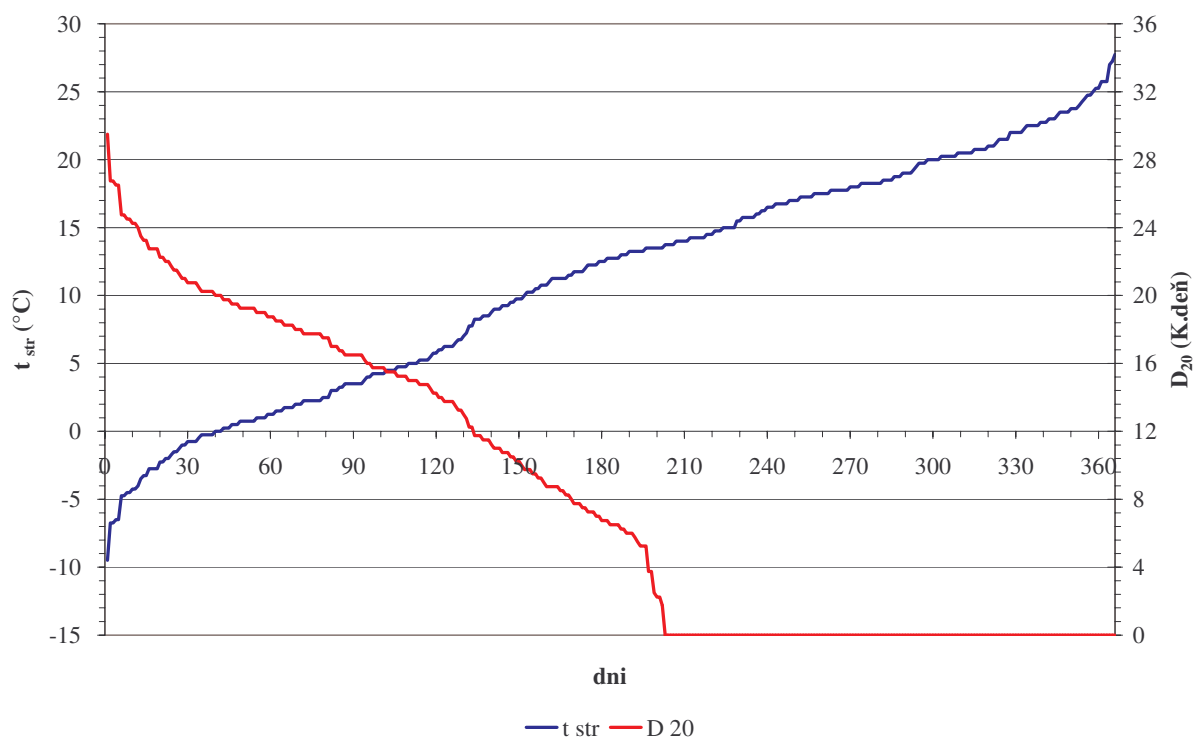
Obr. 2.2 Ročné diagramy trvania priemernej dennej teploty vonkajšieho vzduchu v Dunajskej Strede v rokoch 2002 až 2004



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



Obr. 2.4 Pribeh priemernej dennej teploty vonkajšieho vzduchu a denostupňov v Dunajskej Strede v roku 2004



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

3 Analýza existujúcich sústav tepelných zariadení

3.1 Analýza technickej úrovne zdrojov a rozvodov tepla

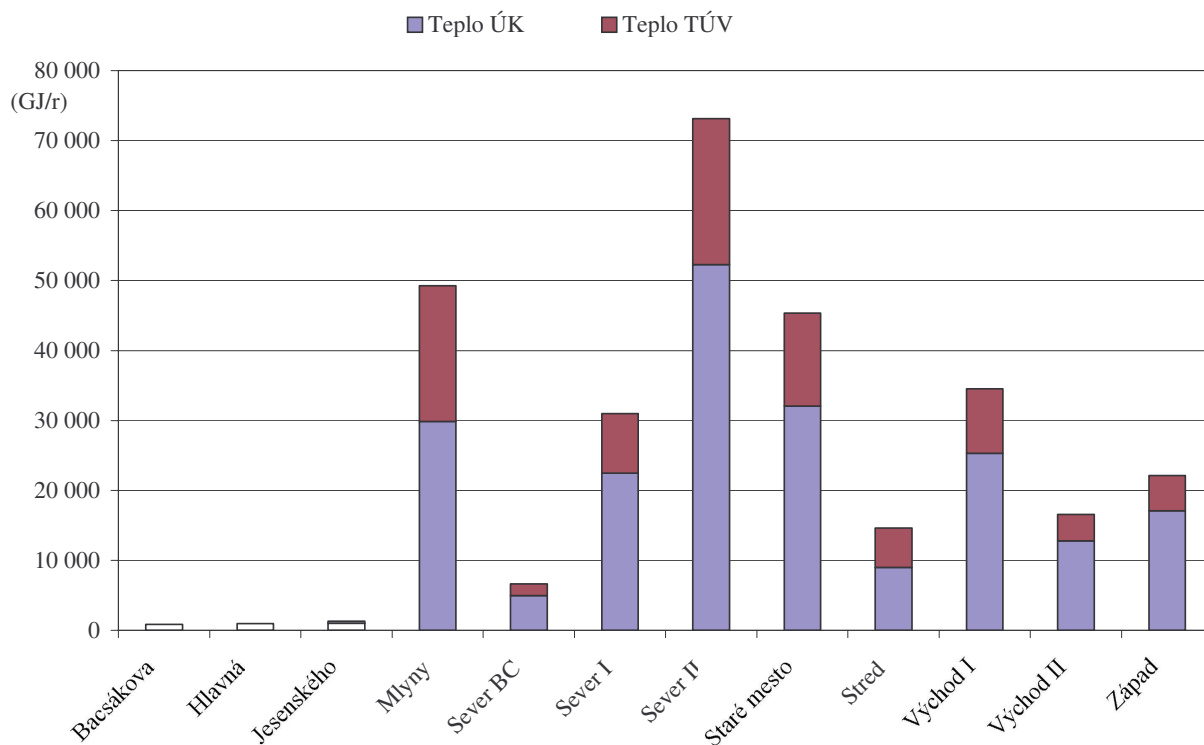
3.1.1 Centralizované dodávky tepla

Centralizované zásobovanie teplom v meste Dunajská Streda zabezpečuje firma Southernm, spol. s r.o., so sídlom na Športovej ul. 4021/13A.

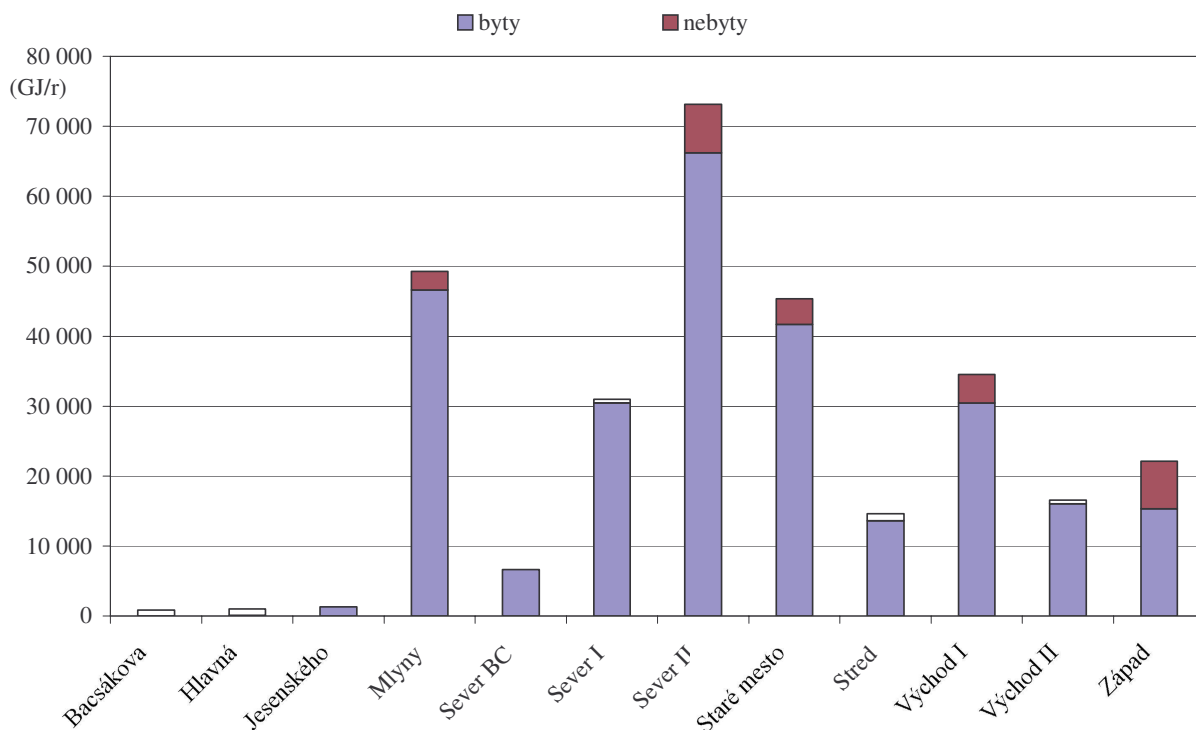
V správe má 12 kotolní s teplovodnými kotlami, spaľujúcimi zemný plyn.

Tab. 3.1 Prehľad kotolní firmy Southernm

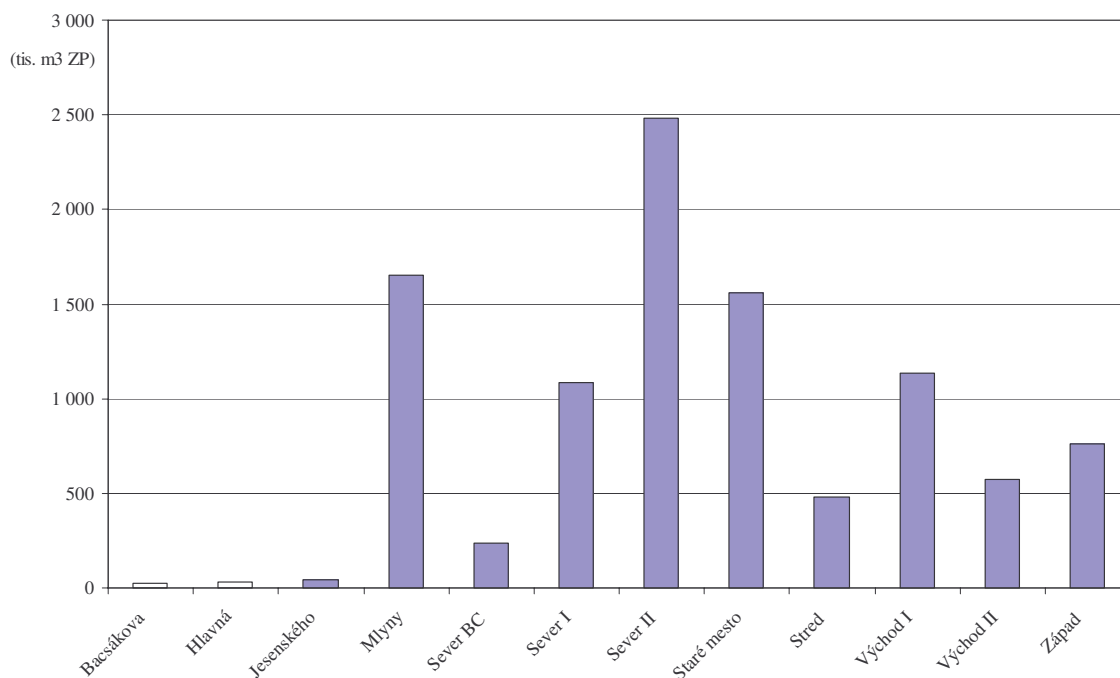
Kotolňa	Inštalovaný výkon (MW)	Spotreba ZP za rok 2003 (tis. m ³)	Ročná dodávka tepla (GJ)	Rozvodná sieť (dĺžka m / dimenzia)
Jesenského	2x0,101, 2x0,049	46,22	1 391,6	200 / DN 80
Bacsákova	1x 0,074	27,69	814,6	nemá
Hlavná	4x0,09	31,22	940,6	nemá
Sever BC	2x0,42	237,55	6 857,9	1 020 / DN 100
Staré mesto	4x1,75	1 562,03	47 024,6	6 600 / DN 125
Západ	2x1,4, 1x1,75	761,79	23 454,8	2 870 / DN 125
Sever I	3x1,75	1 082,44	32 330,6	2 870 / DN 125
Sever II	4x2,3	2 484,45	74 793,8	8 100 / DN 125
Východ I	3x2,91	1 133,69	35 442,0	2 600 / DN 125
Východ II	3x1,16	573,90	17 277	5 200 / DN 125
Mlyny	4x3,12	1 651,38	49 983,9	6 800 / DN 125
Stred	2x1,7	482,34	14 190,7	3 485 / DN 125



Obr. 3.1 Prehľad dodávky tepla z jednotlivých kotolní za rok 2003, rozdelené na ústredné kúrenie a prípravu teplej vody



Obr. 3.2 Prehľad dodávok tepla z jednotlivých kotolní podľa typu odberateľov bytová sféra, nebytová sféra za rok 2003



Obr. 3.3 Prehľad spotreby zemného plynu v kotolniach Southerm za rok 2003

Jednotlivé kotolne majú vlastný systém rozvodov tepla s centrálnou prípravou teplej vody v kotolni.

Schémy jednotlivých rozvodov sú v prílohách B.1 až B.9.

3.1.2 Rozvody tepla SCZT

Všetky rozvody tepla sú sústredené v systémoch zásobovania teplom firmy Southerm. Rozvody sú štvorrúkové, uložené v nepriehľadných kanáloch, izolované minerálnou vlnou. Schematické zobrazenie pre jednotlivé kotolne je na prílohách v závere správy.

Prehľad dimenzií a dĺžok je v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 3.2 Prehľad tepelných sietí firmy Southernm

Kotolňa	Dodávané teplo ÚK (GJ/r)	Dodávané množstvo TUV (m ³ /r)	Dimenzia (mm)	Dĺžka (m)	Straty v rozvodoch (%)	Straty v rozvodoch (%/1000m)
Bacsákova	814,6	0	0	0		
Hlavná	940,6	0	0	0		
Jesenského	978,8	839	80	200	9	45
Mlyny	29 866,0	65 735	125	6 800	2,4	0,35
Sever BC	4 951,8	4 453	100	1 020	4,8	4,7
Sever I	22 490,3	26 324	125	2 870	5,8	2,02
Sever II	52 280,0	60 762	125	8 100	3,1	0,38
Staré mesto	32 060,6	40 643	125	6 600	3,4	0,52
Stred	8 980,6	14 404	125	3 485	-	-
Východ I	25 236,2	28 896	125	2 600	3,4	1,31
Východ II	12 764,5	12 671	125	5 200	5,4	1,04
Západ	17 114,6	13 270	125	2 870	7,3	2,54

Z prehľadu vidieť, že najvyššie straty v rozvode má kotolňa Jesenského a kotolňa Západ aj pri pomernom prepočte na straty vztiahnuté na 1 km dĺžky rozvodu. Naopak, najnižšie straty sú v rozvodoch kotolní Staré mesto, Sever II a Mlyny. Analýza príčin si vyžiada podrobnejšie preskúmanie prevádzkových parametrov prevádzkovateľom siete. Nakoľko merače tepla sú na vstupe do objektov, nadmerné straty v rozvode sa neprenášajú priamo do nákladov odberateľov.

3.2 Zariadenia na výrobu tepla pre podnikateľský sektor

V meste Dunajská Streda prevádzkujú viaceré firmy vlastné zariadenia na výrobu tepla na vykurovanie a technologické teplo, v niektorých prípadoch s parou ako nosičom tepla.

Prehľad firiem a prevádzkové parametre boli získané dotazníkovou akciou, pričom výsledky sú podrobne uvedené vo forme dotazníkov v prílohe na konci práce.

Prehľad firiem so základnými údajmi je na nasledujúcej tabuľke 3.3.

Tab. 3.3 Základné parametre zdrojov prevádzkovaných firmami na území mesta Dunajská Streda

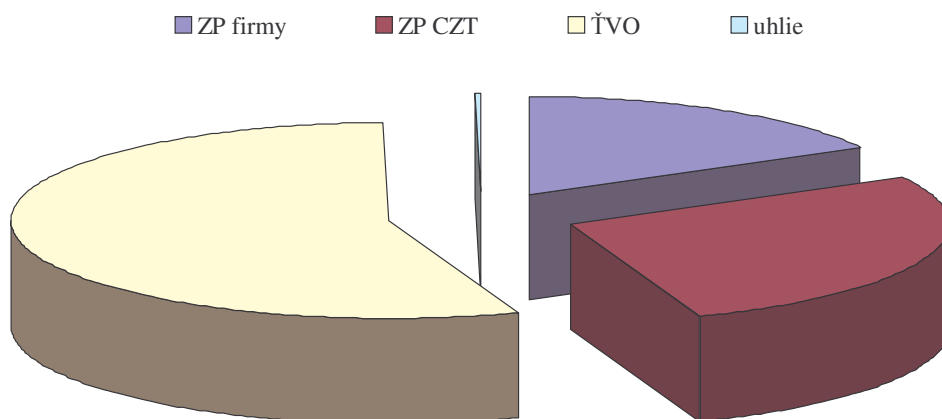
Prevádzkovateľ	Inštalovaný výkon kotlov (MW)	Typ kotla HV, TV, parný	Palivo	Spotreba paliva (m ³ / r, t / r)	Vyrobené teplo (GJ / r)	Vyrobená elektr. energia (MWh / r)
EASTERN SUGAR SLOVENSKO, a.s.	136,9	parný	ĽVO	17 135	610 842	24,56
Ahold Retail Slovakia, a.s. (Hypernova)	0,62	TV	ZP	134 634	4 274	
AURA PLUS s.r.o.	0,49	TV	ZP	45 522	1 400	
BELAR a.s.	2,9	HV, para	ZP	180 000	6 015	
CROWN Packaging Slovakia, s.r.o.	1,67	TV + infražiar.	ZP	219 151	6 591	
DANUBIA, a.s.	1,97 + 0,75	para + pece	ZP	11 330 + 314 000	3 021 + 8325	
EUROPACK,a.s.	2,03	infražiariče	ZP	147 000	1 571	
HOTEL BONBÓN, spol. s r.o.	0,71	TV	ZP	211 151	6 400	
COOP Jednota Dunajská Streda,	1,79	TV	ZP	98 928	2 650	
McCarter, a.s. ,	18,41	TV + para	ZP	1 073 226	32 299	
Nemocnica s poliklinikou	10,8	para	ZP	1 519 900	45 497	
PERFECTS,a.s.	1,07	TV	ZP	101 154	2 873	
SCHÜTT, s.r.o.	4,01	TV	ZP	313 053	9 625	
STAVIL, s.r.o.	1,81	TV	uhlie	135,8	2 550	
Stená poľnohosp. a potravinárska škola	5,7	TV	ZP	310 734	9 352	
WERTHEIM Safes Ltd.	8,02	TV	ZP	370 980	12 391	
TAURIS DANUBIUS, a.s.	21,12	para	ZP	1 174 270	34 927	

Prakticky až na dvoch výrobcov tepla sa všetko teplo v meste vyrába zo zemného plynu, vrátane kotolní SCZT a samostatných firiem. Druhým palivom, ktoré ale bude podľa investičného zámeru v najbližšom období zamenené za zemný plyn je ťažký vykurovací olej a malý podiel uhlia.

Tab. 3.4 Spotreby palív podľa druhov a výrobcov

Palivo	Množstvo (m ³ /r, t/r)
ZP CZT	10 074 700
ZP firmy	6 225 033
ŤVO	17 135
uhlie	135.8

Na nasledujúcom obrázku je prehľad palív použitých u jednotlivých výrobcov tepla.



ZP firmy – teplo vyrobené u samostatných výrobcov zo zemného plynu

ZP CZT – teplo vyrobené v kotolniciach CZT zo zemného plynu

ŤVO – teplo vyrobené z ťažkého vykurovacieho oleja

uhlie – teplo vyrobené z uhlia

Obr. 3.4 Rozdelenie výroby tepla podľa jednotlivých druhov palív a výrobcov za rok 2003.

3.3 Zariadenia pre výrobu tepla pre individuálnu bytovú výstavbu

Podľa SODB bolo v r. 2001 v Dunajskej Strede spolu 2 192 trvalo obývaných domov so 7 718 trvalo obývanými bytmi. Z celkového počtu trvalo obývaných bytov bolo 1 694 bytov, t. j. 21,9 % v rodinných domoch. Na jeden byt pripadá priemerne 2,99 osôb.

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 Dunajskej Strede (podľa dlhodobého pozorovania SHMÚ) je celková potreba tepla na vykurovania cca 138,2 GJ/r, potreba tepla na prípravu TÚV pre tri osoby cca 10,3 GJ/r. To predstavuje spotrebu ZP pri účinnosti kotla 90 % hodnotu 4 500 m³/r na kúrenie a 336 m³/r na prípravu TÚV.

Zariadením slnečných kolektorov na prípravu TÚV možno v priemere ušetriť cca 70 % tepla na prípravu TÚV, čo predstavuje cca 235 m³/r ZP pre jeden dom. V prípade inštalácie na všetky RD by úspora ZP predstavovala 398 090 m³/r ZP, s merným znížením zaťaženia životného prostredia.

Podobne možno predpokladať zníženie spotreby tepla na vykurovanie o cca 20 % zavedením úsporných opatrení (výmena okien, zateplenie, zlepšenie regulácie vykurovania, prípadne výmenou starších kotlov za moderné jednotky, kde táto úspora pri kondenzačných kotloch môže byť výrazne vyššia). To by predstavovalo úsporu cca 900 m³/r ZP na jeden rodinný dom, celkove tento potenciál predstavuje 1 524,6 tis. m³/r ZP, samozrejme tiež s úmerným dopadom na životné prostredie.

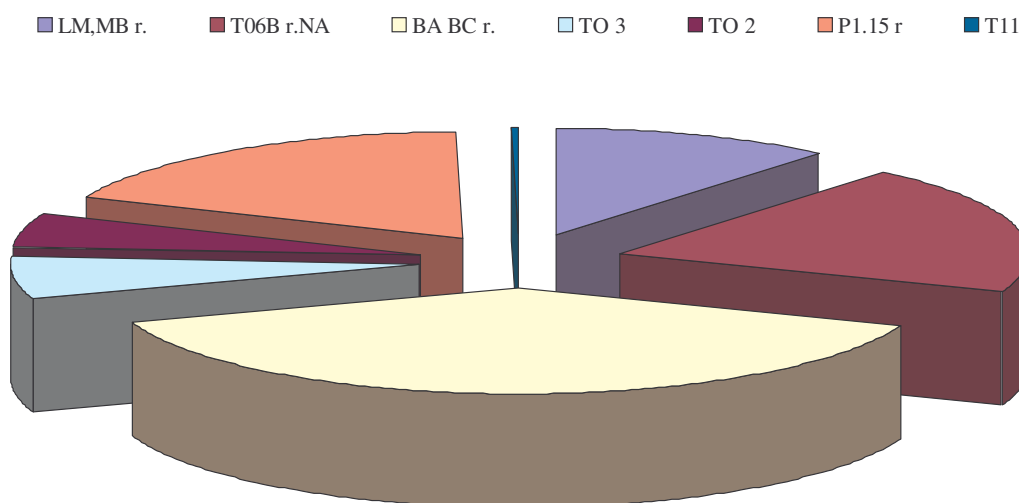
Tieto opatrenia možno propagovať formou informačných materiálov, prípadne vyčlenením odborných poradcov pre majiteľov rodinných domov.

4 Analýza zariadení na spotrebu tepla

Hlavnými odberateľmi tepla zo systému CZT v meste Dunajská Streda je bytová sféra. Spolu je vykurovaná plocha 284 883 m², pričom počet obyvateľov v bytových objektoch je 16 077 [20]. Vykurovaná plocha obytných domov odpojených od CZT je 15 618 m² a počet obyvateľov v týchto objektoch je 792.

Akékoľvek ďalšie odpájanie bytových domov bude zhoršovať ekonomiku prevádzky systému CZT a v dôsledku toho budú narastať ceny tepla pre ostávajúcich obyvateľov.

Rozdelenie bytových domov podľa stavebných sústav je na nasledujúcom obrázku 4.1.



Obr. 4.1 Rozdelenie bytových domov podľa stavebných sústav.

Tab. 4.1 Podiel jednotlivých stavebných sústav v bytovej sfére, vykurovaných zo SCZT

Stavebná sústava	Percentuálny podiel
LM,MB r.	11,23
T06B r.NA	19,56
BA BC r.	38,92
TO 3	6,39
TO 2	5,19
P1.15 r	18,41
T11	0,31

Prevažujúcou sústavou, tvoriacou viac ako 38 %, je sústava BA BC r., najmenej zastúpenou sústavou s podielom 0,31 % je sústava T11.

Všetky obytné domy pripojené na CZT majú hydraulické vyregulovanie (tab. 4.2), 24,49 % z vykurovanej plochy bytov nemá termostatickú reguláciu v bytoch. Zo 154 objektov v Dunajskej Strede do roku 2004 bolo iba päť objektov zateplených.

Tab. 4.2 Počty realizovaných opatrení vedúcich k úsporám tepla na vykurovanie

Opatrenie	Hydraulické vyregulovanie	Termostatizácia.	Zateplenie
	Počet objektov		
realizované	154	108	5
nerealizované	0	44	149

5 Analýza dostupnosti palív a energie

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

5.1 Fosílna zdroje energie

5.1.1 Zemný plyn

Zemný plyn naftový je v súčasnosti hlavným primárnym zdrojom na výrobu tepla – pre 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 90,8 % 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.

V súčasnosti je aj pre oprávnených odberateľov v meste Dunajská Streda jediným dodávateľom zemného plynu Slovenský plynárenský priemysel, a.s., ktorý vlastní distribučnú sieť – vysokotlaký plynovod DN 300 PN 4,0 MPa, vysokotlaké prípojky, regulačné stanice plynu a rozvod stredotlakých uličných plynovodov.

Spotreba zemného plynu v podnikateľskom sektore v r. 2003 dosiahla 6 225 033 m³/r, spotreba pre SCZT bola 10 074 700 m³/r (kap. 3.2). Spotreba ZP pre individuálne vykurovanie bytov v rodinných domoch v Dunajskej Strede sa odhaduje na 5 500 tis. m³/r.

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

Z kvapalných palív sa v podnikateľskom sektore mesta v menšej miere využíva ťažký vykurovací olej (17 135 t/r), je však nahrádzaný zemným plynom, resp. inými primárnymi zdrojmi.

V iných sektoroch sa kvapalné palivá prakticky nevyužívajú.

5.1.3 Tuhé palivá

V podnikateľskom sektore mesta jeden subjekt využíva pre výrobu tepla uhlie (cca 136 t/r), iná spotreba nebola identifikovaná.

V individuálnej bytovej výstavbe je podiel iných palív ako zemný plyn nižší ako 10 %.

5.2 Obnoviteľné zdroje energie

Vzhľadom na polohu, klimatické a hospodárske podmienky mesta je pre výrobu tepla využiteľná najmä biomasa, geotermálna a slnečná energia. V budúcnosti by mal byť preskúmaný aj energetický potenciál kalov z mestskej ČOV s kapacitou 21 000 m³/deň a možnosť využívania komunálneho odpadu ako lokálneho zdroja energie.

5.2.1 Biomasa

Biomasa má najväčší podiel technicky využiteľného potenciálu zo všetkých obnoviteľných zdrojov energie, až 44 % [18, 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 vinogradov a odpad hlavne organického charakteru z chovu dobytky v poľnohospodárstve a biologické palivá.

Lesná biomasa alebo odpady z drevospracujúceho priemyslu nie sú v prípade Dunajskej Stredy 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 Dunajskej Stredy sa sústre uje predovšetkým na rastlinnú výrobu (90 % pozemkov). Dominantná je produkcia kukurice, kde možno počítať s produkciou slamy cca 6 t/ha oševnej plochy [18, 19].

Zvyšok poľnohospodárskeho pôdneho fondu tvoria v rovnomernom zastúpení ovocné sady, záhrady a vinice, ktoré 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 [18, 19].

Možnosťami využitia slamy v systéme CZT v meste sa zaoberá kap. 8.1.

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.

5.2.2 Slnečná energia

Mesto Dunajská Streda leží v teplom klimatickom pásme s dlhším slnečným svitom.

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

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

Na prípravu teplej vody pre domácnosti možno solárne kolektory použiť prakticky pre všetky budovy. Vykurovanie má však vyššie nároky na orientáciu budovy, a preto zámer využívať solárnu energiu treba brať do úvahy už pri projektovaní budovy. Aby sa mohla slnečná energia využívať na vykurovanie, celkové energetické nároky budovy musia byť menej ako 50 kWh/m^2 za rok. Optimálne energetické nároky sú okolo 30 kWh/m^2 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 sklených plôch do optimálneho smeru). Tieto opatrenia sa dajú prakticky použiť len v nových bytových domoch a v budovách terciárneho sektora.

5.2.3 Geotermálna energia

Na základe výskumných prác je geotermálny potenciál SR odhadnutý na 5538 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 navŕaných okolo 70 geotermálnych vrtov (z toho prevažná väčšina v Podunajskej nížine).

Oblasť Dunajskej Stredu patrí k lokalitám s využiteľným potenciálom geotermálnych vôd.

V katastri mesta Dunajská Streda sa uskutočnili dva geotermálne vrty [16], Dunajská Streda DS – 1 (rok 1971, hĺbka vrtu 2 500 m) a vrt Dunajská Streda DS – 2 (rok 1985, hĺbka vrtu 1 600 m) v areáli termálneho kúpaliska (KRA, a.s. Dunajská Streda, Gabčíkowska cesta).

Možnosti využitia dostupného potenciálu geotermálnej energie v Dunajskej Strede analyzuje kap. 8.3.

6 Vplyv na životné prostredie

6.1 Produkcia škodlivých látok

Jednotlivé zdroje znečisťovania v Dunajskej Strede boli rozdelené do dvoch veľkých skupín.

Prvá skupina je tvorená zdrojmi, ktoré patria do firmy SOUTHERM s r.o. Dunajská Streda a výsledky sú uvedené v tab. 6.1. Množstvá spotrebovaného paliva, ktorým je v tomto prípade výhradne zemný plyn, platia za rok 2003 a boli prevzaté z atestov vykonaných overovateľom Ľubomírom Jediným z 30.12.2004. Z tohto zdroja boli prevzaté tiež jednotlivé produkcie oxidu uhličitého CO₂ v t/rok. V tabuľke je uvedený súčtový výkon všetkých inštalovaných kotlov v jednotlivých kotolniach (MW). Zároveň sú tu uvedené množstvá základných polutantov, ktorými sú TZL, SO₂, NO_x, CO v t/rok a pri ich výpočte sa vychádzalo z ročnej spotreby zemného plynu a príslušných emisných faktorov a všeobecných emisných závislostí vydaných MŽP SR.

Tab. 6.1 Prehľad zdrojov znečisťovania firmy SOUTHERM

Kotolňa	Výkon (MW)	Mn. plynu (tis.m ³ /rok)	CO ₂ (t/rok)	Polutanty (t/rok)			
				TZL	SO ₂	NO _x	CO
Sever I	5,25	1082,44	2196,26	0,08659	0,01039	1,68861	0,68194
Bacsáková	0,074	27,688	56,18	0,00221	0,00026	0,04319	0,01744
Sever BC	0,84	237,549	481,99	0,019	0,00228	0,37057	0,14965
Jesenského	0,3	46,224	93,79	0,00369	0,00044	0,0721	0,02912
Mlyny	12,48	1651,38	3350,64	0,13211	0,01585	2,57615	1,04037
Východ I	8,73	1133,69	2300,26	0,09069	0,01088	1,76855	0,71422
Východ II	3,48	573,90	1164,43	0,04591	0,00551	0,89528	0,36155
Sever II	9,2	2484,45	5040,93	0,19875	0,02385	3,87574	1,5652
Západ	4,55	761,79	1545,67	0,06094	0,00731	1,1884	0,47993
Staré Mesto	7,0	1562,03	3169,35	0,12496	0,01499	2,43676	0,98408
Stred	3,4	482,34	978,66	0,03858	0,00463	0,75245	0,30387
Hlavná	0,36	31,224	63,35	0,00249	0,00030	0,04871	0,01967

Druhá skupina je tvorená zdrojmi, ktoré nepatria do SOUTHERMu a výsledky sú uvedené v tab. 6.2. Tu treba pripomenúť, že nie všetky kotolne sú na ZP. V kotolni Stavil, s.r.o. sa spaľuje hnedé uhlie a koks a v kotolni Eastern Sugar Slovensko sa spaľuje ťažký vykurovací olej.

Tab. 6.2 Prehľad zdrojov znečisťovania v Dunajskej Strede – podnikateľský sektor

Kotolňa	Výkon (MW)	Mn. plynu (tis.m ³ /rok)	CO ₂ (t/rok)	Polutanty (t/rok)			
				TZL	SO ₂	NO _x	CO
TAURIS Danubius	21,12	1174,27	2382,58	0,1445	0,01172	2,5076	0,8001
WERTHEIM Safis, Ltd.	8,02	370,98	752,71	0,02968	0,0036	0,5787	0,2337
SPPŠ s VJM Nám. Sv. Štafana	5,7	310,734	630,47	0,0248	0,00298	0,4847	0,1957
STAVIL, s.r.o	1,81	100,8 h.u. 35,0 koks	168,07 86,57	1,078	1,1527	0,4949	6,111
SCHÖTT, s.r.o. Ružová 270	4,01	313,053	653,18	0,025	0,003	0,4883	0,1972
PERFECTS, a.s. Alžb. nám.	1,07	101,154	205,03	0,008	0,00097	0,1578	0,06372
Nemocnica s poliklinikou	10,8	1519,9	3082,64	0,1418	0,017	3,1208	1,0461
Mc CARTER, a.s.	18,41	1073,226	2177,56	0,0858	0,0103	1,6742	0,6761
COOP Jednota	1,79	98,928	200,72	0,00791	0,00095	0,1543	0,0623
Hotel Bonbón, s.r.o.	0,71	211,151	428,42	0,01689	0,00203	0,03294	0,133
EUROPACK, a.s.	2,03	147,0	298,26	0,01176	0,0014	0,2293	0,09261
DANUBIA, a.s.	1,97+ 0,75	325,3	660,03	0,03416	0,004099	0,66612	0,26401
CROWN Packing Slovakia	1,67	219,151	444,65	0,01753	0,002104	0,34187	0,13806
BELAR, a.s.	2,9	180,0	365,21	0,0144	0,001728	0,2808	0,1134
AURA PLUS, a.s.	0,49	45,522	92,35	0,00364	0,00044	0,07101	0,2868
HYPERNOVA	0,62	134,624	273,15	0,01077	0,001292	0,210013	0,08481
EASTERN SUGAR Slovensko	136,9	ŤVO 17135	53690	26,54	305,06	114,22	43,89

6.2 Porovnanie produkcie znečisťujúcich látok pri spaľovaní zemného plynu a biomasy

Za účelom porovnania množstva škodlivých látok pri spaľovaní zemného plynu a biomasy bola vytýpaná kotolňa Východ I. Vychádza sa z celoročnej spotreby zemného plynu za predpokladu účinnosti kotlov $\eta_k = 0,91$, ktorá bola na predmetných kotloch nameraná. Pri rovnakej celoročnej výrobe tepla 35 293 GJ/rok, za predpokladu výhrevnosti drevných štiepkov $Q_n = 10\,500$ kJ/kg a účinnosti roštového kotla $\eta_k = 0,87$, odpovedajúca spotreba drevných štiepkov je 3 863,494 t/rok. Pri výpočte celoročnej produkcie jednotlivých polutantov sa opäť vychádzalo z emisných faktorov pre spaľovanie drevnej hmoty. Výsledky výpočtov sú uvedené v tab. 6.3, z ktorej je zrejмый vplyv zámeny zemného plynu za biomasu.

Tab. 6.3 Znečisťujúce látky pri spaľovaní zemného plynu a biomasy – kotolňa Východ I

Palivo	Polutanty (t/rok)				
	CO ₂	TZL	SO ₂	NO _x	CO
zemný plyn	2300,26	0,09069	0,01088	1,76855	0,71422
biomasa	0	0,579524	0	11,59005	61,81590

Množstvo TZL pri spaľovaní biomasy je uvedené za predpokladu použitia multicyklónu s odlúčivosťou $\eta_o = 0,99$. V prípade použitia látkových filtrov, ktorých odlúčivosť je blízka hodnote 1,0, bude toto množstvo prakticky porovnateľné v oboch prípadoch.

Nulová hodnota emisií CO₂ pri biomase je uvažovaná v súlade s konvenciou, podľa ktorej pri bilancovaní sa uvažuje, že drevo pri fotosyntéze spotrebuje práve toľko CO₂, ako vznikne pri jeho spaľovaní.

Produkcia NO₂ pri spaľovaní dreva je asi 6,5 krát vyššia a produkcia CO je až 56,5 krát vyššia, ako pri spaľovaní zemného plynu.

Náhrada zemného plynu sa javí zaujímavá z hľadiska množstva CO₂, pričom je atraktívna vzhľadom na obchodovanie s emisiami skleníkových plynov. Problematika ceny je zohľadnená v inej kapitole.

Analogickým spôsobom bola urobená úvaha pre kotolňu Stred, kde celková ročná spotreba zemného plynu za rok 2004 bola 482 340 m³.

Tab. 6.4 Znečisťujúce látky pri spaľovaní zemného plynu a biomasy – kotolňa Stred

Palivo	Polutanty (t/rok)				
	CO ₂	TZL	SO ₂	NO _x	CO
zemný plyn	978,66	01,03858	0,00463	0,75245	0,30387
biomasa	0	0,24656	0	4,93129	26,30021

Zvýšenie emitovaného množstva CO a NO_x pri spaľovaní biomasy je v takom pomere ako pri kotolni Východ I.

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

S prijateľným zjednodušením je možné povedať, že škodlivosť látok vypúšťaných zo zdroja (komín, auto, at .) 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 alej 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 Dunajská Streda.

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

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

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

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

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

kde M_e (mg / s) emitované množstvo škodliviny,

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

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

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

Predpoklady pre výpočet:

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

Priemerná rýchlosť vetra je podľa meraní v Dunajskej Strede 3,8 m/s. Vzhľadom na to, že rýchlosť vetra s výškou stúpa, pri výpočte budeme uvažovať s rýchlosťou vetra 4 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.

Vypočítanú maximálnu koncentráciu pri zemi – imisiu budeme udávať v $\mu g / m^3$.

Výsledky výpočtov imisného zaťaženia pre jestvujúce kotolne v správe SOUTHERM sú uvedené v tab. 6.5 pre niektoré vybrané blokové kotolne v tab. 6.6.

Tab. 6.5 Maximálne prízemné koncentrácie jednotlivých polutantov pre kotolne v správe SOUTHERM

Kotolňa	Inšt. výkon (kW)	Max. výkon (kW)	Stav. výška komínu (m)	Efektívna výška komína (m)	Dz/Dy	C _{max} TZL	C _{max} SO ₂	C _{max} NO _x	C _{max} CO
						$\mu\text{g} / \text{m}^3$			
Sever I	5250	2766	18,6	20,0	0,7508	0,791	0,095	15,432	6,232
Sever BC	840	575	17,5	18,08	0,7200	0,205	0,024	3,995	1,613
Jesenského	300	95	11	11,14	0,5794	0,067	0,008	1,309	0,528
Mlyny	12480	4029	14,70	16,47	0,6518	1,469	0,176	28,643	11,567
Východ I	8730	3497	30	32,11	1	0,515	0,062	10,052	4,059
Východ II	3480	1276	30	30,96	1	0,202	0,024	3,949	1,595
Sever II	9200	6592	37,80	41,95	1	0,569	0,068	11,101	4,483
Západ	4550	1931	30,8	31,95	1	0,287	0,034	5,601	2,262
Staré mesto	8400	3825	30	31,93	1	0,371	0,044	7,244	2,925
Stred	3400	1263	8	8,80	0,5625	1,426	0,171	27,813	11,232
Hlavná	180	151	28,50	28,73	1	0,028	0,003	0,542	0,219

Tab. 6.6 Maximálne prízemné koncentrácie jednotlivých polutantov pre vybrané blokové kotolne

Kotolňa	Inšt. výkon (kW)	Max. výkon (kW)	Stav. výška komínu (m)	Efektívna výška komína (m)	Dz/Dy	C _{max} TZL	C _{max} SO ₂	C _{max} NO _x	C _{max} CO
						$\mu\text{g} / \text{m}^3$			
Nová Ves 2226	181	174	26	26,27	1	0,034	0,004	0,659	0,266
Ružový háj 1353	132	116	14	14,24	0,63679	0,053	0,006	1,038	0,419
Smetanov háj 289	400	378	29	29,42	1	0,064	0,008	1,247	0,504
Gen. Svobodu 1946	98	80	14	14,16	0,63679	0,037	0,004	0,721	0,291

6.4 Porovnanie maximálnych koncentrácií

Ak porovnáme maximálne prízemné koncentrácie jednotlivých polutantov pre kotolne v správe SOUTHERM z tab. 6.5 s koncentraciami vybraných blokových kotolní z tab. 6.6, ukazuje sa, že blokové kotolne vykazujú hlavne pri koncentráciách NO_x podstatne nižšie hodnoty, čo by sa ukazovalo vzhľadom na znečistenie ovzdušia ako výhodné.

Ide však o maximálne koncentrácie polutantov, ktoré sa vyskytujú v určitých vzdialenostiach od zdroja znečisťovania. Parciálna závislosť koncentrácie od vzdialenosti od komína totiž spočiatku stúpa a po dosiahnutí maximálnej hodnoty sa potom monotónne znižuje.

Orientačným zjednodušeným výpočtom možno zhodnotiť skutočnosť, že vo vzdialenosti 5-násobnej od miesta maximálnych koncentrácií klesá koncentrácia na približne 12 % max. hodnoty, pri 10-násobnej na približne 4 %.

Ak ako príklad použijeme kotolňu Stred, kde max. koncentrácia NO_x je $27,813 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pri vzdialenosti $X_{\max} 34,86 \text{ m}$, čo pre stredné vzdialenosti od domov cca 600 m reprezentuje dĺžku 17-násobnú. Už pri vzdialenosti 5-násobnej koncentrácia klesne približne na $3,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, pri 10-násobnej klesne hodnota na cca $1,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ čo je už pod úrovňou blokových kotolní. Treba však zohľadniť aj skutočnosť, že u blokových kotolní sa vzdialenosť maximálnych koncentrácií vzhľadom na ich malú vzdialenosť bude navzájom ovplyvňovať, čiže maximálna koncentrácia bude väčšia ako uvádza tab. 6.6.

Obdobná situácia je aj u kotolne Mlyny vzhľadom na vysokú maximálnu koncentráciu NO_x $28,643 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pri vzdialenosti $X_{\max} 69,93 \text{ m}$.

U ostatných kotolní sú hodnoty maximálnych koncentrácií podstatne nižšie, čiže už pri minimálnych vzdialenostiach od miesta max. koncentrácie budú dosahované koncentrácie nižšie ako pri kotolniach blokových, nehovoriac o ich zvýšení vzhľadom na príspevok k znečisteniu ostatných kotolní.

Z uvedeného možno hodnotiť, že i ke kotolne v správe SOUTHERM s.r.o. Dunajská Streda vzhľadom na nízku výšku komína nie sú z hľadiska znečistenia ovzdušia ideálne, zohľadnením vzdialenosti domov od zdroja znečistenia budú dosahovať nižšie imisie ako blokové kotolne s podstatným vzájomným ovplyvňovaním prízemných koncentrácií jednotlivých polutantov.

7 Energetická bilancia

7.1 Analýza energetickej bilancie SCZT

SCZT používa ako primárny energetický zdroj zemný plyn. Z celkovej spotreby ZP sa dodáva teplo na vykurovanie a prípravu teplej vody. Prehľad položiek tvoriacich celkovú spotrebu energie je uvedený v tab. 7.1.

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

	Kotolňa	Teplo ÚK GJ/r	Teplo TUV GJ/r	Dodané teplo GJ/r	Vyrobené teplo GJ/r	Spotreba ZP tis. m ³ /r
	Jesenského	978,8	316,1	1 294,9	1 391,60	46,224
1	Sever I	22 490,6	8 463,5	30 954,1	32 330,60	1 082,440
2	Sever BC	4 951,8	1 654,2	6 606,0	6 857,90	237,549
3	Stred	8 980,6	5 594,6	14 575,2	14 190,70	482,339
4	Sever II	52 280,0	20 850,5	73 130,5	74 793,80	2 484,450
5	Východ I	25 326,2	9 224,3	34 550,5	35 442,00	1 133,690
6	Východ II	12 764,5	3 786,9	16 551,4	17 277,00	573,896
7	Západ	17 114,6	4 989,5	22 104,1	23 454,80	761,790
8	Staré mesto	32 060,6	13 283,7	45 344,3	47 024,60	1 562,030
9	Mlyny	29 866,0	19 385,5	49 251,5	49 983,90	1 651,380
10	Hlavná	940,6	0,0	940,6	940,60	31,224
11	Jesenského	978,8	316,1	1 294,9	1 391,60	46,224
12	Bacsákova	814,6	0,0	814,6	814,60	27,688

Celková spotreba zemného plynu za rok 2003 bola 10 074,7 tis. m³, pričom teplo v palive predstavuje 343 950 GJ. Vzhľadom na vyrobené teplo je priemerná účinnosť centrálnych zdrojov 88,53 %. Účinnosť rozvodov je 96 %, čo pri celkovom rozsahu predstavuje dobrú hodnotu. Dve z kotolní majú za rok 2003 nižšie ako normované účinnosti a to Jesenského s hodnotou 93,3 %, pri spotrebe zemného plynu 46 220 m³/r a kotolňa Západ, s hodnotou 99 %, pri spotrebe zemného plynu 761 790 m³/r. Obidve kotolne majú podľa meraní uvedených v protokoloch o overení hospodárnosti sústavy tepelných zariadení nastavené inštalované kotly na optimálne hodnoty a zníženie účinnosti môže byť v dôsledku spôsobu prevádzky (zaťažovania systému). Ak by sa dosiahla plná, 100 % hodnota hospodárnosti prevádzky, mohla by sa teoreticky znížiť spotreba zemného plynu o cca 7 600 m³/r v kotolni Západ a cca 3 095 m³/r v kotolni Jesenského. Hlbšie analýzy zníženej hospodárnosti bude musieť uskutočniť prevádzkovateľ zdrojov.

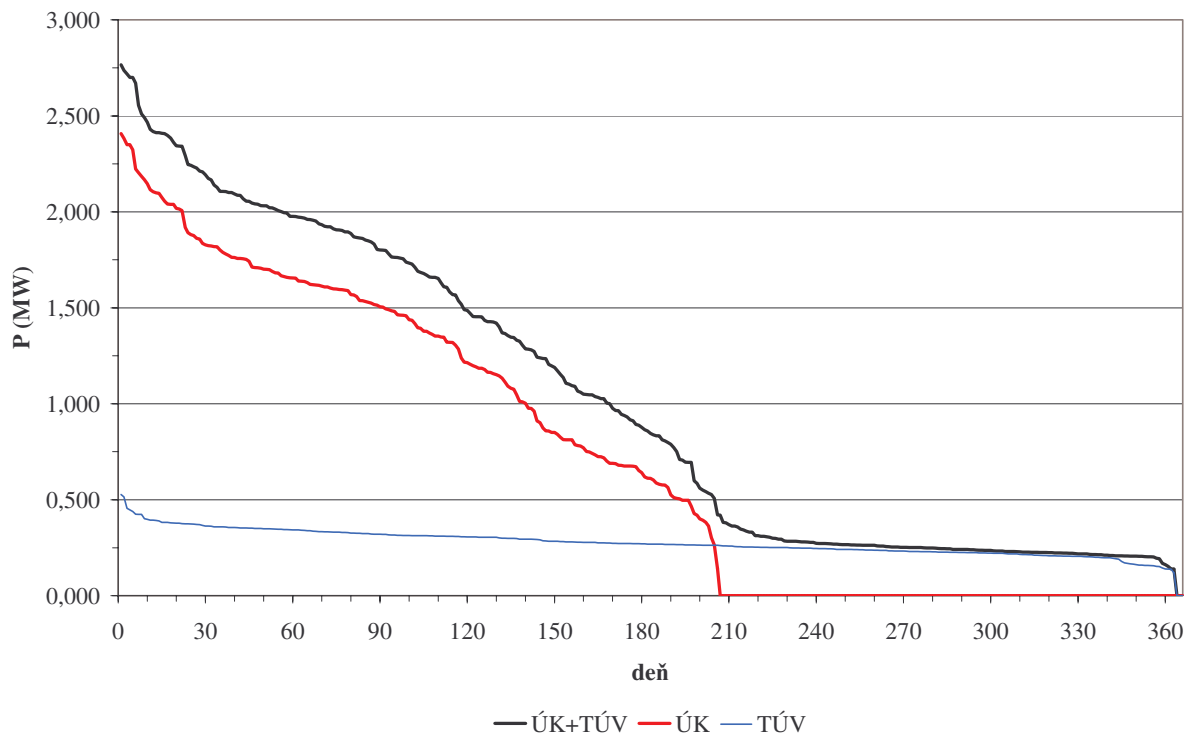
Na obr. 7.1 až 7.11 sú znázornené ročné diagramy trvania dodávok tepla z kotolní spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda. Maximálne ročné výkony na prahu tepelných zdrojov spoločnosti SOUTHERM v Dunajskej Strede v roku 2004 sú zhrnuté v tab. 7.2. Z tab. 7.2 je

zrejme, že celkové výkony kotlov inštalovaných v kotolni sú podstatne väčšie ako maximálne ročné tepelné výkony na ich prahoch. V prípade rekonštrukcie kotolní treba inštalované výkony kotlov dať do súladu s maximálnymi tepelnými potrebami tepla SCZT.

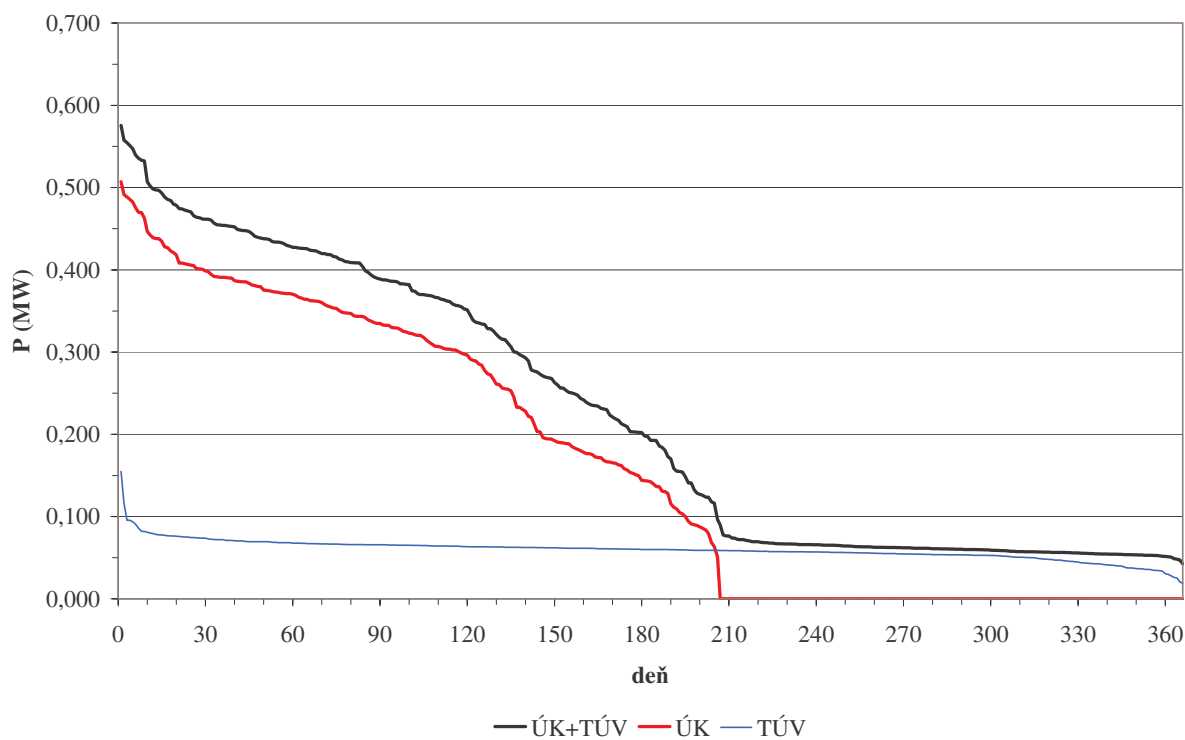
Priemerná ročná účinnosť kotolní spoločnosti SOUTHERM v Dunajskej Strede v roku 2004 bola 89,7 % (obr. 7.12). Priebehy priemerných mesačných účinností kotolní v Dunajskej Strede v roku 2004 sú na obr. 7.13.

Tab. 7.2 Maximálne ročné tepelné výkony na prahu kotolní spoločnosti SOUTHERM v Dunajskej Strede v roku 2004

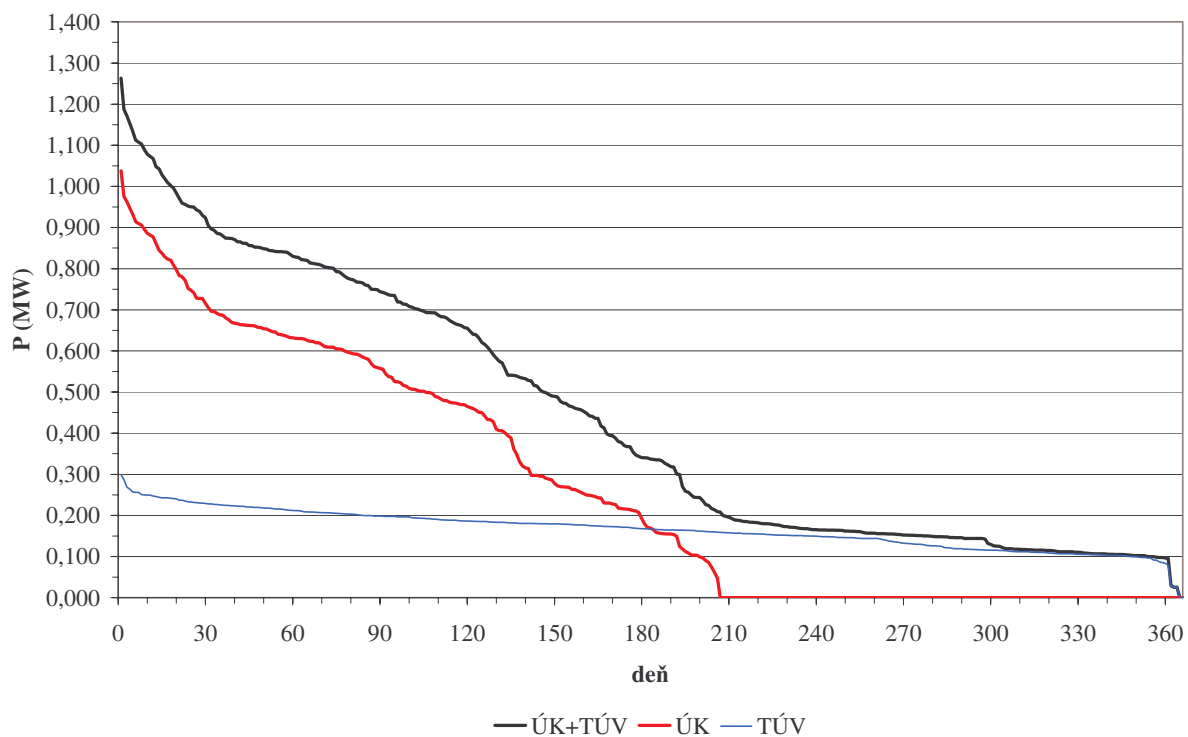
Tepelný zdroj	Tepelný výkon (MW)			
	inštalovaný	maximálny ročný na prahu kotolne		
		ÚK+TÚV	ÚK	TÚV
Sever I	5,250	2,766	2,407	0,528
Sever BC	0,840	0,575	0,507	0,155
Stred	3,400	1,263	1,038	0,299
Sever II	9,200	6,592	5,755	1,273
Východ I	8,730	3,497	3,049	0,468
Východ II	3,480	1,276	1,139	0,214
Západ	4,550	1,931	1,688	0,293
Staré mesto	7,000	3,825	3,303	0,808
Mlyny	12,480	4,029	3,134	0,978
Hlavná	0,360	0,151	0,151	0,000
Jesenského	0,300	0,095	0,083	0,016



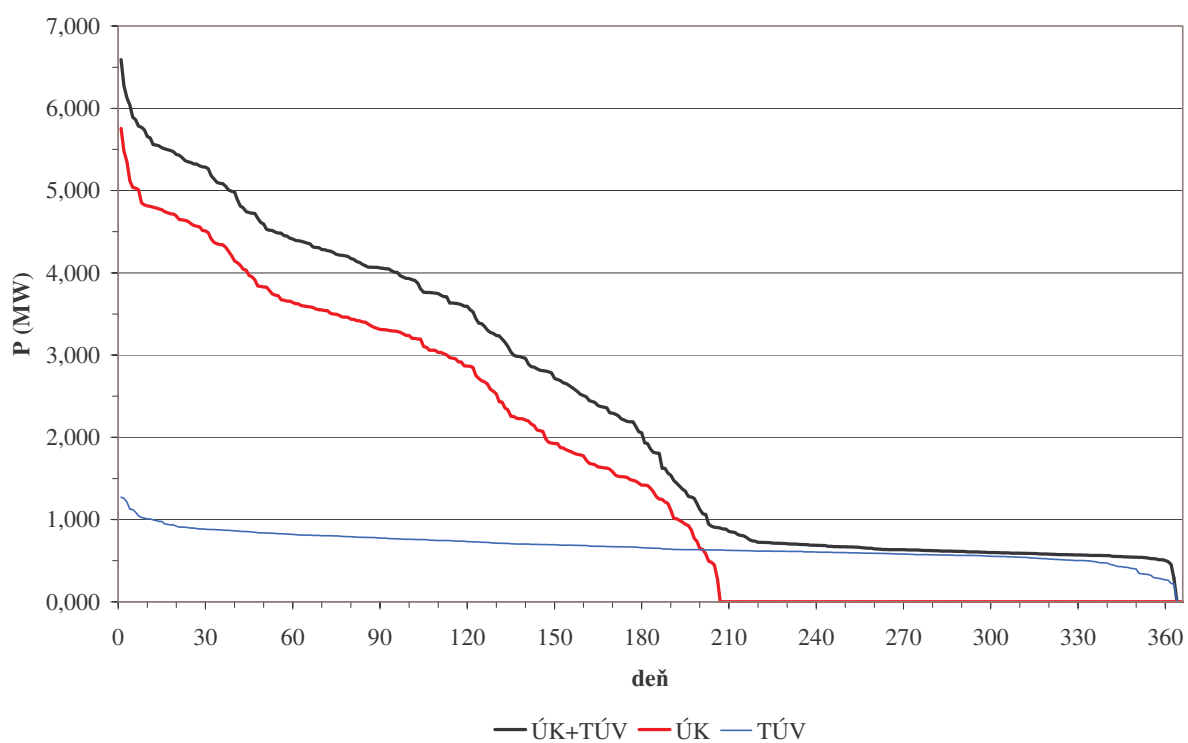
Obr. 7.1 Ročný diagram trvania dodávok z kotolne Sever I v Dunajskej Strede



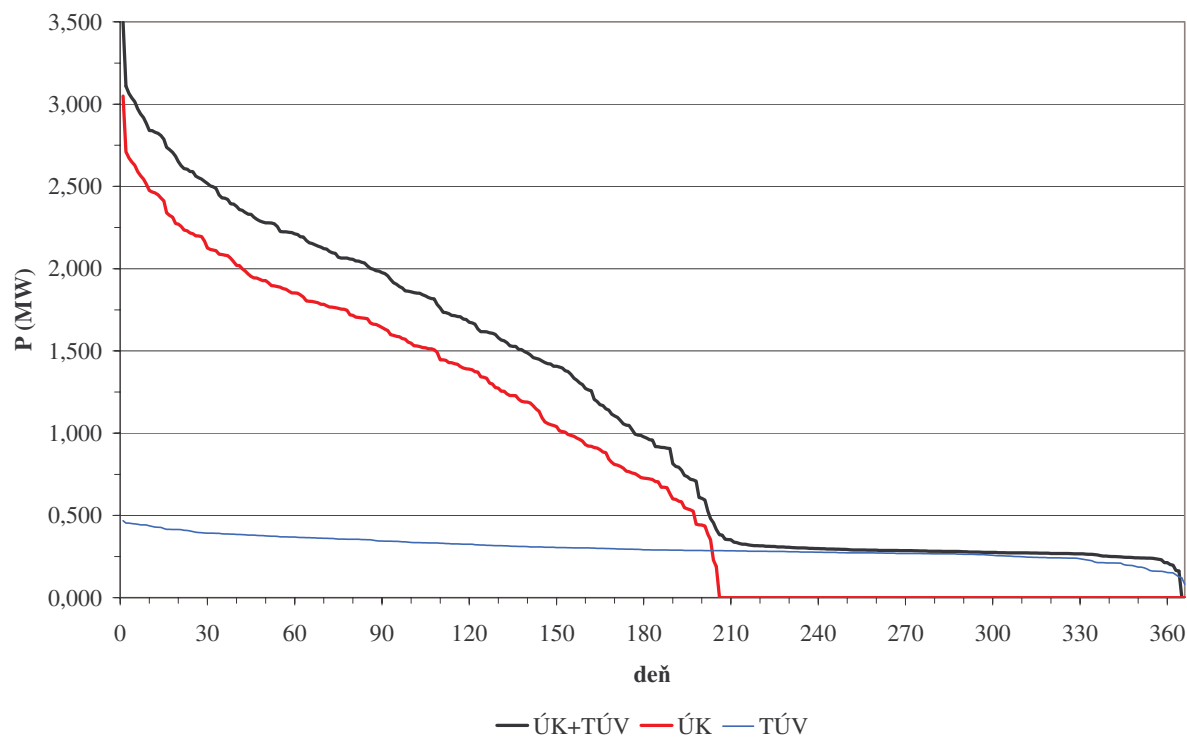
Obr. 7.2 Ročný diagram trvania dodávok z kotolne Sever BC v Dunajskej Strede



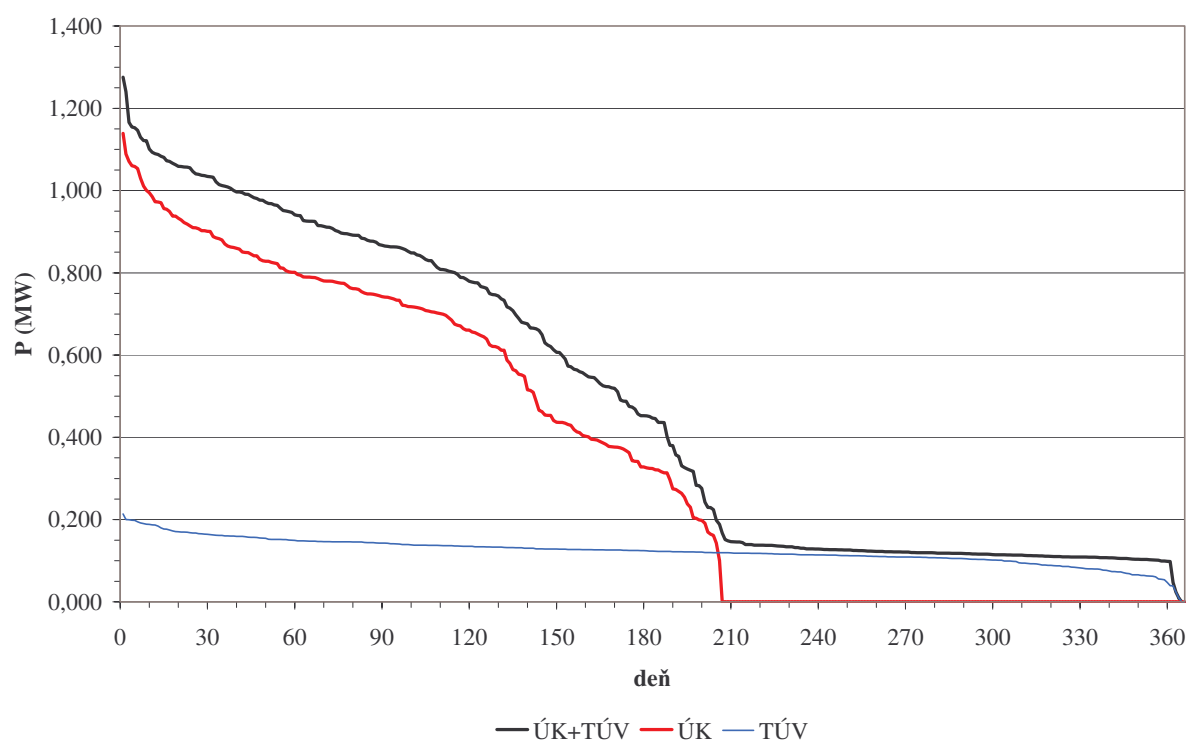
Obr. 7.3 Ročný diagram trvania dodávok z kotolne Stred v Dunajskej Strede



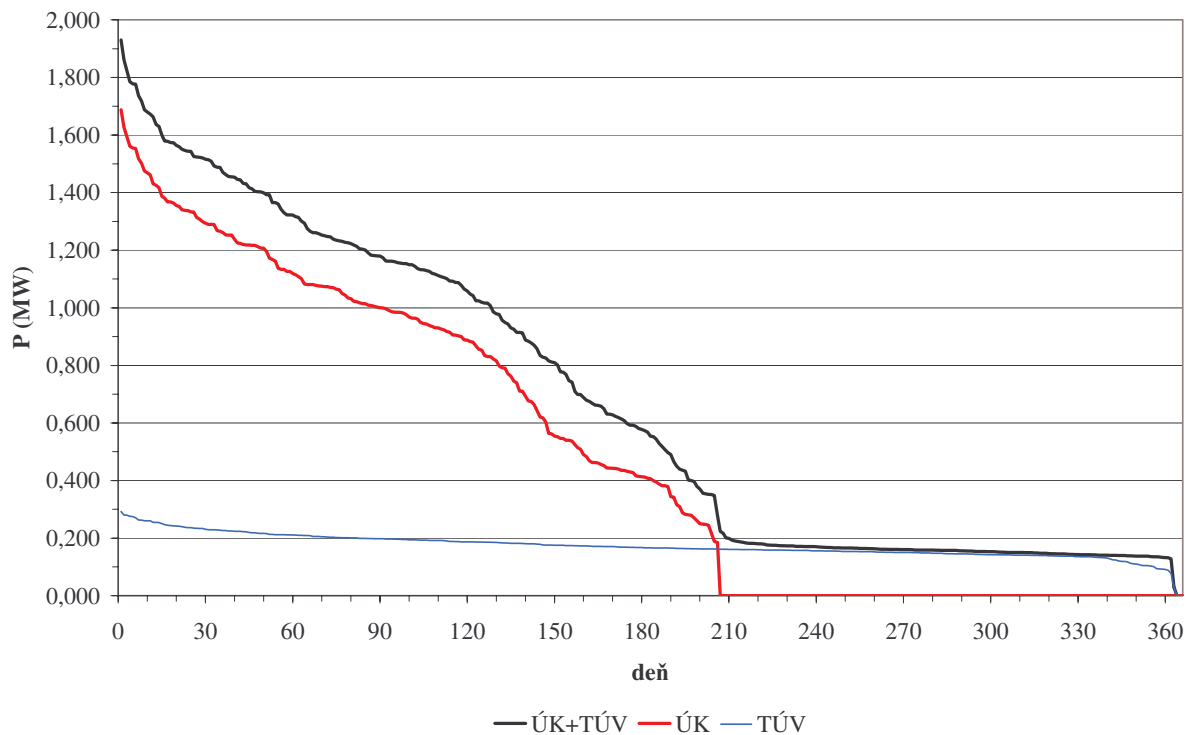
Obr. 7.4 Ročný diagram trvania dodávok z kotolne Sever II v Dunajskej Strede



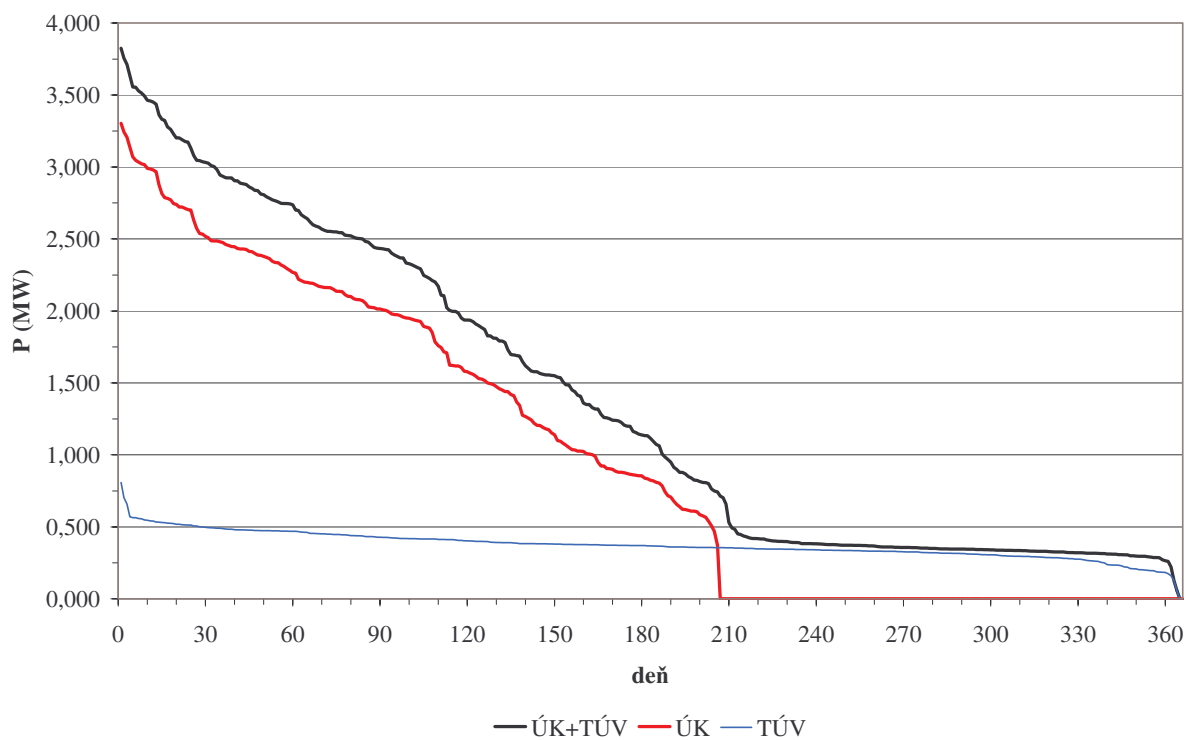
Obr. 7.5 Ročný diagram trvania dodávok z kotolne Východ I v Dunajskej Strede



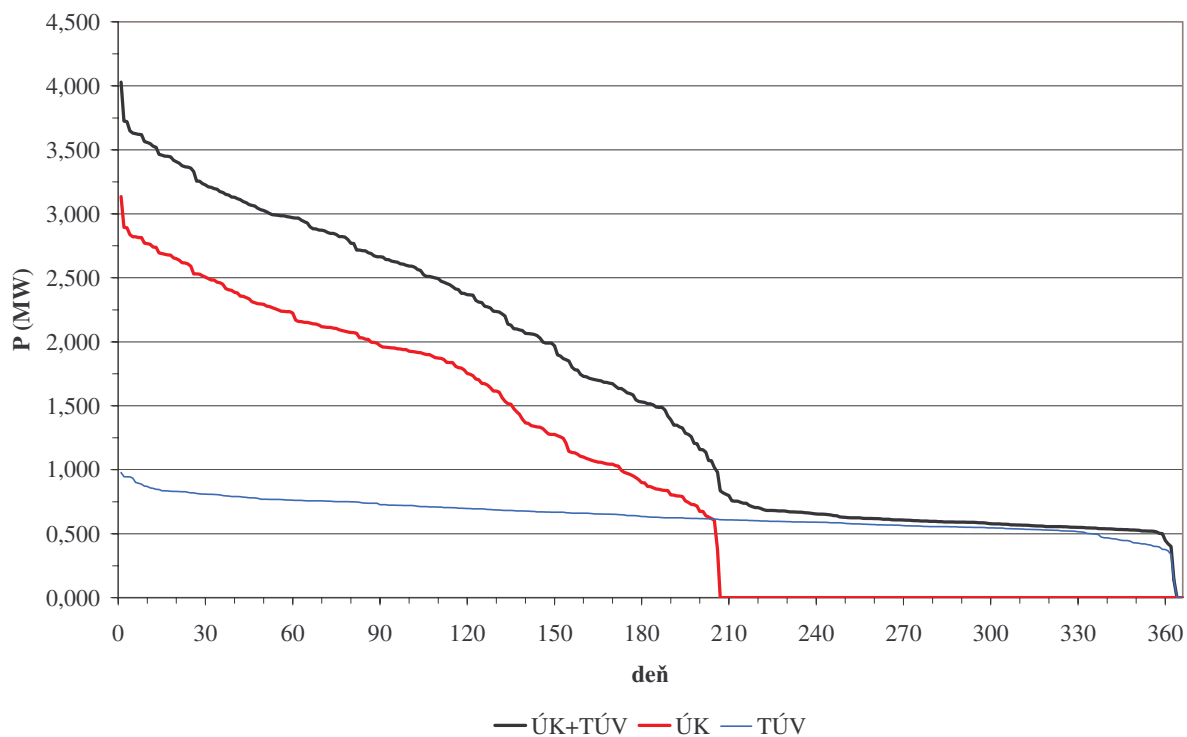
Obr. 7.6 Ročný diagram trvania dodávok z kotolne Východ II v Dunajskej Strede



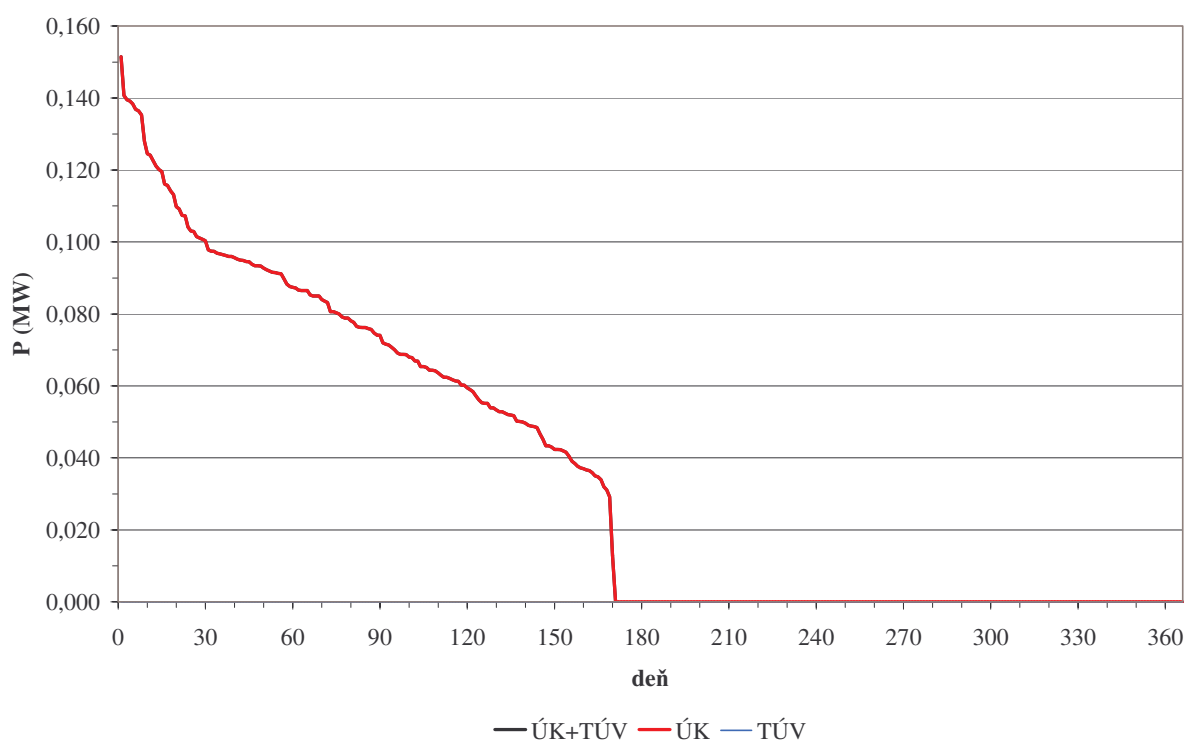
Obr. 7.7 Ročný diagram trvania dodávok z kotolne Západ v Dunajskej Strede



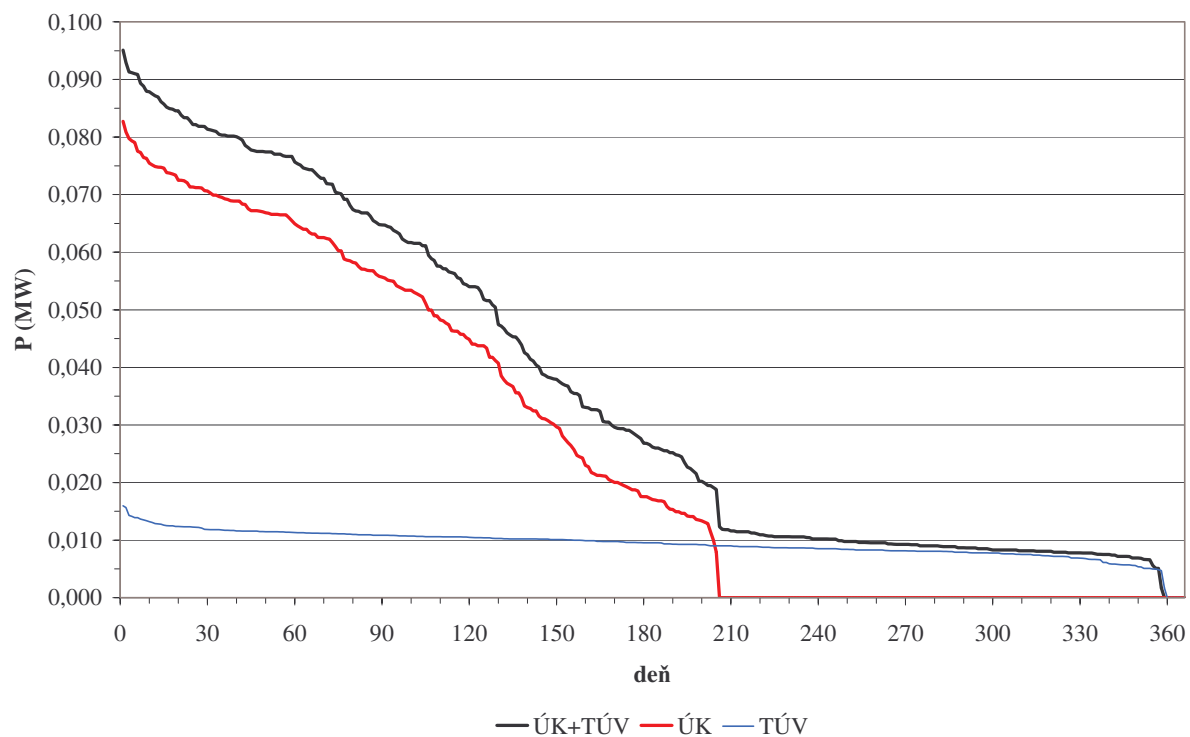
Obr. 7.8 Ročný diagram trvania dodávok z kotolne Staré mesto v Dunajskej Strede



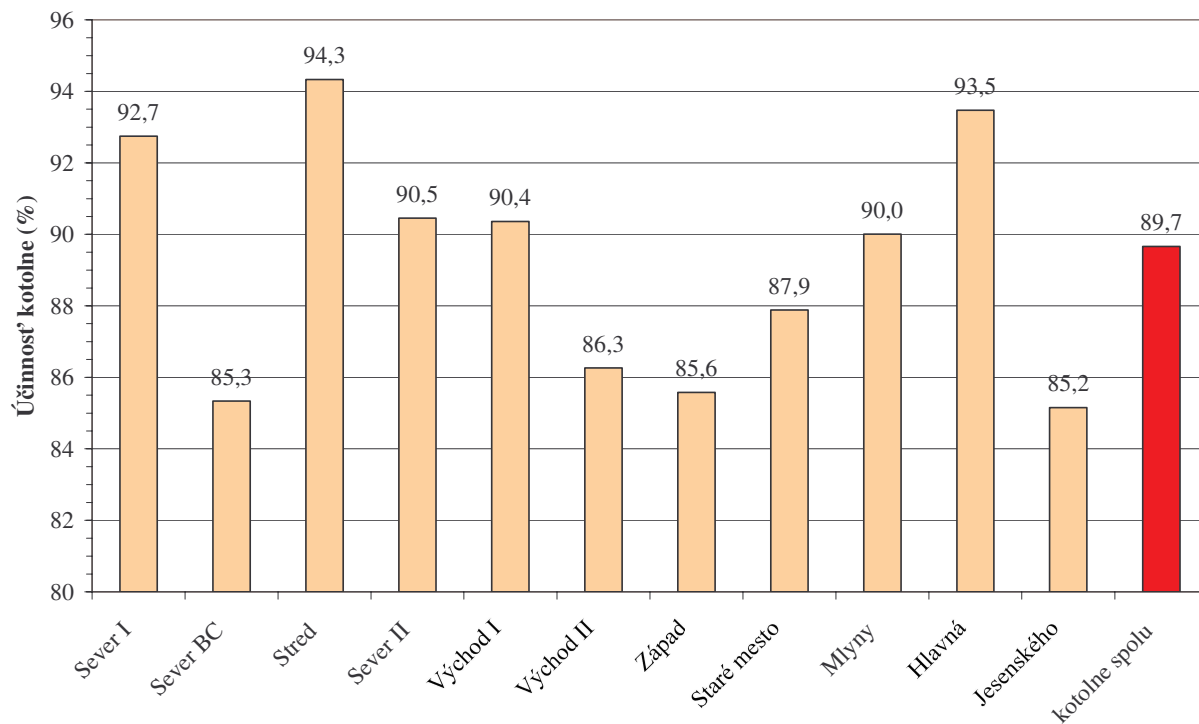
Obr. 7.9 Ročný diagram trvania dodávok z kotolne Mlyny v Dunajskej Strede



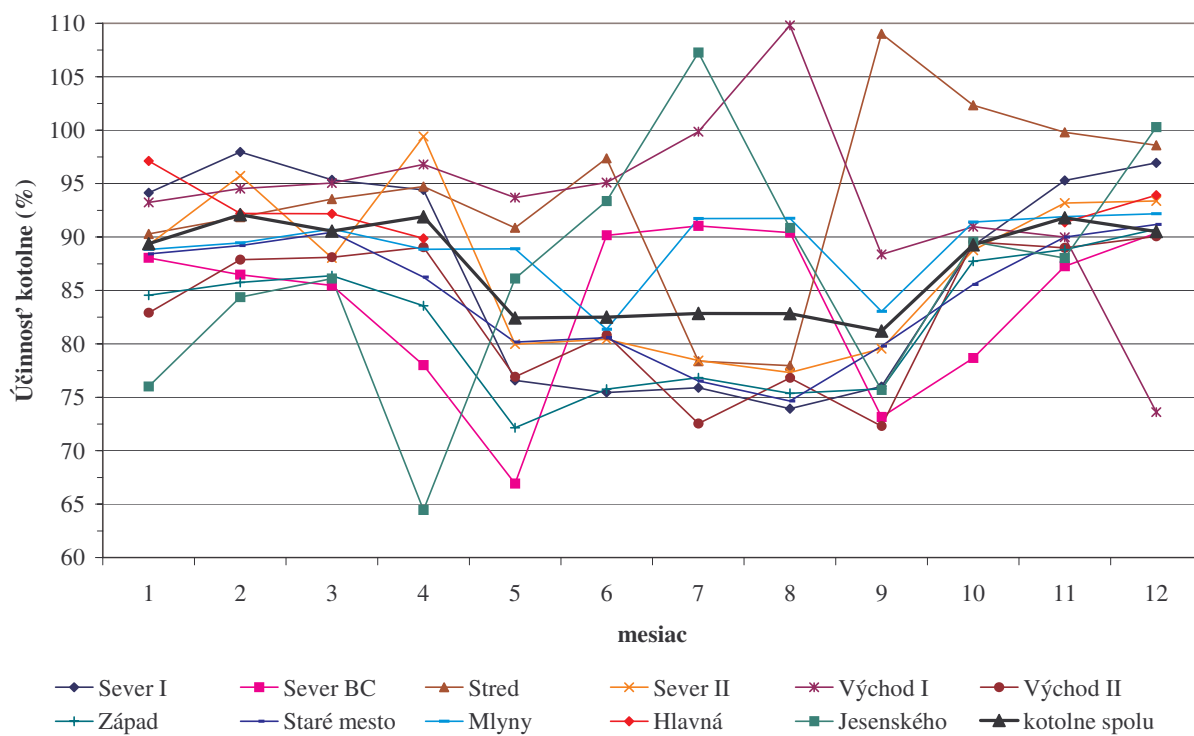
Obr. 7.10 Ročný diagram trvania dodávok z kotolne Hlavná v Dunajskej Strede



Obr. 7.11 Ročný diagram trvania dodávok z kotolne Jesenského v Dunajskej Strede



Obr. 7.12 Priemerné ročné účinnosti kotolní v Dunajskej Strede v roku 2004



Obr. 7.13 Priemerné mesačné účinnosti kotolní v Dunajskej Strede v roku 2004

7.2 Analýza energetickej bilancie podnikateľského sektoru

Celkový inštalovaný výkon kotlov (parných a horúcovodných) v oblasti podnikateľského a verejného sektora je 222,8 MW. V oblasti podnikateľského sektora patrí medzi najväčších výrobcov tepla cukrovar Eastern Sugar Slovakia, a.s., ktorá užíva ako palivo ŤVO a podľa údajov z dotazníkovej akcie plánuje prechod na zemný plyn. Celkovo vyrobí 610 842 GJ/r tepla a v kogeneračnej výrobe ešte 24,56 MWh elektrickej energie, pričom inštalovaný výkon kotlov je 136,9 MW. Druhým, čo do veľkosti inštalovaného výkonu a výroby tepla, je Tauris Danubius, a.s. s inštalovaným výkonom kotlov 21,12 MW a výrobou tepla 34 927 GJ/r. Tretím v poradí je McCarter, a.s., s inštalovaným výkonom kotlov 18,41 MW, s výrobou tepla 32 299 GJ/r. Údaje o výrobe tepla sú za rok 2003.

Tieto tri firmy sa podieľajú na celkovom inštalovanom výkone (podklady z dotazníkovej akcie) 79,92 %, teda aj najviac na znečisťovaní životného prostredia. Veľmi pozitívne z tohto hľadiska je naplánovanie zmeny palivovej základne zámenou ŤVO za zemný plyn.

Z verejného sektora je najväčším výrobcom tepla Nemocnica s poliklinikou, ktorá má inštalovaný výkon 10,8 MW v parných kotloch a vyrobila 45 497 GJ/r tepla. Spolu s tromi najväčšími výrobcami z podnikateľského sektora majú 84,8 % celého inštalovaného výkonu analyzovanej sféry.

Hospodárnosť tepelných zdrojov si musia v rámci auditov spracovať jednotliví výrobcovia tepla, v prípade nemocnice je predpoklad zvýšenia účinnosti rekonštrukciou parného systému na teplovodný (kúrenie a TÚV) a potrebu pary na technologické účely (sterilizácia, práčovňa a pod.) riešiť lokálnymi zdrojmi. Mesto môže tento stav ovplyvniť najmä v takom prípade, ak sa stane spoluvlastníkom.

7.3 Analýza energetickej bilancie IVB

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, prípadne na systémy spaľujúce lacnejšie palivá (drevo). Zaujímavým stimulom by bola podpora inštalácie slnečných kolektorov na prípravu TÚV.

Zaradením slnečných kolektorov na prípravu TÚV možno v priemere ušetriť cca 70 % tepla na prípravu TÚV, čo predstavuje cca 235 m³/r ZP pre jeden dom. V prípade inštalácie na všetky RD by úspora ZP predstavovala 398 090 m³/r ZP, s merným znížením zaťaženia životného prostredia.

Podobne možno predpokladať zníženie spotreby tepla na vykurovanie o cca 20 % zavedením úsporných opatrení (výmena okien, zateplenie, zlepšenie regulácie vykurovania, prípadne výmenou starších kotlov za moderné jednotky, kde táto úspora pri kondenzačných kotloch môže byť výrazne vyššia). To by predstavovalo úsporu cca 900 m³/r ZP na jeden rodinný dom, celkove tento potenciál predstavuje 1 524,6 tis. m³/r ZP, samozrejme tiež s úmerným dopadom na životné prostredie.

7.4 Stanovenie potenciálu úspor

Potenciál úspor tepla na vykurovanie a prípravu TÚV sa určil na základe spotrieb tepla v roku 2004. V tomto roku tepelné zdroje spoločnosti SOUTHERM s.r.o. Dunajská Streda na vykurovanie dodali 208 344 GJ tepla, pričom konečná spotreba tepla na vykurovanie bytových a nebytových objektov bola 197 331 GJ.

Vo všetkých 154 objektoch zásobovaných teplom zo spoločnosti SOUTHERM s.r.o. Dunajská Streda sú vykurovacie systémy hydraulicky vyregulované, termostatické ventily na vykurovacích telesách sú inštalované v 108 objektoch. Zateplených je iba 5 bytových objektov v Dunajskej Strede. Podľa skúseností riešiteľov predkladanej správy možno zateplením objektu a znížením tepelných strát oknami v závislosti od realizovaných opatrení znížiť spotrebu tepla na jeho vykurovanie o 25 % až 40 %. Po zateplení objektov v meste sa spotreba tepla na ich vykurovanie ročne zníži o 47 731 GJ (pri úspore 25 %), resp. o 85 916 GJ (pri úspore 40 %). Pri priemernej ročnej účinnosti okrskových kotolní v Dunajskej Strede $\eta_k = 89,7 \%$ v roku 2004 by sa spotreba zemného plynu znížila o 1,643 mil. m³; resp. 2,958 mil. m³.

V roku 2004 sa v tepelných zdrojoch spoločnosti SOUTHERM na prípravu 208 136 m³ TÚV spotrebovalo 84 417 GJ tepla. V dôsledku tepelných strát rozvodov TÚV spoločnosti SOUTHERM (30 % celkových strát), ale predovšetkým tepelných strát v rozvodoch TÚV v bytových objektoch (70 % strát) je merná spotreba tepla na prípravu TÚV 0,406 GJ/m³. Po rekonštrukcii alebo výmene rozvodov TÚV v bytových objektoch by sa merná spotreba znížila na hodnotu 0,300 GJ/m³. Ak by sa navyše realizovala decentralizovaná príprava TÚV, merná spotreba by bola 0,270 GJ/m³. Zníženie mernej spotreby tepla na prípravu TÚV by v Dunajskej Strede predstavovalo ročnú úsporu tepla 21 977 GJ; resp. 28 221 GJ. V okrskových kotolniach v Dunajskej Strede by sa na prípravu TÚV spotreba zemného plynu ročne znížila o 0,717 mil. m³; resp. 0,920 mil. m³.

Na základe uvedených úvah možno v centralizovaných tepelných zdrojoch v Dunajskej Strede po znížení spotrieb tepla na vykurovanie a prípravu TÚV ročne ušetriť 2,360 mil. m³ až 3,879 mil. m³ zemného plynu. Z celkovej ročnej spotreby 9,668 mil. m³ zemného plynu v okrskových kotolniach spoločnosti SOUTHERM v roku 2004 úspora zemného plynu predstavuje 24,4 % až 40,1 %.

Tab. 7.3 Úspora pri znížení spotreby tepla na vykurovanie

Tepla na ÚK (GJ)		Úspora ZP (tis. m ³)	
Spotreba	197 331	ÚK	ÚK+TÚV
Úspora 25 %	47 731	1 643,4	2 360,1
Úspora 45 %	85 916	2 958,2	3 878,5

Tab. 7.4 Úspora pri znížení spotreby tepla na prípravu TÚV

Spotreba tepla na TÚV (GJ)		Úspora	
Spotreba TÚV (m ³)	208 136	tepla na TÚV (GJ)	ZP na TÚV (tis. m ³)
Merná spotreba ms (GJ/m ³)	0,406	0	0
ms po rekonštr. TÚV (GJ/m ³)	0,300	21 977	716,7
	0,270	28 221	920,3

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

Podobne možno predpokladať zníženie spotreby tepla na vykurovanie o cca 20 % zavedením úsporných opatrení (výmena okien, zateplenie, zlepšenie regulácie vykurovania, prípadne výmenou starších kotlov za moderné jednotky, kde táto úspora pri kondenzačných kotloch môže byť výrazne vyššia). To by predstavovalo úsporu cca 900 m³/r ZP na jeden rodinný dom, celkove tento potenciál predstavuje 1 524,6 tis. m³/r ZP, samozrejme tiež s úmerným dopadom na životné prostredie.

8 Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie

8.1 Biomasa

Biomasa ako zdroj energie, spadajúca do oblasti obnoviteľných zdrojov, je jednou z možných náhrad zemného plynu, ktorého ceny v poslednom období rýchle narastajú, čo sa prejavuje na náraste ceny tepla a podiele platieb obyvateľstva. Preto by bolo vhodné, aby hlavný dodávateľ tepla, firma SOUTHERM s.r.o. Dunajská Streda uskutočnila analýzu možností zámény zemného plynu za drevnú štiepku, prípadne za slamu aspoň v časti zdrojov výhrevne Stred, ktorá leží v oblasti za mestom z hľadiska prevládajúceho smeru vetra. Takto by sa vyhlo zvýšeniu imisného zaťaženia obytných zón.

Vzhľadom na okolie mesta, s intenzívnou poľnohospodárskou výrobou je pravdepodobnejšie zaujímavé využitie slamy, ako alternatívneho paliva k zemnému plynu. Podľa údajov prevádzkovaných zariadení vo vyspelých priemyselných krajinách [18], je možné počítať s výhrevnosťou slamy $Q = 15 \text{ GJ/t}$, pri vlhkosti 16 %. Slama sa dopravuje do kotolne v balíkoch rozmerov cca $1,2 \times 1,2 \times 2,4 \text{ m}$, pri hmotnosti balíka cca 500 kg. Na pokrytie polovičnej dodávky tepla z kotolne Stred by pri účinnosti kotla na spaľovanie slamy $\eta = 87 \%$ bolo potrebných 544 t slamy za rok (výroba časti tepla vo výške 7 100 GJ).

8.2 Slnečná energia

Vzhľadom na polohu mesta Dunajská Streda a meteorologické podmienky je inštalácia solárnych kolektorov zaujímavou alternatívou pre zásobovanie mesta energiami.

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

Firma má inštalované dve sady kolektorov, ktoré prevádzkuje od roku 2003. Údaje o prevádzke sú prevzaté z podkladov firmy SOUTHERM [15].

Kotolňa Stred

Kolektory sú od výrobcu Viessmann, typ Vitosol:

Technické údaje kolektor Vitosol 100 typ s2,5	3004401
druh konštrukcie	06-328-117
celková plocha 1 kolektora	2,5 m ²
počet namontovaných kusov	36
celková plocha inštalovaných kolektorov	97,5 m ²

K dispozícii sú prevádzkové údaje za roky 2003 a 2004, ktoré umožňujú posúdiť efektívnosť prevádzky.

Tab. 8.1 Prehľad výroby tepla na slnečných kolektoroch kotolne Stred

Mesiac	Stav MWh	Výroba GJ	Priem.DT °C	Mesiac	Stav MWh	Výroba GJ	Priem.DT °C
	2003	2003	2003		2004	2004	2004
1			-0.85	1	12.363	10.886	-1.57
2			-0.95	2	15.769	12.262	2.71
3			6.71	3	19.989	15.192	5.14
4			11.13	4	26.582	23.735	12.59
5			19.38	5	34.432	28.260	15.52
6			23.88	6	44.563	36.472	19.56
7			22.71	7	55.376	38.927	21.5
8			24.67	8	67.284	42.869	21.86
9			17.08	9	76.311	32.497	16.58
10	2.337	8.413	8.43	10	81.721	19.476	12.63
11	6.672	15.606	7.32	11	83.702	7.132	6.13
12	9.339	9.601	1.44	12	85.617	6.894	1.98
spolu		33.620	11.75			274.600	11.22

Kotolňa Východ I

Osadenie slnečných kolektorov je rovnaké ako na kotolni Stred. tieto kolektory boli spustené do prevádzky záverom roku 2002, porovnávané údaje sú v tabuľke za roky 2003 a 2004.

Tab. 8.2 Prehľad výroby tepla na slnečných kolektoroch kotolne Východ I

mesiac	Stav MWh	Výroba GJ	priem.DT °C	mesiac	Stav MWh	Výroba GJ	priem.DT °C
	2003	2003	2003		2004	2004	2004
1	13.11	8.496	-0.85	1	95.25	0.410	-1.57
2	17.15	14.544	-0.95	2	95.25	0	2.71
3	22.36	18.756	6.71	3	95.25	0	5.14
4	27.45	18.324	11.13	4	95.25	0	12.59
5	38.50	39.780	19.38	5	95.47	0.806	15.52
6	51.34	46.224	23.88	6	96.77	4.655	19.56
7	62.80	41.256	22.71	7	106.75	35.935	21.5
8	76.10	47.880	24.67	8	118.97	43.985	21.86
9	85.80	34.920	17.08	9	128.05	32.713	16.58
10	90.81	18.040	8.43	10	132.90	17.460	12.63
11	93.92	11.192	7.32	11	134.72	6.520	6.13
12	95.14	4.378	1.44	12	135.51	2.873	1.976
spolu		303.790	11.75			145.360	11.22

Ak porovnáme príspevok tepla na prípravu TÚV zo slnečných kolektorov, potom pre kotolňu Stred predstavuje toto teplo 5 % z celkového tepla dodaného zo zemného plynu (úspora 10 320 m³ ZP). Pre kotolňu Východ I je to 3,3 %, (úspora 9 270 m³ ZP), pri rovnakom type a ploche kolektorov. Priemerný energetický prínos na 1 m² plochy kolektora sa pohyboval v roku 2004 na úrovni 2,81 a 1,49 GJ. Zníženie v prípade kotolne Východ I nastalo v dôsledku výpadku systému v prvých mesiacoch roka.

Z porovnania vidieť, že slnečné kolektory sa hodia hlavne pre menšie výkony zdrojov. Bolo by vhodné uvažovať o podpore inštalácií slnečných kolektorov najmä v oblasti redšej zástavby, t.j. v oblasti rodinných domov. V tomto smere by mohlo mesto podporovať obyvateľov určitými stimulmi.

8.3 Geotermálna energia

V katastri mesta Dunajská Streda sa uskutočnili dva geotermálne vrty [16], Dunajská Streda DS – 1 (rok 1971, hĺbka vrtu 2 500 m) a vrt Dunajská Streda DS – 2 (rok 1985, hĺbka vrtu 1 600 m) ktorý má nasledujúce parametre:

Lokalita : v areáli termálneho kúpaliska (KRA, a.s. Dunajská Streda, Gabčíkovská cesta)

Výdatnosť vrtu : 30 l / s

Teplota vody : 56 °C.

Vzhľadom na vzdialenosť vrtu je možné uvažovať iba o využití tepla pre kotolňu Stred (vzdialenosť cca. 1 200 m), ale vzhľadom na parametre geotermálnej vody (teplota) bolo by možné uvažovať iba o predohreve vody použitej na prípravu TÚV. Pri ochladení geotermálnej vody na teplotu cca 15 °C by bol tepelný výkon celého vrtu $P = 5,5 \text{ MW}$, čo by na prípravu teplej vody pre danú lokalitu plne postačovalo s doohriatím teplom z kotlov na zemný plyn. Vzhľadom na nízky obsah vápnika, $3,21 \text{ mg.l}^{-1}$ a horčíka $0,77 \text{ mg.l}^{-1}$ je situácia priaznivá aj z hľadiska tvorby nánosov, pretože existujúce technológie umožňujú dobrú ochranu teplovýmenných plôch za podobných podmienok.

alšou možnosťou využitia tepla z vrtu je použiť ho ako zdroj tepla do tepelného čerpadla, pričom by bolo možné zvýšiť teplotu teplonosného média na hodnoty potrebné pre vykurovanie.

V tanie nového geotermálneho vrtu v inej lokalite by bolo investične veľmi náročné a energetický príspevok by neumožnil realistickú dobu návratnosti.

Vzhľadom na rastúce ceny fosílnych palív a blízkosť vodnej elektrárne Gabčíkovo pripadajú do úvahy aplikácie tepelných čerpadiel využívajúce teplo zo zeme, ale tieto prípady sú možné hlavne v rámci IBV a malých firiem (malé potreby tepla) a s dostatočnou plochou na inštaláciu podzemných zberných kolektorov. V rámci rozvoja mesta by ani tento variant nemal ostať bez podporných stimulov.

9 Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta

9.1 Predpokladaný vývoj spotreby tepla v existujúcich SCZT

Pri zostavovaní scenárov vývoja spotreby tepla v existujúcich SCZT sa vychádza z ročných spotrieb tepla na vykurovanie objektov a na prípravu TÚV. Kotelne spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda v roku 2004 celkovo dodali 292 761 GJ tepla.

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

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

- Pesimistický scenár za predpokladu minimálnej úspory tepla do roku 2015
 - úspora tepla na vykurovanie 25 % v porovnaní s rokom 2004,
 - zníženie mernej spotreby tepla na prípravu TÚV na hodnotu 0,300 GJ/m³,
- Optimistický scenár za predpokladu maximálnej úspory tepla do roku 2015
 - úspora tepla na vykurovanie 45 % v porovnaní s rokom 2004,
 - zníženie mernej spotreby tepla na prípravu TÚV na hodnotu 0,270 GJ/m³.

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

- dodávka tepla v roku 2004 je 292 761 GJ,
- v roku 2005 je dodávka tepla rovnaká ako v roku 2004,
- v rokoch 2005 až 2015 sa predpokladá rovnomerná realizácia opatrení vedúcich k úsporám tepla.

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

Dodávky tepla zo zdrojov podľa scenárov vývoja spotreby tepla v existujúcich SCZT v období rokov 2004 až 2015 sú uvedené v tab. 9.2. Podľa pesimistického scenára sa dodávky tepla zo zdrojov počas hodnoteného obdobia každoročne znížia o 7 237 GJ, podľa optimistického scenára o 11 893 GJ.

Tab. 9.1 Scenáre vývoja spotreby tepla v existujúcich SCZT

Rok	Spotreba / dodávka tepla (GJ/r)		
	ÚK	TÚV	ÚK+TÚV
Rok 2004, spotreba v objektoch	197 331	84 417	281 749
Rok 2004, dodávka zo zdrojov	208 344	84 417	292 761
Rok 2015, dodávka zo zdrojov - predpokladaná min. úspora	157 949	62 441	220 390
Rok 2015, dodávka zo zdrojov - predpokladaná max. úspora	117 633	56 197	173 830

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

Rok	Dodávka tepla zo zdrojov (GJ/r)	
	Pesimistický scenár	Optimistický scenár
2004	292 761	292 761
2005	292 761	292 761
2006	285 524	280 868
2007	278 287	268 975
2008	271 050	257 082
2009	263 813	245 189
2010	256 576	233 296
2011	249 338	221 402
2012	242 101	209 509
2013	234 864	197 616
2014	227 627	185 723
2015	220 390	173 830

9.2 Predpokladaný vývoj spotreby tepla v rozvojových oblastiach

Podľa údajov z kap. 2.1.3 Sídlná štruktúra, predpokladá územný plán rozvoja mesta Dunajská Streda [4] v návrhu do r. 2025 výstavbu 1 558 bytových jednotiek pre 4 277 obyvateľov a výhľadovo výstavbu 2 145 bytov pre 6 048 obyvateľov.

Nová bytová výstavba sa v [4] navrhuje podľa mestských častí uvedených v tabuľke 9.2.

Pre bytové domy predpokladáme taktiež výstavbu bytov s energeticky úspornou stavebnou konštrukciou, pri potrebe tepla 21 GJ/byt/r. Teda celkový nárast potreby tepla v nových bytových objektoch bude 16 632 GJ/r.

Tab. 9.3 Navrhovaná nová bytová výstavba – prevzatá tab. 2.5.

Charakter bytu	Počet bytových jednotiek	Počet obyvateľov
Návrh spolu	1 558	4 277
Z toho bytové domy	792	1 980
rodinné domy	765	2 296
Výhľad spolu	2 145	6 048
Z toho bytové domy	774	1 936
rodinné domy	1 371	4 112

Tab. 9.4 Rozdelenie urbanistických obvodov do mestských častí - prevzatá tabuľka 2.6

Mestská časť	Urbanistický obvod
A	Dunajská Streda - Staré Mesto
	Trhová
B	Sídlisko – východ
	Zelená
	Mlyny
C	Priemyselný obvod III
	Termálne kúpalisko
	Pri jazere
D	Priemyselný obvod II
E	Táborová
	Nemocnica
	Novomestská
F	Čótfá Pusta
	Polná
	Malé Blahovo
G	Športový areál
	Priemyselný obvod I
	Sídlisko – sever I
	Sídlisko – sever II
	Čótfá
H	Mliečany

9.3 Predpokladaný vývoj spotreby tepla v IBV

Pri predpokladanej potrebe tepla podľa aktuálneho stavu, bude pre novú, navrhovanú IBV potrebných 2 934 tis. m³/r ZP, za predpokladu energeticky úsporného návrhu a využitia slnečných kolektorov, výhľadovo až 5 258 tis. m³/r ZP, maximálny scenár.

Podľa vývoja ceny zemného plynu možno predpokladať prechod niektorých spotrebiteľov na obnoviteľné zdroje, hlavne drevnú hmotu, ktorá ale spôsobí v porovnaní so spaľovaním zemného plynu zvýšené emisie znečisťujúcich látok, t.j. najmä TZL a CO. Táto výstavba sa však koncentruje hlavne do redšie zastavaných oblastí, a tak celkové emisné zaťaženie v meste nebude príliš ovplyvnené.

V oblasti existujúcej IBV možno inštaláciou slnečných kolektorov na prípravu TÚV v priemere ušetriť cca 70 % tepla na prípravu TÚV, čo predstavuje cca 235 m³/r ZP pre jeden dom. V prípade inštalácie na všetky RD by úspora ZP predstavovala 398 090 m³/r ZP, s miernym znížením zaťaženia životného prostredia.

Podobne možno predpokladať zníženie spotreby tepla na vykurovanie o cca 20 % zavedením úsporných opatrení (výmena okien, zateplenie, zlepšenie regulácie vykurovania, prípadne výmenou starších kotlov za moderné jednotky, kde táto úspora pri kondenzačných kotloch môže byť výrazne vyššia). To by predstavovalo úsporu cca 900 m³/r ZP na jeden rodinný

dom. Celkove tento potenciál predstavuje 1 524,6 tis. m³/r ZP, samozrejme tiež s úmerným dopadom na životné prostredie.

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

10 Návrh alternatív rozvoja sústav tepelných zariadení

10.1 Rozvoj SCZT

Rozvoj SCZT je spojený s rekonštrukciou jej častí.

Pri rekonštrukcii tepelných zdrojov odporúčame:

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

Pri postupnej výmene existujúcich tepelných rozvodov odporúčame:

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

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

10.1.1 Uplatnenie technológie na kombinovanú výrobu tepla a elektriny

V kotolniach spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda sa inštalované výkony kotlov pohybujú od 0,30 MW do 12,48 MW. Z technického hľadiska možno monovýrobu tepla v teplovodných kotloch doplniť kombinovanou výrobou tepla a elektriny v kogeneračných jednotkách (KJ). ZSE, a.s. vykupuje elektrinu z KJ za 1350 Sk/MWh až 1450 Sk/MWh. Pre rok 2006 ÚRSO podporil výrobu elektriny kombinovaným spôsobom a z obnoviteľných zdrojov stanovením pevnej výkupnej ceny. Výkupná cena elektriny z KJ - spaľovacích motorov s palivom ZP - bude 2 050 Sk/MWh. Vzhľadom na investičné náklady na inštaláciu KJ a výkupné ceny elektriny možno v tepelných zdrojoch uvažovať s KJ:

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

Vychádzajúc z ročných diagramov trvania dodávok tepla z kotolní spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda (obr. 7.1 až 7.10) by sa v prvom prípade elektrické výkony KJ pohybovali od 75 kW (Sever BC) do 801 kW (Sever II, Mlyny). V tab. 10.1 sú uvedené tiež palivové zložky nákladov na výrobu elektriny a ročné výroby elektriny v KJ inštalovaných v jednotlivých kotolniach. Rozdiely medzi výkupnými cenami elektriny a palivovými zložkami nákladov na jej výrobu v KJ naznačujú dlhodobú návratnosť investícií. Odporúčame zvážiť inštaláciu KJ v kotolniach spoločnosti SOUTHERM, ktoré by pokrývali podstatnú časť ročných dodávok tepla na prípravu TÚV, až v prípade podstatného nárastu výkupných cien elektriny. Pevná výkupná cena elektriny z KJ 2 050 Sk/MWh v roku 2006 je dobrým podnetom pre podrobnejšie technicko-ekonomické analýzy týkajúce sa inštalácie KJ v kotolniach spoločnosti SOUTHERM.

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

Tab. 10.1 KJ s inštalovaným tepelným výkonom závislým od potrieb tepla na prípravu TÚV

Tepelný zdroj	Spotreba elektriny (kWh/r)	$P_{str\ TUV}$ (MW)	Inštalovaný výkon KJ (MW)		Investície (mil. Sk)	Palivová zložka nákladov (Sk/MWh)	Výroba elektriny v KJ (kWh/r)
			P_{el}	P_q			
Sever I	48 607	0,528	0,346	0,531	14,2	986,89	1 416 047
Sever BC	20 817	0,155	0,075	0,125	3,0	1012,53	282 971
Stred	15 259	0,299	0,237	0,268	7,9	1041,65	1 156 485
Sever II	30 782	1,273	0,801	1,271	31,9	975,52	3 331 665
Východ I	35 995	0,468	0,346	0,531	14,2	994,82	1 554 444
Východ II	22 686	0,214	0,140	0,200	4,8	1036,55	679 811
Západ	27 411	0,293	0,237	0,268	7,9	1007,91	1 206 962
Staré mesto	36 631	0,808	0,692	1,062	28,4	981,48	1 919 236
Mlyny	39 221	0,978	0,801	1,271	31,9	965,13	3 184 156

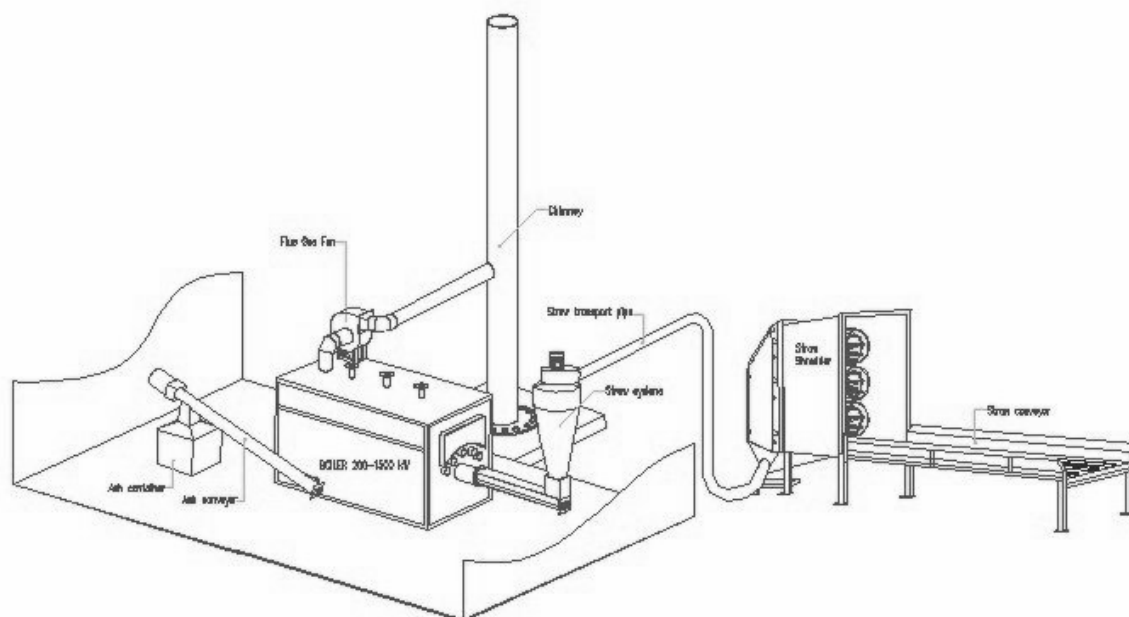
10.1.2 Uplatnenie technológií na spaľovanie biomasy

Za perspektívny zdroj pre výrobu tepla v Dunajskej Strede možno považovať 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 niekoľkokometrovým 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 závitkového dopravníka v kotolni. Ke teplota kotla klesne pod nastavenú hodnotu, spustí sa proces spaľovania. Spustí sa závitkový 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 spalínach.

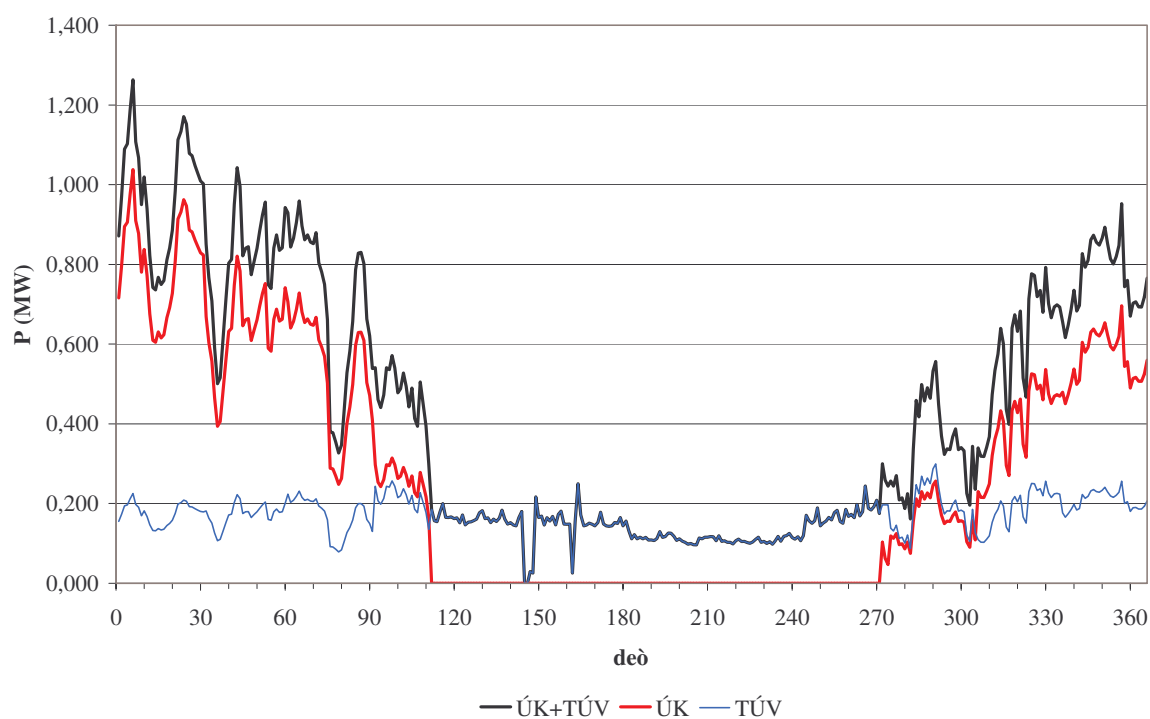
Riadenie a monitorovanie vykurovacieho systému na biomasu – slamu - je založené na elektronickom programovateľnom riadení. Tento typ riadenia zabezpečí kontrolovanú reguláciu vykurovacieho materiálu, čím sa dosahuje maximálna účinnosť kotla.

Zjednodušená schéma kotla na spaľovanie slamy je na nasledujúcom obr. 10.1.

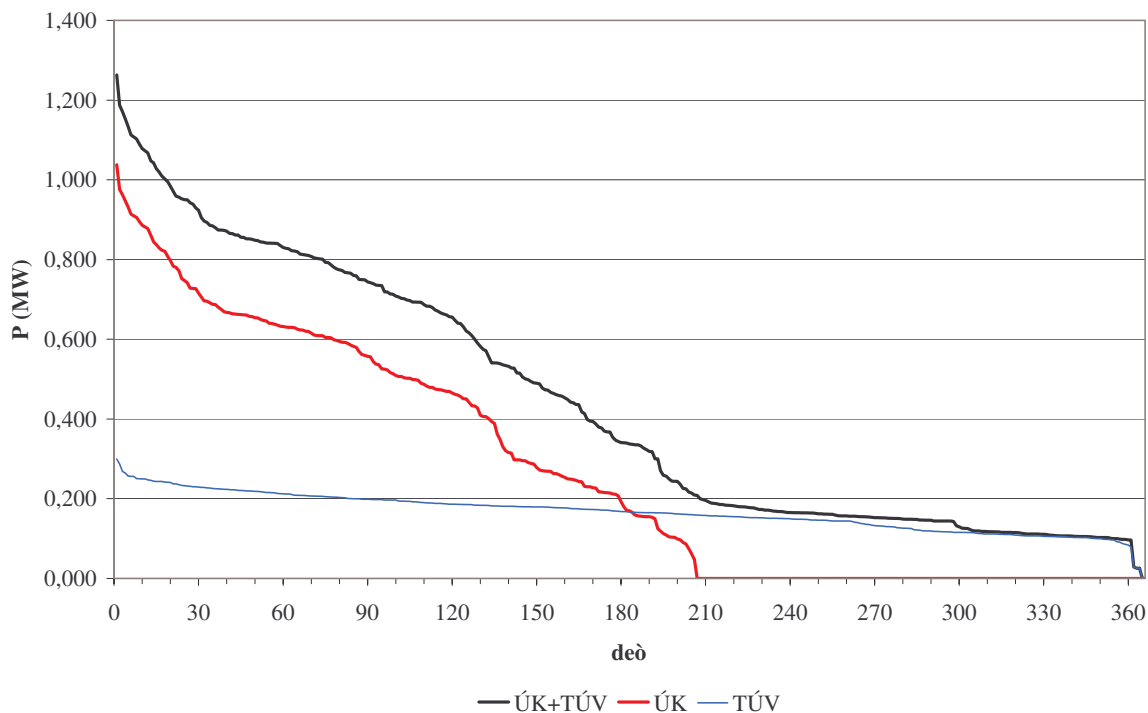


Obr. 10-1 Schéma kotla na spaľovanie biomasy

Analýza potreby výkonu v kotolni Stred ukázala hodnoty sumarizované na obr. 10.2 a 10.3.

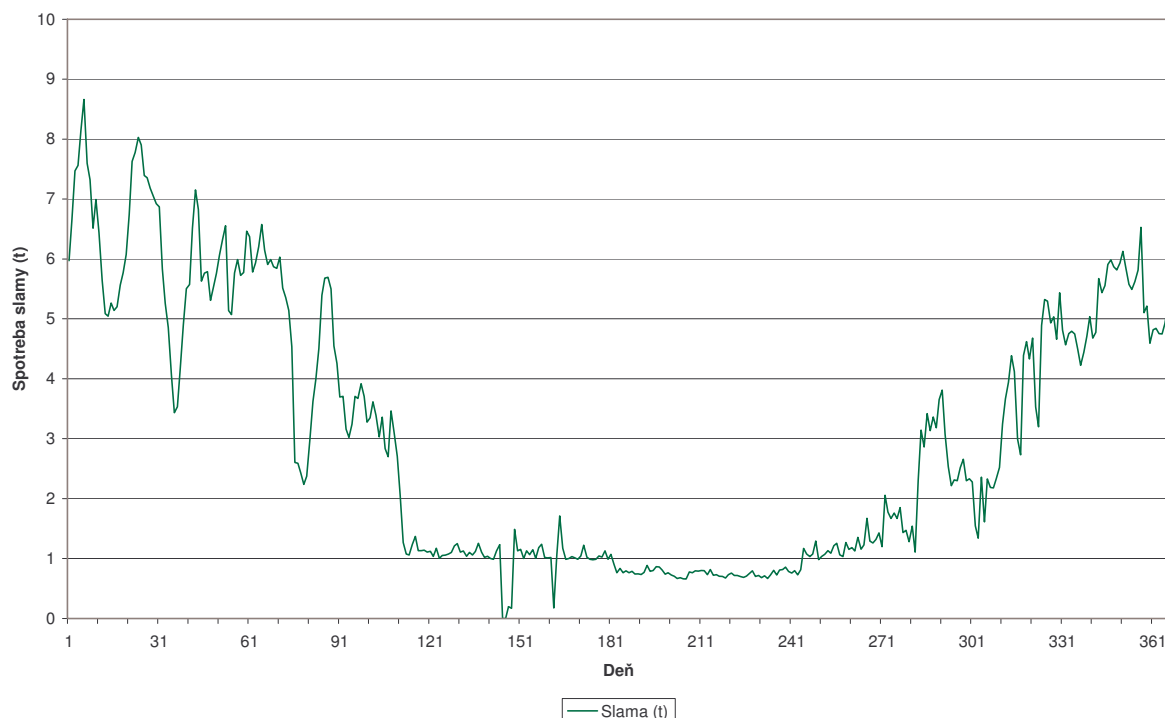


Obr. 10-2 Priebeh priemerných denných výkonov na vykurovanie a prípravu teplej vody v kotolni Stred



Obr. 10-3 Priemerné denné výkony na vykurovanie a prípravu teplej vody v kotolni Stred zoradené zostupne

Na základe identifikovanej potreby výkonu v kotolni Stred je uvažovaný výkon kotla na slamu 1,5 MW (alternatíva dva kotly o výkone 1,0 MW a 0,5 MW). Na výrobu tepla 13 840 GJ/r je potreba paliva 1 098 t/r slamy o výhrevnosti 15 MJ/kg pri priemernej ročnej účinnosti kotla 84 %. Spotrebu paliva ukazuje obr. 10.4.



Obr. 10-4 Priebeh spotreby paliva – slamy v kotolni Stred

Náklady pre finančné hodnotenie uvažovaného zámeru vychádzajú z podmienok dodržania kalkulačného vzorca na výpočet ceny tepla určeného *Rozhodnutím ÚRSO o rozsahu regulácie cien pre výrobu, výkup a rozvod tepla*. Do ekonomických prepočtov vstupujú len ekonomicky oprávnené náklady definované ako náklady nevyhnutné na výrobu tepla z biomasy. Použitá je cenová úroveň r. 2005 (cena slamy 900 Sk/t).

Investičné náklady uvažovaného zámeru sa odhadujú na 11,1 mil. Sk.

Cena tepla kalkulovaná pre výrobu zo slamy za uvedených podmienok je na úrovni 345 Sk/GJ bez DPH, resp. 410 k/GJ včítane DPH.

Finančná analýza hodnoteného zámeru s financovaním na úrovni 10 % vlastných zdrojov a 90 % úverových zdrojov (úrok 7 %, splácanie 12 rokov) preukázala návratnosť vložených prostriedkov, t.j. čistá súčasná hodnota investície je kladná a vnútorné výnosové percento investície prevyšuje diskontnú sadzbu.

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 Dunajská Streda.

10.2 Alternatívne blokové kotolne

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

- Nová Ves 2226,
- Ružový háj 1353,
- Smetanov háj 289,

- Gen. Svobodu 1946.

Základné charakteristiky vybraných bytových objektov v Dunajskej Strede sú uvedené v tab. 10.2. Pri návrhu blokových kotolní, umiestnených v porovnávaných bytových objektoch a posúdení výroby tepla z technického a ekonomického hľadiska sa vychádza zo spotrieb tepla v týchto objektoch v roku 2004. Mesačné spotreby tepla na vykurovanie (ÚK) a prípravu teplej úžitkovej vody (TÚV) sú uvedené v tab. 10.3.

Bytový objekt Nová Ves 2226 je 8 podlažný radový dom. V objekte sa realizovalo hydraulické vyregulovanie vykurovacieho systému a termostatizácia. V roku 2004 sa na vykurovanie spotrebovalo 1 328,4 GJ a na prípravu TÚV 815,6 GJ tepla. Na vykurovanie sa spotrebovalo 62,0 % celkovej spotreby tepla (2 144,0 GJ). V roku 2004 bola v objekte merná spotreba tepla na vykurovanie 0,246 GJ/m² mernej plochy.

Bytový objekt Ružový háj 1353 je 4 podlažný. V objekte sa realizovalo hydraulické vyregulovanie vykurovacieho systému. V roku 2004 sa na vykurovanie spotrebovalo 986,4 GJ a na prípravu TÚV 265,5 GJ tepla. Na vykurovanie sa spotrebovalo 78,8 % celkovej spotreby tepla (1 251,9 GJ). V roku 2004 v objekte bola merná spotreba tepla na vykurovanie 0,378 GJ/m² mernej plochy.

Panelový, 9 podlažný bytový objekt Smetanov háj 28927 je najrozsiahlejší z porovnávaných objektov. V objekte sa realizovalo hydraulické vyregulovanie vykurovacieho systému. V roku 2004 sa na vykurovanie spotrebovalo 2 800,4 GJ a na prípravu TÚV 1 117,0 GJ tepla. Na vykurovanie sa spotrebovalo 71,5 % celkovej spotreby tepla (3 917,4 GJ). V roku 2004 v objekte bola merná spotreba tepla na vykurovanie 0,521 GJ/m² mernej plochy a pri ročnej spotrebe 14,54 m³ TÚV na obyvateľa bola merná spotreba tepla na prípravu TÚV 0,380 GJ/m³.

Bytový objekt na ul. Gen. Svobodu 1946 je 4 podlažný. V objekte sa realizovalo hydraulické vyregulovanie vykurovacieho systému a termostatizácia. V roku 2004 sa na vykurovanie spotrebovalo 565,1 GJ a na prípravu TÚV 270,3 GJ tepla. Na vykurovanie sa spotrebovalo 67,6 % celkovej spotreby tepla (835,4 GJ). V roku 2004 v objekte bola merná spotreba tepla na vykurovanie 0,316 GJ/m² vykurovanej plochy a pri ročnej spotrebe 15,19 m³ TÚV na obyvateľa bola merná spotreba tepla na prípravu TÚV 0,342 GJ/m³.

Tab. 10.2 Základné charakteristiky vybraných bytových objektov v Dunajskej Strede

Objekt	Stavebná sústava	Počet podlaží	Počet bytov	Počet obyvateľov	Merná plocha (m ²)	Merná spotreba (GJ/m ²)	Rok výstavby	Spotreba TÚV v roku 2004 (m ³)	Úpravy objektu a vykurovacieho systému
Nová Ves 2226	P1.15 r	8	69	154	5398	0,3246	1997		hydraulika+termostatizácia
Ružový háj 1353	LBMBR.	4	24	51	2610	0,4078	1964		hydraulika
Smetanov háj 289	BA BCr.	9	63	202	5372	0,4107	1979	2 937	hydraulika
Gen. Svobodu 1946	TO 3	4	24	52	1790	0,4443	1982	790	hydraulika+termostatizácia

Tab. 10.3 Mesačné spotreby tepla na vykurovanie a prípravu TÚV vo vybraných objektoch v Dunajskej Strede v roku 2004

Objekt / mesiac	Jan.	Febr.	Mar.	Apr.	Máj	Jún	Júl	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Spolu
Nová Ves 2226	Spotreba tepla (GJ)												
ÚK + TÚV	330,0	301,6	260,1	130,6	67,1	57,4	61,9	58,5	63,1	203,8	262,7	347,0	2 144,0
ÚK	248,4	234,0	183,6	61,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	136,8	194,4	270,0	1 328,4
TÚV	81,6	67,6	76,5	69,4	67,1	57,4	61,9	58,5	63,1	67,0	68,3	77,0	815,6
Ružový háj 1353													
ÚK + TÚV	217,4	196,4	167,3	85,2	20,7	18,6	18,0	18,0	19,7	114,9	155,5	220,3	1 251,9
ÚK	190,8	172,8	140,4	61,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	93,6	133,2	194,4	986,4
TÚV	26,6	23,6	26,9	24,0	20,7	18,6	18,0	18,0	19,7	21,3	22,3	25,9	265,5
Smetanov háj 289													
ÚK + TÚV	707,3	518,4	494,6	250,8	95,3	79,6	83,8	81,4	87,7	323,6	467,5	727,4	3 917,4
ÚK	609,1	417,6	387,7	154,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	231,1	374,8	625,3	2 800,4
TÚV	98,2	100,8	106,9	96,0	95,3	79,6	83,8	81,4	87,7	92,5	92,7	102,1	1 117,0
Gen. Svobodu 1946													
ÚK + TÚV	153,5	116,4	110,1	47,8	22,8	19,2	19,4	18,4	20,2	65,8	99,8	142,1	835,4
ÚK	124,8	92,9	85,1	24,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,8	76,9	117,9	565,1
TÚV	28,7	23,5	25,0	23,1	22,8	19,2	19,4	18,4	20,2	23,0	22,9	24,2	270,3

10.2.1 Návrh alternatívnych blokových kotolní

Pri návrhu alternatívnych blokových kotolní vo vybraných bytových objektoch v Dunajskej Strede 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 Dunajskej Strede sú základným podkladom pre určenie výkonov kotlov inštalovaných v alternatívnych blokových kotolniach. Zostavené sú z mesačných dodávok tepla roku 2004 (obr. 10.5 až 10.8) denostupňovou metódou. V tab. 10.4 sú zhrnuté hodnoty charakterizujúce ročné diagramy trvania potrieb tepla analyzovaných bytových objektov:

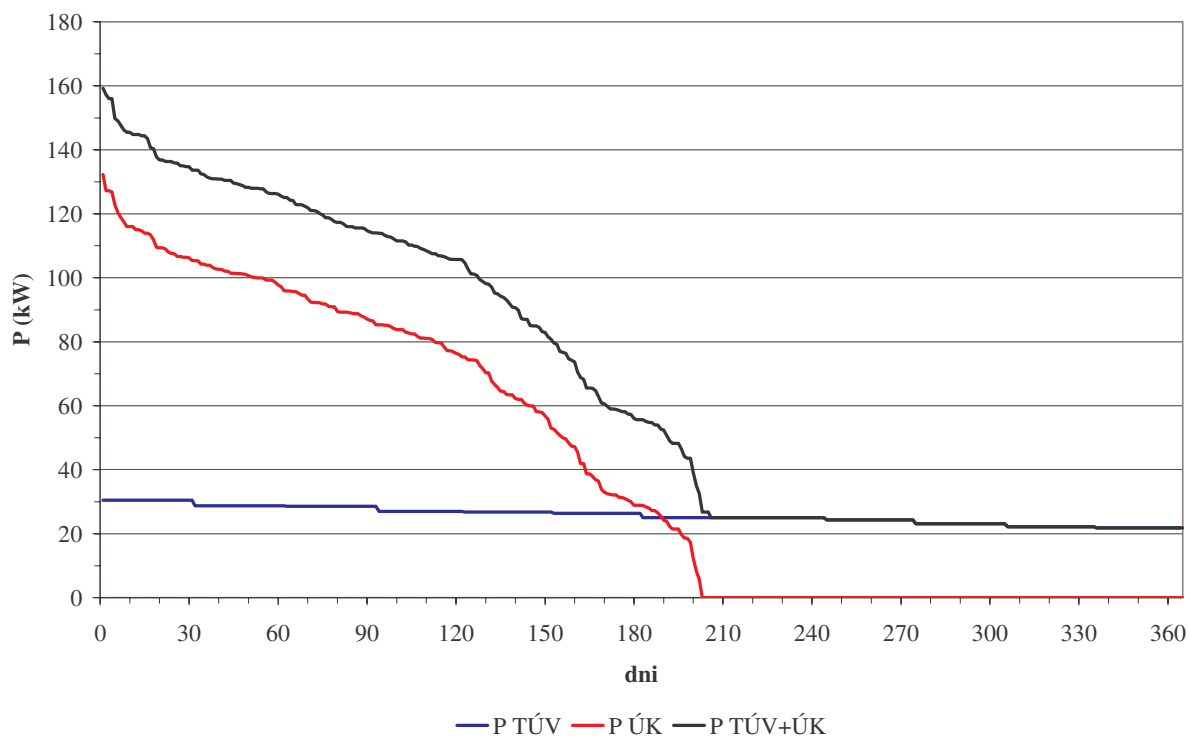
- maximálna potreba tepla $P_{\max \text{ ÚK}+\text{TÚV}}$ na vykurovanie a na prípravu TÚV,
- maximálna potreba tepla $P_{\max \text{ ÚK}}$ na vykurovanie,
- maximálna potreba tepla $P_{\max \text{ TÚV}}$ na prípravu TÚV.

Maximálne potreby tepla $P_{\max \text{ ÚK}+\text{TÚV}}$ na vykurovanie a na prípravu TÚV vybraných bytových objektov sa v roku 2004 pohybovali od 74,4 kW (Gen. Svobodu 1946) do 347,6 kW (Smetanov háj 289).

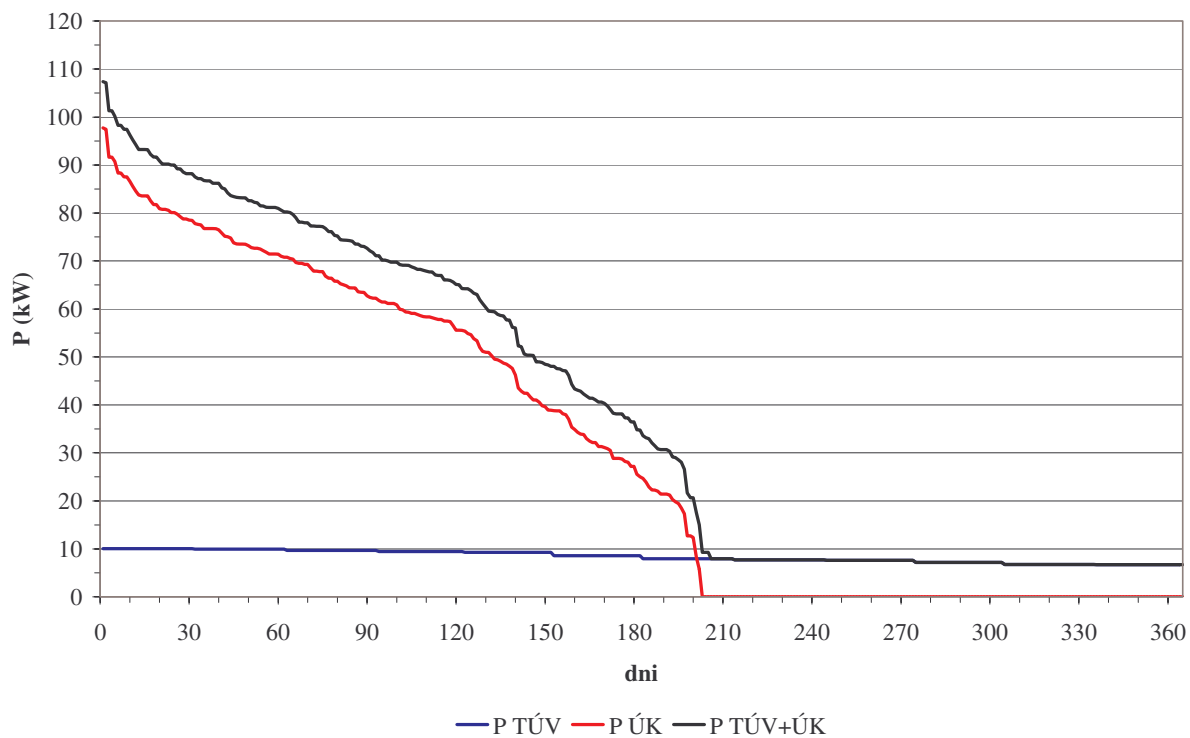
Maximálna potreba tepla $P_{\max \text{ ÚK}}$ na vykurovanie sa vzťahuje na minimálnu strednú teplotu vonkajšieho vzduchu $-9,50\text{ }^{\circ}\text{C}$ v roku 2004. Túto potrebu tepla treba prepočítať na potrebu $P_{\max \text{ ÚK } -12^{\circ}\text{C}}$ pri výpočtovej teplote. Prepočítané potreby tepla $P_{\max \text{ ÚK } -12^{\circ}\text{C}+\text{TÚV}}$ na vykurovanie a na prípravu TÚV sú pre vybrané bytové objekty od 79,8 kW (Gen. Svobodu 1946) do 377,6 kW (Smetanov háj 289). Výkony kotlov inštalovaných v konkurenčných blokových kotolniach vybraných bytových objektov sa určia v závislosti od prepočítaných potrieb tepla $P_{\max \text{ ÚK } -12^{\circ}\text{C}+\text{TÚV}}$ na vykurovanie a na prípravu TÚV.

Tab. 10.4 Charakteristické hodnoty ročných diagramov trvania potrieb tepla analyzovaných bytových objektov

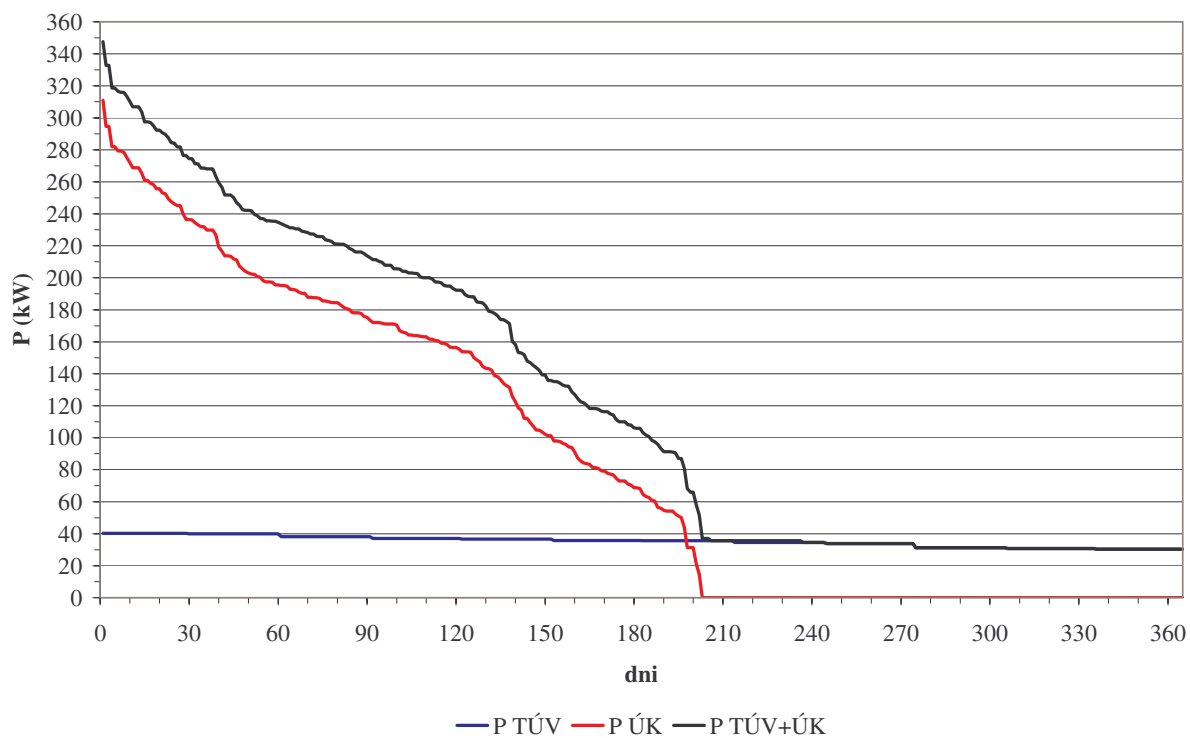
Objekt	Výkony (kW)				
	$P_{\max \text{ TÚV}}$	$P_{\max \text{ ÚK}}$	$P_{\max \text{ ÚK}+\text{TÚV}}$	$P_{\max \text{ ÚK } -12^{\circ}\text{C}}$	$P_{\max \text{ ÚK } -12^{\circ}\text{C}+\text{TÚV}}$
Nová Ves 2226	30,5	132,3	159,3	143,5	174,0
Ružový háj 1353	10,0	97,7	107,3	106,0	116,0
Smetanov háj 289	40,2	311,0	347,6	337,3	377,6
Gen. Svobodu 1946	10,7	63,7	74,4	69,1	79,8



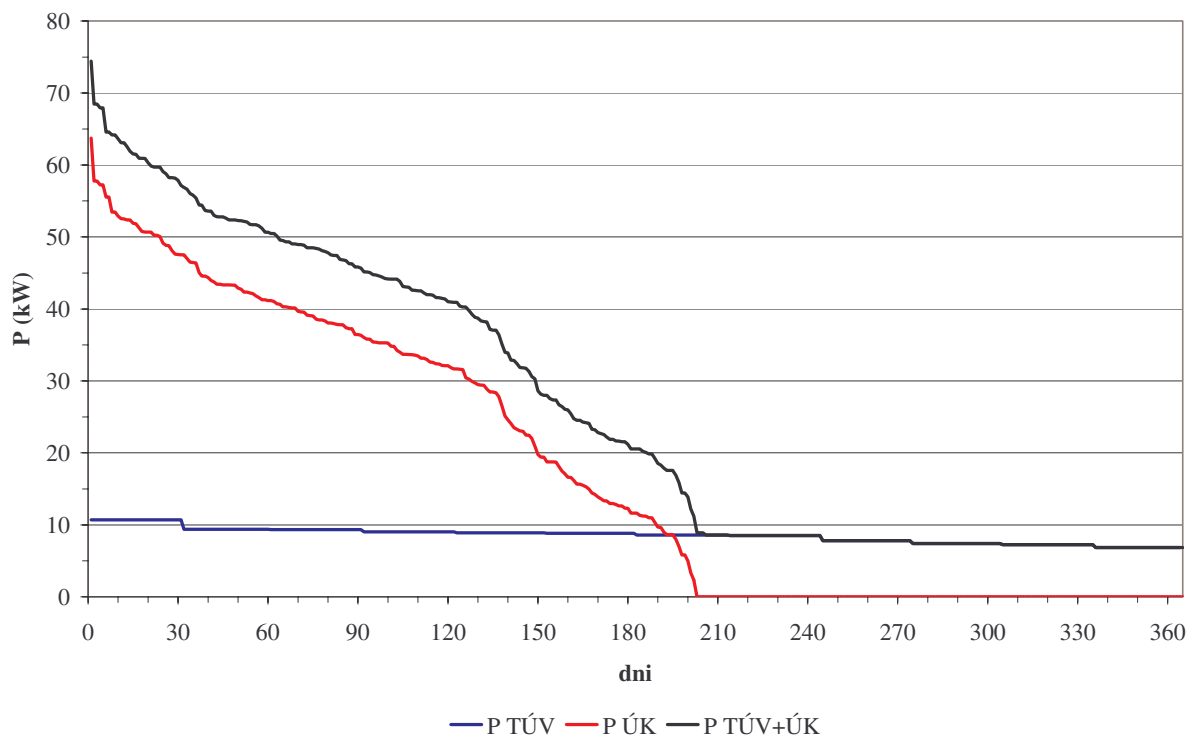
Obr. 10.5 Ročný diagram trvania potrieb tepla v bytovom objekte Nová Ves 2226



Obr. 10.6 Ročný diagram trvania potrieb tepla v bytovom objekte Ružový háj 1353



Obr. 10.7 Ročný diagram trvania potrieb tepla v bytovom objekte Smetanov háj 289



Obr. 10.8 Ročný diagram trvania potrieb tepla v bytovom objekte Gen. Svobodu 1946

Pre určenie inštalovaného výkonu kotlov v blokových kotolniciach platí norma STN 06 0310 Ústredné vykurovanie – Projektovanie a montáž. Maximálna potreba tepla na vykurovanie, vetranie a ohrev 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 kotolniciach pre vykurovacie sústavy s nepretržitou prevádzkou volí tak, aby pri poruche najväčšieho kotla zostávajúce kotle dosiahli 75 % maxima prevádzkového výkonu zariadenia zmenšeného o potrebu tepla na prípravu TÚV. Ustanovenia o zálohách zdrojov tepla sa nevzťahujú na zariadenia do výkonu 250 kW.

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. Tento limit prekračuje kotolňa navrhovaná pre objekt Smetanov háj 289, kde by bola potreba na pokrytie výkonu 6 kotlov v kaskáde. Takúto kombináciu už z hľadiska spoľahlivej spolupráce kotlov výrobcovia neodporúčajú.

V tab. 10.5 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 zaisteným 24 h servisom. Inštalované výkony v blokových kotolniciach bytových objektov sa zvolili o málo vyššie ako sú maximálne potreby tepla na vykurovanie, vetranie a ohrev TÚV.

V blokovej kotolni pre bytový objekt Smetanov háj 289 je potreba tepla $P_{\max} \text{ ÚK } -12^{\circ}\text{C} + \text{TÚV}$ na vykurovanie a na prípravu TÚV pri výpočtovej teplote vonkajšieho vzduchu -12°C rovná 377,6 kW. Inštalovaný výkon blokovej kotolne, použitý pre analýzy, je zložený zo štyroch kotlov, pričom dva nízkoteplotné sú s výkonmi $2 \times 108 \text{ kW}$ a dva kondenzačné s výkonmi $2 \times 115 \text{ kW}$. Tieto kotly sú konštrukčne odlišné, ide o kotly stacionárneho typu, ktoré majú ale vyššiu cenu ako kotly závesné. Celkový inštalovaný výkon bude prevyšovať o 68 kW maximálnu potrebu tepla, ale moderné kotly majú možnosť prispôsobenia sa výkonu v dostatočne širokom regulačnom rozsahu bez významného vplyvu na účinnosť.

Tab. 10.5 Celkové inštalované výkony kotlov a investičné náklady v alternatívnych blokových kotolniciach

Bytový objekt	Potreba tepla (kW) $P_{\max}$ ÚK $-12^{\circ}\text{C} + \text{TÚV}$	Výkony kotlov (kW) P_{kotol}	Inštalovaný výkon (kW) $P_{\text{inšt}}$	Investície spolu (tis. Sk)	Merné IN (tis. Sk/kW)
Nová Ves 2226	174,0	49+2*66	181	1 364	7,537
Ružový háj 1353	116,0	49+66	115	917	7,976
Smetanov háj 289	377,6	2*108+2*115	446	2 926	6,561
Gen. Svobodu 1946	79,8	2*49	98	884	9,020

V blokových kotolniciach možno inštalovať nízkoteplotné alebo kondenzačné kotly. Ceny kondenzačných kotlov uvažovaných výkonov (66 kW a 49 kW) sú o 12 % až 39 % vyššie ako ceny nízkoteplotných kotlov porovnateľných výkonov. Kotly do výkonu 66 kW možno použiť v závesnom vyhotovení, na dosiahnutie potrebného výkonu môžu byť radené do kaskády až 4 kotlov. Pre vyššie inštalované výkony (objekt Smetanov háj 289) už treba použiť tzv. kotly stacionárne, ktorých cena je ale vyššia v porovnaní s kotlami závesnými, čo

sa prejaví aj vo vyšších investičných nákladoch na 1 kW inštalovaného výkonu, tab. 10.5. Vzhľadom na ceny zemného plynu a ich predpokladaný nárast sa v súčasnosti preferuje inštalácia kondenzačných kotlov.

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

Blokovú kotolňu možno vybudovať v suteréne alebo na streche bytového objektu. Najčastejšie sa blokové 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 blokové kotolne vo vybraných bytových objektoch budú umiestnené v suteréne bytových objektov.

Špecifikovať treba investičné náklady na vybudovanie blokových kotolní s inštalovanými výkonmi kotlov od 98 kW do 446 kW. Predpokladá sa, že kotly a prislúchajúca technológia blokových kotolní budú inštalované v spoločných priestoroch bytových objektov, potrebné budú iba stavebné úpravy. Investičné náklady na realizáciu alternatívnych blokových kotolní vo vybraných bytových objektoch sú uvedené v tab. 10.5.

Náklady na technológiu obsahujú náklady na kotly, horáky, kotlové 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 prípojek sú určené na základe skúseností zo Zvolena [21].

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 vo vybraných bytových objektoch sú od 0,884 mil. Sk (Gen. Svobodu 1946) do 2,926 mil. Sk (Smetanov háj 289). Merné náklady sa pohybujú od 6,561 tis. Sk.kW⁻¹ (Smetanov háj 289) do 9,020 tis. Sk.kW⁻¹ (Gen. Svobodu 1946).

Investičné náklady na realizáciu štyroch alternatívnych blokových kotolní v Dunajskej Strede 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. 10.5 a nákladmi určenými projektantmi by boli –10 % až + 25 %.

Údaje dôležité pre charakterizovanie prevádzky alternatívnych blokových kotolní vo vybraných bytových objektoch v Dunajskej Strede sú uvedené v tab. 10.6.

Tab. 10.6 Charakteristické údaje alternatívnych blokových kotolní vo vybraných bytových objektoch v Dunajskej Strede

Bytový objekt	cena ZP vrátane DPH (Sk/m ³)	Ročná spotreba ZP (tis. m ³)	denné maximum (tis.m ³ /deň)	Účinnosť zdroja (-)
Nová Ves 2226	9,85	64,329	0,431	0,975
Ružový háj 1353	9,97	37,063	0,285	0,988
Smetanov háj 289	9,77	119,186	0,966	0,961
Gen. Svobodu 1946	10,61	24,531	0,200	0,996

11 Ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení

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

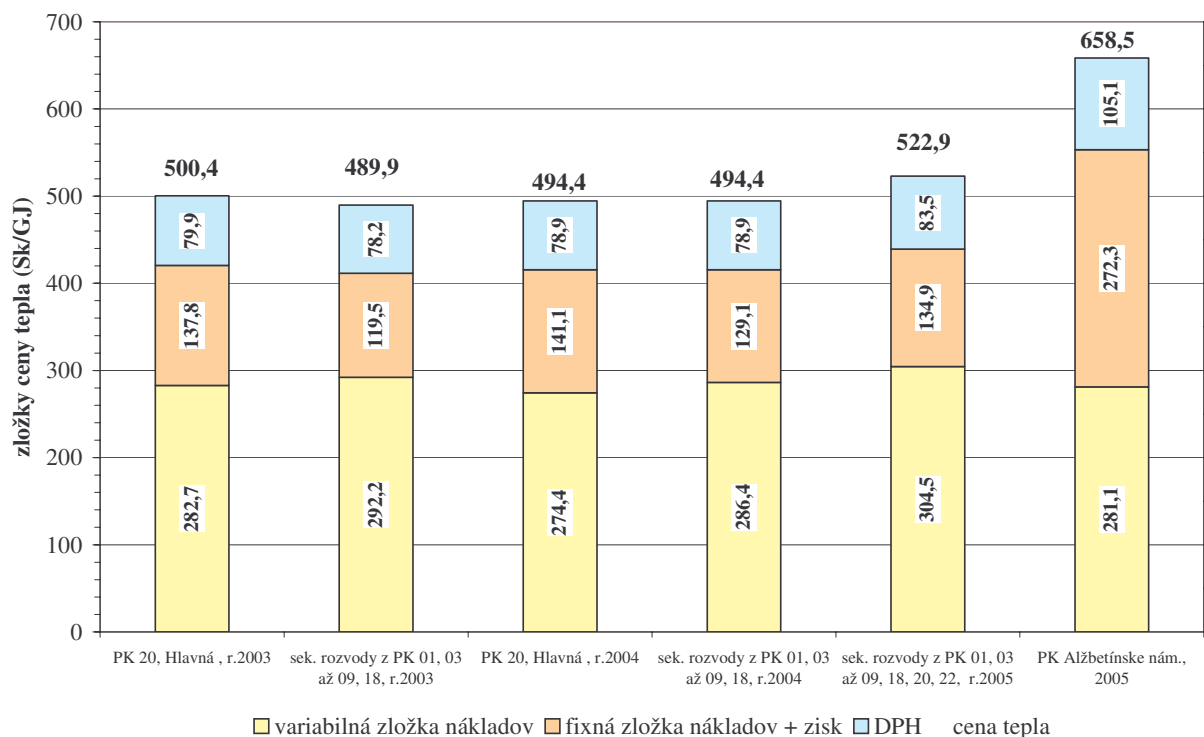
- variabilné náklady na palivo alebo náklady na nákup tepla,
- ostatné variabilné náklady (náklady na dopravu paliva, elektrinu, technologickú vodu, technologické hmoty),
- regulovaná zložka fixných nákladov (osobné náklady, vrátane odvodov do poisťovních fondov, prevádzkový materiál, náklady na služby,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

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

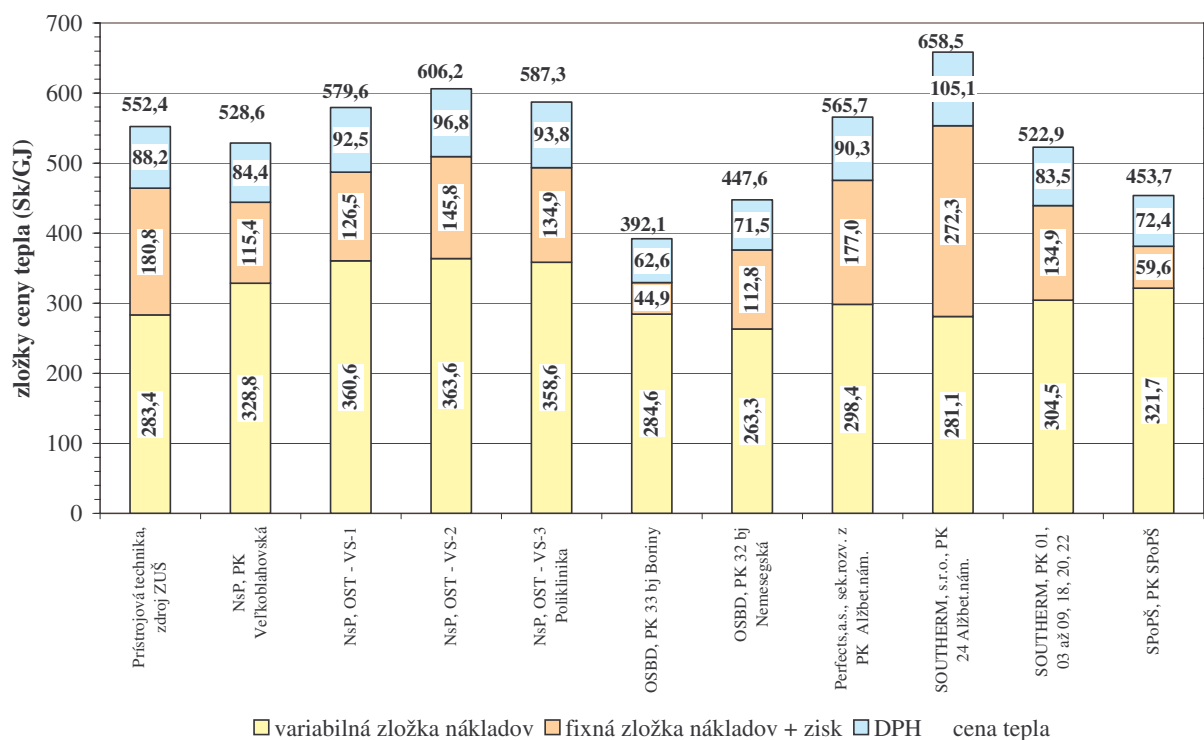
Zložky cien tepla zo spol. s r. o. SOUTHERM Dunajská Streda v rokoch 2003 až 2005 sú uvedené na obr. 11.1. Na obr. 11.2 sú znázornené zložky cien tepla podľa rozhodnutí ÚRSO všetkých dodávateľov tepla v Dunajskej Strede v roku 2005.

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

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



Obr. 11.1 Zložky cien tepla spol. s r. o. SOUTHERM Dunajská Streda v rokoch 2003 až 2005



Obr. 11.2 Zložky cien tepla podľa rozhodnutí ÚRSO dodávateľov tepla v Dunajskej Strede v roku 2005

11.1 Trendy vývoja cien zemného plynu

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

Percentuálne porovnanie cien zemného plynu podľa kategórií priemyselných odberateľov v západnej Európe (1/2003) a na Slovensku (2005) je na obr. 11.3, pričom definovanie kategórií priemyselných odberateľov I1 až I4 je uvedené v tab. 11.1. Ceny zemného plynu pre odberateľov kategórie I4-2 sú v porovnaní s cenami ZP pre odberateľov kategórie I1 nižšie v Nemecku o 27,6 %, vo Francúzsku o 39,4 % a v Taliansku o 48,0 %. Na Slovensku kategóriám odberateľov I4-2 a I1 odpovedajú kategórie V2 a M4. V roku 2005 podľa rozhodnutia ÚRSO majú veľkoodberatelia kategórie V2 ceny zemného plynu o 9,0 % nižšie ako maloodberatelia kategórie M4. Rozdiely v cenách plynu pre jednotlivé kategórie odberateľov sú na Slovensku podstatne nižšie, ako v krajinách s dlhodobou rozvinutým trhovým hospodárstvom. Na obr. 11.3 sú znázornené tiež pomerné ceny pre porovnateľné kategórie odberateľov zemného plynu od a.s. Jihomoravská plynárenská v roku 2003.

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

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

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

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

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

je uvedený na obr. 11.4. V predkladanej správe sa predpokladá rovnomerný rast cien zemného plynu v SR do roku 2007. V tomto roku bude pomer cien ZP pre posudzované kategórie odberateľov zhodný so strednou hodnotou týchto pomerov v Nemecku a vo Francúzsku (tab. 11.2). alej sa v období rokov 2008 až 2015 predpokladá nárast cien ZP zhodný s predpokladanou mierou inflácie v SR.

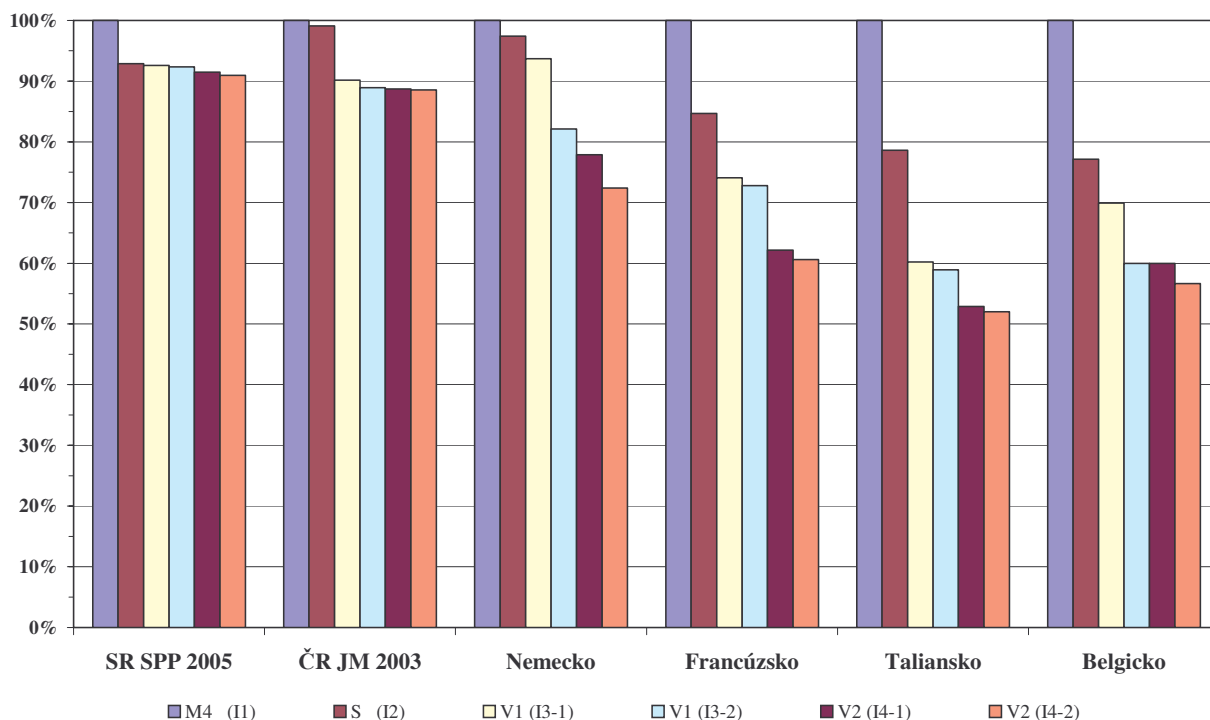
Tab. 11.1 Definovanie kategórií priemyselných odberateľov I1 až I4

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

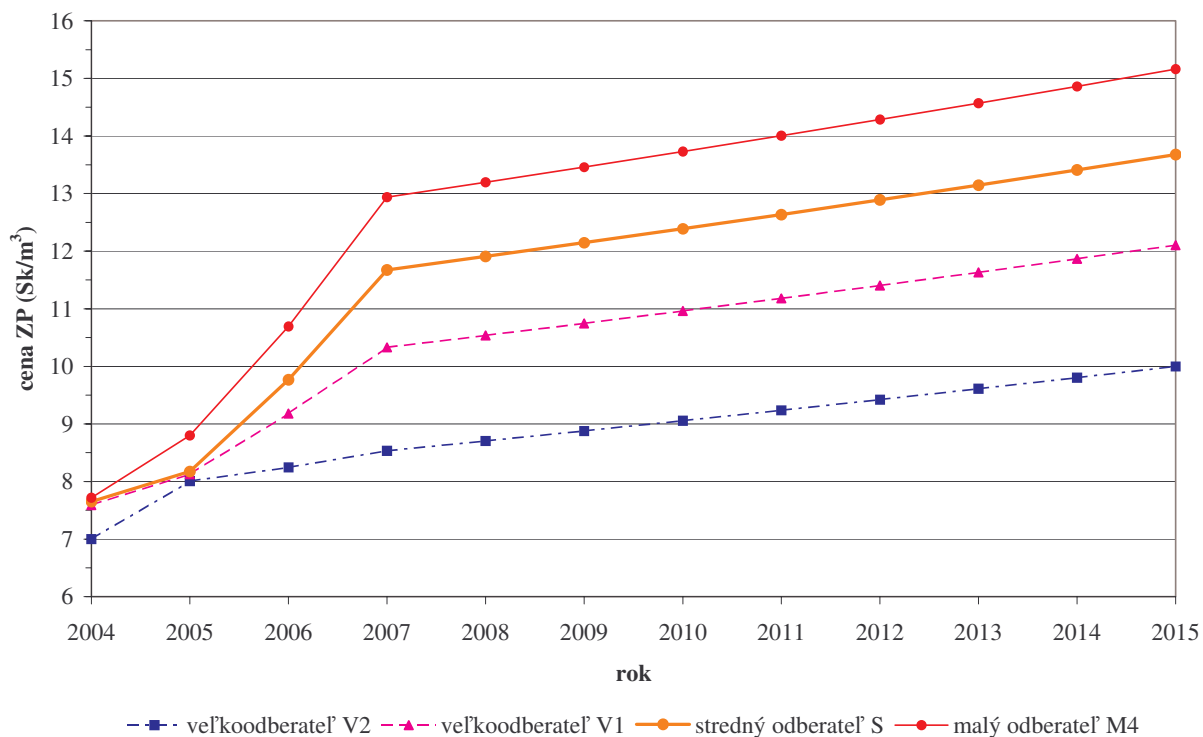
Zdroj: Eurostat - Gas prices for EU industry on 1 January 2003

Tab. 11.2 Pomerné ceny zemného plynu v Nemecku a vo Francúzsku, predpokladané pomery cien ZP na Slovensku v roku 2007

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



Obr. 11.3 Percentuálne porovnanie cien zemného plynu podľa kategórií priemyselných odberateľov na Slovensku (2005), v ČR (2003) a v západnej Európe (1/2003)



Obr. 11.4 Ceny ZP v rokoch 2004 a 2005 a ich predpokladaný vývoj v období rokov 2006 až 2015

11.2 Ekonomická a finančná analýza výroby a distribúcie tepla z kotolní spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda

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

11.2.1 Čerpanie investičných potrieb a zdroje financovania

V ekonomických prepočtoch je čerpanie investícií modelované tak, že investičný zámer spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda v celkovom objeme 39,4 mil. Sk (tab. 12.1), plánovaný na roky 2006-2010, sa realizuje v roku 2007 a v roku 2008 budú nové zariadenia súčasťou investičného majetku.

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

Z celkových finančných potrieb všetkých investičných akcií spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda sa predpokladá:

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

Predpokladajú sa nasledujúce úverové podmienky:

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

11.2.2 Zložky nákladov na teplo v kotolniach spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda

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

Pri tvorbe ceny z kotolní spoločnosti SOUTHERM sa kalkuluje s regulovanou zložkou fixných nákladov $12,00 \text{ Sk.GJ}^{-1}$.

ÚRSO určil primeraný zisk maximálne do výšky 25 Sk.GJ^{-1} pre každý regulovaný subjekt. V ekonomických výpočtoch hodnotenia výroby tepla v kotolniach spoločnosti SOUTHERM sa uvažuje so ziskom $12,00 \text{ Sk.GJ}^{-1}$.

Ročné dodávky tepla z kotolní spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda v rokoch 2004 až 2015 sú uvedené v tab. 11.3.

Tab. 11.3 Ročné dodávky tepla z kotolní spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda v rokoch 2004 až 2015

Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Dodávka tepla (GJ/r)	281 749	281 749	276 175	268 938	261 700	254 463	247 226	239 989	232 752	225 515	218 278	211 040

11.3 Ekonomická a finančná analýza výroby tepla v blokových kotolniach

Ekonomická a finančná analýza výroby tepla v blokových kotolniach bude realizovaná pomocou softvéru EFINA. Vyčíslená bude návratnosť investícií, IRR a ceny tepla počas hodnoteného obdobia rokov 2004 až 2015.

11.3.1 Čerpanie investičných potrieb a zdroje financovania

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

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

Predpokladajú sa nasledujúce úverové podmienky:

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

11.3.2 Všeobecné informácie a metodika hodnotenia

Zámerom ekonomického hodnotenia alternatívnych blokových kotolní je:

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

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

- Nová Ves 2226,

- Ružový háj 1353,
- Smetanov háj 289,
- Gen. Svobodu 1946.

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

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

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

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

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

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

11.3.3 Cena tepla pre konečného spotrebiteľa

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

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

11.4 Vyhodnotenie ekonomickej a finančnej analýzy výroby a distribúcie tepla v Dunajskej Strede

Pre kotolne spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda a alternatívne blokové kotolne sú spracované:

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

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

Vývoj cien tepla z alternatívnych blokových kotolní a zo spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda v období rokov 2004 až 2015 je uvedený v tab. 11.4 a na obr. 11.5. Zaujímavé je

porovnanie zložiek cien tepla z alternatívnych blokových kotolní a zo spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda v rokoch 2005 a 2015 (tab. 11.5 , obr. 11.6).

Pre všetky 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 SOUTHERM Dunajská Streda a vypočítaných nákladov blokových kotolní. Investície vložené do výstavby blokových kotolní sa nesplátia.

V blokových kotolniach po splatení úveru v roku 2011 následne v roku 2012 klesnú ceny tepla o 83,96 Sk.GJ⁻¹ (Nová Ves 2226) až 137,66 Sk.GJ⁻¹ (Gen. Svobodu 1946). Prudší nárast ceny tepla v roku 2013 (o 40,67 až 46,02 Sk.GJ⁻¹) je v dôsledku zvýšenia fixnej zložky ceny tepla spôsobeného znížením spotreby tepla po zateplení objektov.

Z porovnania cien pre konečného spotrebiteľa najlepšie vychádza dodávka tepla z kotolní spoločnosti SOUTHERM. Cena tepla z SCZT v období rokov 2004 až 2015 sa pohybuje v rozmedzí od 494,45 do 612,02 Sk.GJ⁻¹. Najvýhodnejší je vývoj ceny tepla z najväčšej blokovej kotolne umiestnenej v bytovom objekte Smetanov háj 289. Cena tepla v období rokov 2004 až 2015 sa pohybuje v rozmedzí od 507,99 do 640,90 Sk.GJ⁻¹. Najnepriaznivejšia je dodávka tepla z blokovej kotolne Gen. Svobodu 1946, kde cena sa v rokoch 2004 až 2015 pohybuje v rozmedzí 570,99 až 700,67 Sk.GJ⁻¹.

Z výpočtov vývoja cien tepla pre konečného spotrebiteľa v uvažovaných bytových objektoch vyplýva, že z alternatívnych blokových kotolní sú ceny tepla nižšie ako predikované ceny tepla zo spoločnosti SOUTHERM iba z kotolne Nová Ves 2226 v rokoch 2005 a 2006 a v roku 2012 z kotolní Nová Ves 2226 a Smetanov háj 289. Ostatné ceny tepla z blokových kotolní sú vyššie ako predikované ceny tepla zo spoločnosti SOUTHERM.

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

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

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

pričom je:

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

Zvýšenie nákladov na teplo v rokoch 2004 až 2015 je pre jednotlivé bytové objekty znázornené na obr. 11.7.

Celkové zvýšenie nákladov na teplo (obr. 11.8) pri jeho dodávke z alternatívnych blokových kotolní v porovnaní s dodávkou tepla zo spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda v období rokov 2004 až 2015 sa pohybuje od 883 tis. Sk (Ružový háj 1353) do 2 259 tis. Sk (Smetanov háj 289).

Na obr. 11.9 je znázornený vývoj cien tepla z alternatívnych blokových kotolní a zo spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda v období rokov 2004 až 2015 za predpokladu, že bytové objekty sú zateplené v roku 2010.

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

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

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

Predpokladá sa, že teplo sa bude nakupovať zo sekundárnych rozvodov spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda. Porovnané je zníženie nákladov na teplo po zateplení vybraných bytových objektov v Dunajskej Strede v období rokov 2004 až 2015 za predpokladu, že alternatívne budú objekty zateplené v roku 2010; resp. 2013. Z obr. 11.10 je zrejmé, že zateplenie objektov treba realizovať čo najskôr.

Tab. 11.4 Vývoj cien tepla z alternatívnych blokových kotolní a zo spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda v období rokov 2004 až 2015

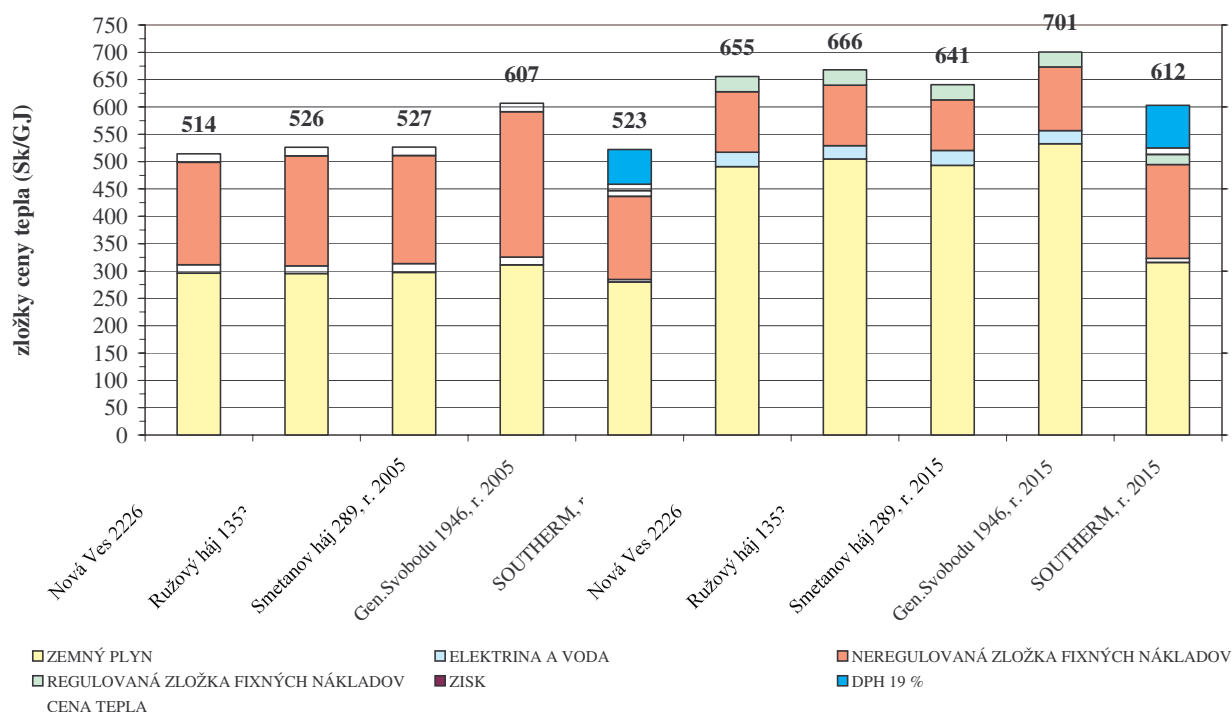
Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Bloková kotolňa	Cena tepla pre konečného spotrebiteľa vrátane 19 % DPH (Sk/GJ)											
Nová Ves 2226	493,01	514,47	560,64	624,08	652,53	657,66	662,79	667,92	583,97	629,99	642,42	655,48
Ružový háj 1353	504,84	525,61	576,73	645,43	674,98	679,78	683,77	687,77	595,90	640,10	652,88	665,67
Smetanov háj 289	507,99	526,62	573,85	636,65	663,96	668,30	672,13	675,96	575,38	616,05	628,31	640,90
Gen.Svobodu 1946	570,99	606,90	663,16	732,59	762,52	763,71	766,11	767,31	629,65	673,54	686,31	700,67
SOUTHERM, s.r.o.	494,45	522,89	531,26	543,61	541,43	577,86	584,49	591,23	590,46	597,44	604,56	612,02

Tab. 11.5 Zložky cien tepla z alternatívnych blokových kotolní a zo spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda v rokoch 2005 a 2015

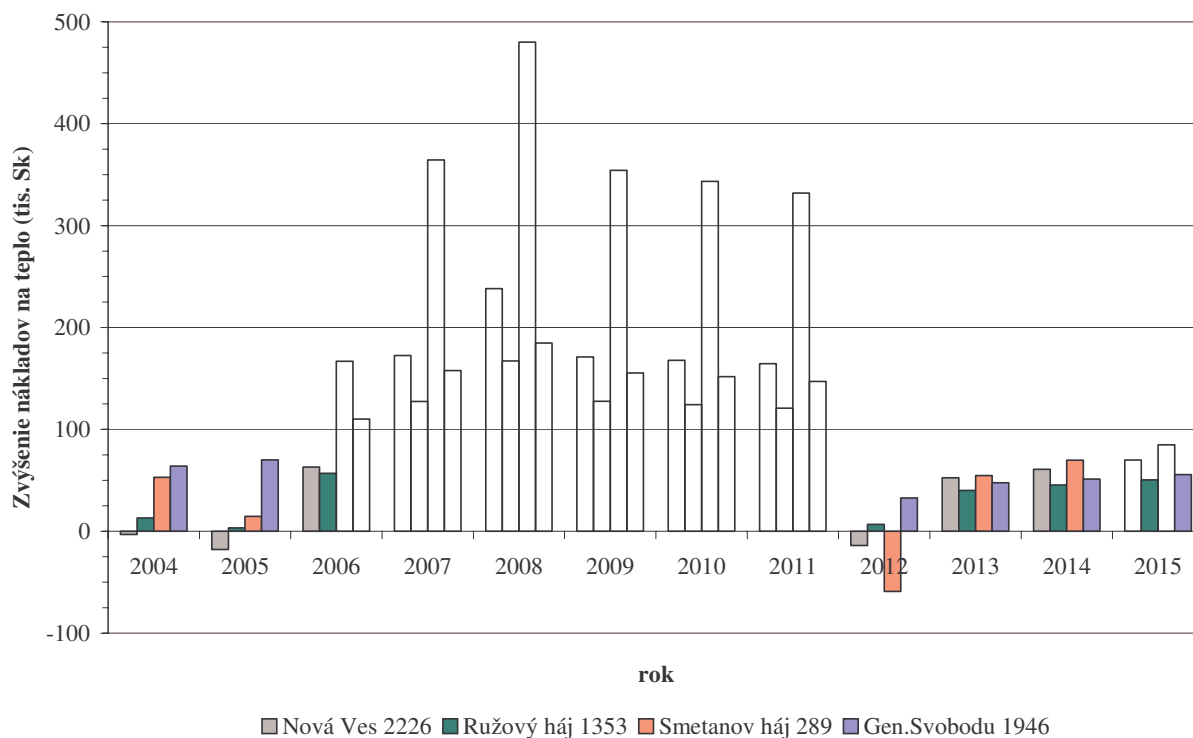
	Nová Ves 2226, r. 2005	Ružový háj 1353, r. 2005	Smetanov háj 289, r. 2005	Gen. Svobodu 1946, r. 2005	SOU-THERM, r. 2005	Nová Ves 2226, r. 2015	Ružový háj 1353, r. 2015	Smetanov háj 289, r. 2015	Gen. Svobodu 1946, r. 2015	SOU-THERM, r. 2015
Zemný plyn	295,71	295,56	297,14	311,23	280,01	490,68	504,84	493,52	533,08	315,42
Elektrina a voda	15,86	13,58	16,34	14,36	4,43	26,74	24,50	26,89	23,94	7,65
Neregulovaná zložka fixných nákladov	187,04	201,30	197,58	265,74	151,83	110,70	110,77	92,58	116,51	171,74
Regulovaná zložka fixných nákladov	15,86	15,98	15,57	15,56	10,45	27,36	27,69	27,57	27,13	18,39
Zisk	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,00
DPH 19 %	0,00	0,00	0,00	0,00	63,68	0,00	0,00	0,00	0,00	77,91
Cena tepla	514,47	525,61	526,62	606,90	522,89	655,48	665,67	640,90	700,67	612,02



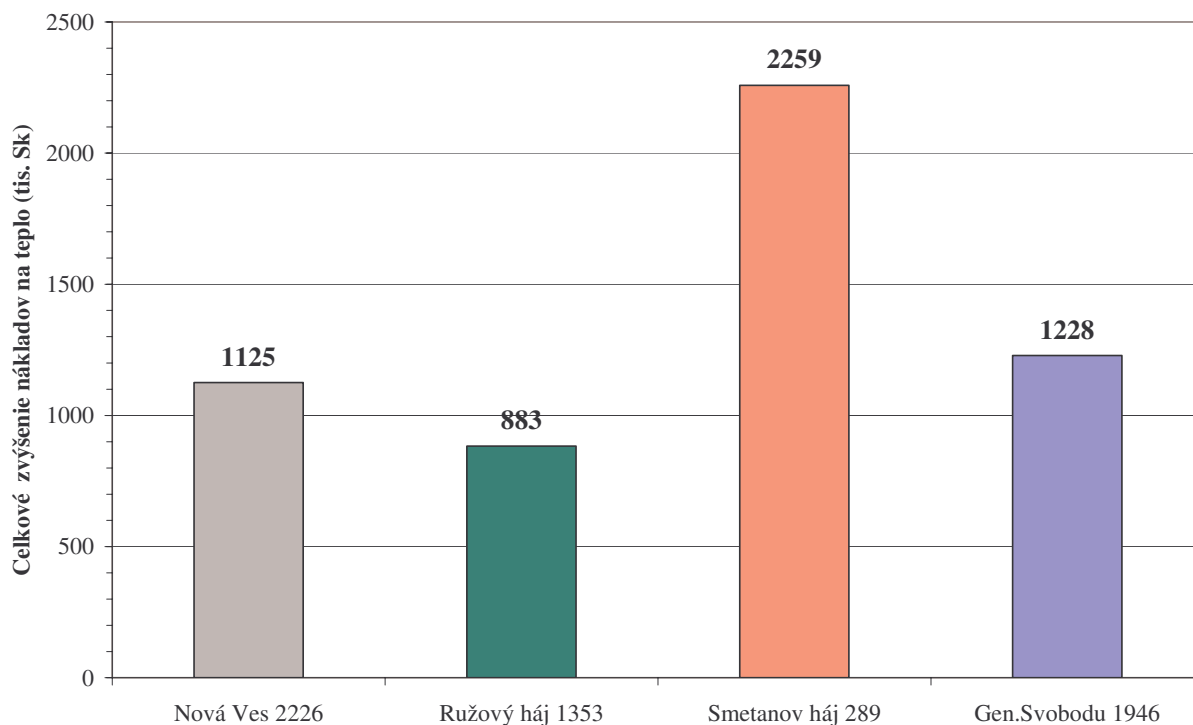
Obr. 11.5 Vývoj cien tepla z alternatívnych blokových kotolní a zo spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda v období rokov 2004 až 2015



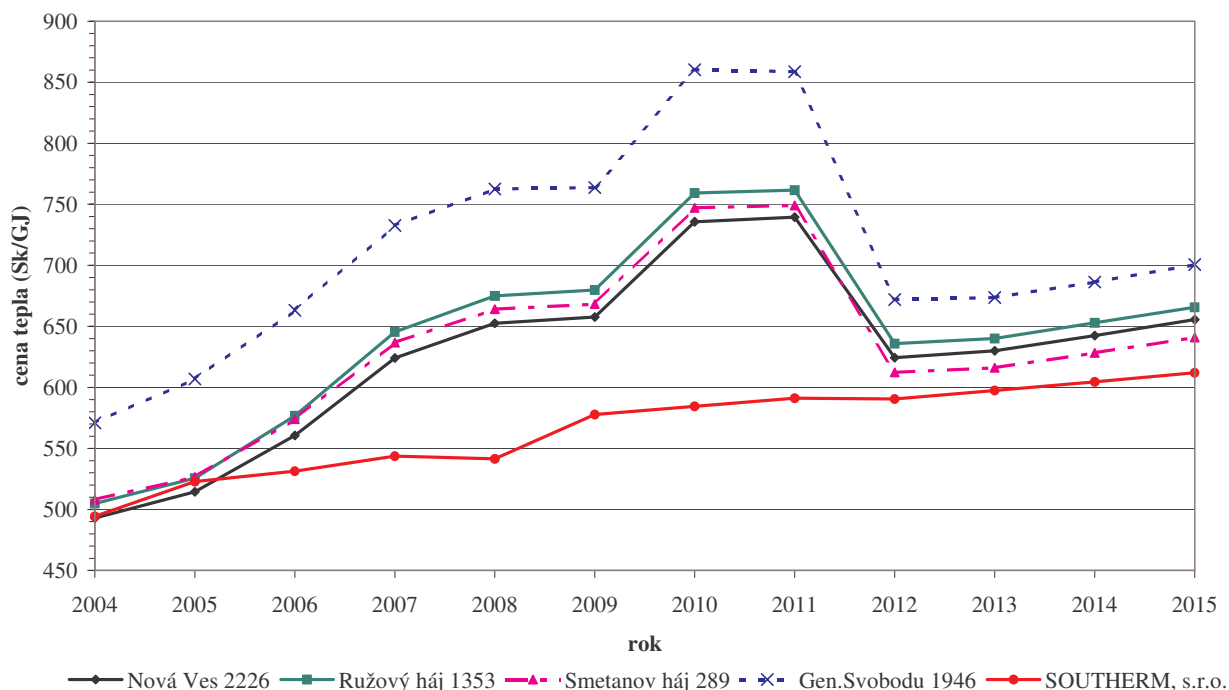
Obr. 11.6 Porovnanie zložiek cien tepla z alternatívnych blokových kotolní a zo spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda v rokoch 2005 a 2015



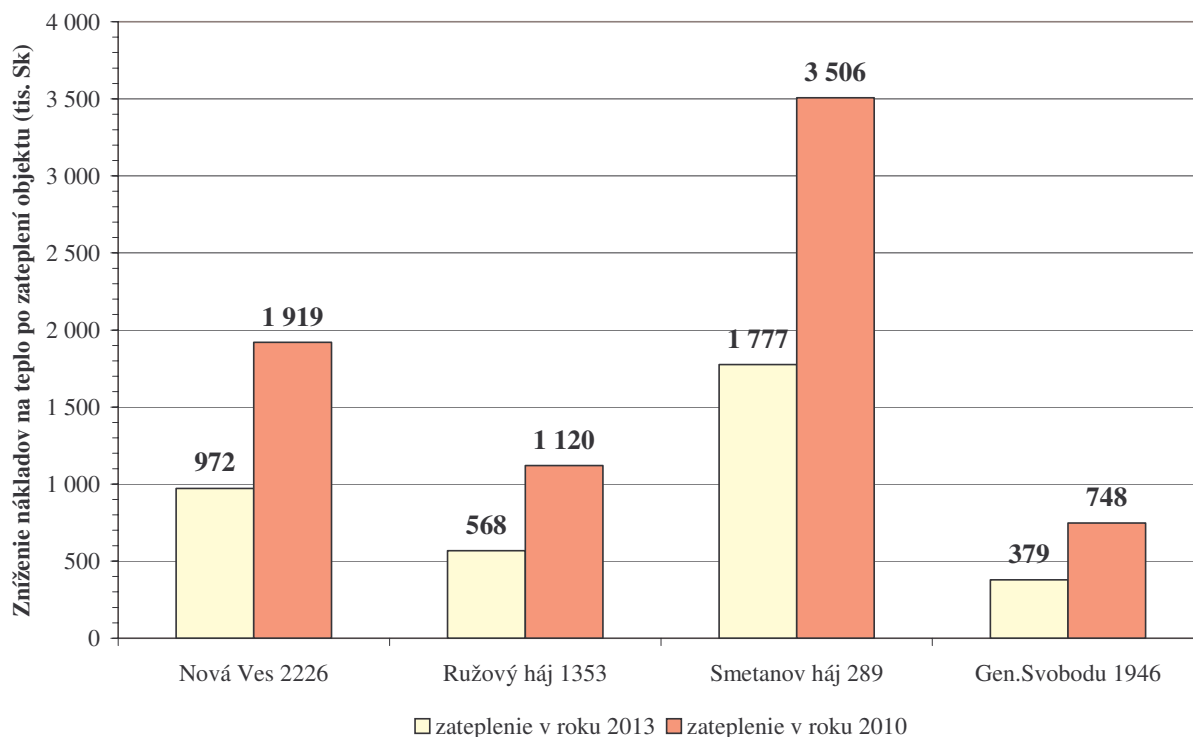
Obr. 11.7 Zvýšenie nákladov na teplo pri jeho dodávke z alternatívnych blokových kotolní v porovnaní s dodávkou tepla zo spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda v rokoch 2004 až 2015



Obr. 11.8 Celkové zvýšenie nákladov na teplo pri jeho dodávke z alternatívnych blokových kotolní v porovnaní s dodávkou tepla zo spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda v období rokov 2004 až 2015



Obr. 11.9 Vývoj cien tepla z alternatívnych blokových kotolní a zo spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda v období rokov 2004 až 2015 – zateplenie bytových objektov v roku 2010



Obr. 11.10 Zníženie nákladov na teplo po zateplení bytových objektov v Dunajskej Strede v období rokov 2004 až 2015

11.5 Návrh spôsobov a zdrojov financovania rozvoja sústav tepelných zariadení

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

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

11.5.1 Bankové úvery

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

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

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

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

11.5.2 Podpora z fondov EÚ v rámci operačných programov

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

V súčasnom skrátenom programovacom období 2004 – 2006 sa možnosti poskytovania nenávratného finančného príspevku (grantu) v oblasti tepelného hospodárstva koncentrujú do dvoch opatrení v rámci dvoch operačných programov – Sektorový operačný program Priemysel a služby (SOP PS) a Operačný program Základná infraštruktúra (OP ZI):

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

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

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

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

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

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

11.5.3 Cezhraničný program INTERREG IIIA

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

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

Pre mesto Dunajská Streda je aktuálny Program susedstva Maarská republika - Slovenská republika – Ukrajina.

V rámci Priority 2 Cezhraničná doprava a životné prostredie, Opatrenie 2.1. Cezhraničná koordinácia environmentálnych politík a s tým súvisiace investície malého rozsahu sú podporované cezhraničné aktivity zamerané na redukciu emisií do životného prostredia ako dôsledok používania 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).

V súčasnosti sa vyhodnocujú výsledky prvého kola výzvy na predkladanie žiadostí o nenávratný finančný príspevok pre Program susedstva Maarská republika - Slovenská republika – Ukrajina.

11.5.4 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 bol prijatý v júni 2003 a potrvá do r. 2006.

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

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

V súčasnosti sa pripravuje vydanie tretej výzvy na podávanie projektov.

11.5.5 Kommunalkredit Austria

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

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

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

Príklady sú:

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

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

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

Environmentálne financovanie je poskytované ako grant s nasledovnými maximálnymi príspevkami:

- a) Ak nie je poskytnuté iné financovanie niektorou ďalšou medzinárodnou inštitúciou pre financovanie (Svetová banka, EBRD, EÚ a iné)

10% relevantných investičných environmentálnych nákladov, ale maximálne do výšky nemateriálnych nákladov potrebných na uskutočnenie projektu (plánovanie, dozor, monitoring,...);

- b) Ak je poskytnuté iné financovanie aspoň jednou medzinárodnou inštitúciou (Svetová banka, EBRD, EÚ, iné)

15% relevantných investičných environmentálnych nákladov.

11.5.6 Obchodovanie s emisiami CO₂

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

11.5.7 Financovanie z úspor - ESCO/TPF

Na podporu praktickej realizácie projektov energetickej efektívnosti je vhodné použiť i formu energetického manažmentu prostredníctvom špecializovanej firmy, tzv. firmy energetických služieb – ESCO (Energy Service Company). Takáto firma sa okrem iných činností zaoberá zlepšovaním stavu existujúcich 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 uspokojených nákladov. Po jeho splatení (5 do 15 rokov) profituje zákazník v plnom rozsahu z dosiahnutých úspor.

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

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

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

12 Závery a odporúčania pre rozvoj tepelnej energetiky na území mesta

12.1 Návrh spôsobu zabezpečenia tepla na území mesta Dunajská Streda

Na základe analýzy zásobovania mesta Dunajská Streda 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 Dunajská Streda 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 Dunajská Streda je spracovaná v perspektíve do roku 2015.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

12.2 Harmonogram realizácie navrhovaných opatrení

Možno schváliť harmonogram realizácie investičných zámerov spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda v rokoch 2006-2010 (tab. 12.1). Podobne treba pokračovať do roku 2015. Po realizácii sa zvýši účinnosť výroby tepla v kotolniach a znížia sa tepelné straty rozvodov. Ak sa pri výmene tepelných rozvodov použije dvojrúrkový systém, komfort dodávky tepla z SCZT

pre jeho konečných spotrebiteľov bude ekvivalentný ako pri dodávke tepla z blokových kotolní.

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

Tab. 12.1 Investičný zámer spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda na roky 2006-2010

Rok	Investičná akcia	
2006	Výmena rozvodov na sídlisku Radničné - Východ II ⇒ 6 mil. Sk	Montáž vodomeroz TÚV na päte objektov ⇒ 2 mil. Sk
2007	Výmena kotlov - kot. Mlyny I.etapa - 2 ks kotlov ⇒ 3,8 mil. Sk	Montáž vodomeroz TÚV na päte objektov ⇒ 4,2 mil. Sk
2008	Výmena kotlov - kot. Mlyny -II. etapa - 2 ks kotlov ⇒ 4,9 mil. Sk	Výmena rozvodov na sídlisku Sever II - I.etapa ⇒ 3 mil. Sk
2009	Výmena rozvodov na sídlisku Sever II - II.etapa ⇒ 7,8 mil. Sk	
2010	Rekonštrukcia kotolne Stred ⇒ 3,9 mil. Sk	Výmena 4 kotlov - Sever II ⇒ 3,9 mil. Sk

12.3 Návrh spôsobov a zdrojov financovania rozvoja sústav tepelných zariadení

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

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

12.4 Návrh záväznej časti energetickej koncepcie mesta Dunajská Streda

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

- realizovať opatrenia vedúce k zníženiu spotreby tepla na vykurovanie a prípravu TÚV,
- uprednostniť centralizovanú dodávku tepla,
- zrušiť prevádzku zdrojov tepla na ŤVO a uhlie a prejsť na zemný plyn, prípadne obnoviteľné zdroje,
- posúdiť možnosť využitia obnoviteľných zdrojov energie v kotolni Stred, hlavne možnosť použitia prebytkov slamy,
- posúdiť možnosť využitia tepla z geotermálneho vrtu v kotolni Stred, prípadne využitie v kombinácii s tepelným čerpadlom,
- stimulovať inštalovanie slnečných kolektorov na prípravu TÚV na objektoch IBV,
- posúdiť možnosť separovania biomasy z komunálneho odpadu a jej spaľovania v kotle na slamu.

13 Literatúra

- [1] Zákon o tepelnej energetike č.657/2004 Z. z. zo dňa 26.10.2004. Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky.
- [2] Duranko, M.: Metodické usmernenie zo dňa 15. apríla 2005, č. 952/2005-200, ktorým sa určuje postup pre tvorbu koncepcie rozvoja obcí v oblasti tepelnej energetiky. Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky. Sekcia výrobných a sieťových odvetví. Bratislava 15.4.2005.
- [3] PODROBNOSTI METODICKÉHO USMERNENIA zo dňa 15. apríla 2005, ktorým sa určuje postup pre tvorbu koncepcie rozvoja obcí v oblasti tepelnej energetiky. Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky. Sekcia výrobných a sieťových odvetví. Bratislava 15.4.2005.
- [4] Územný plán mesta Dunajská Streda, AUREX 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 23.8.2004 č. 1/2004, ktorým sa ustanovujú podrobnosti o postupe pri regulácii cien za výrobu a rozvod tepla a pri určovaní ekonomicky oprávnených nákladov a primeraného zisku. Úrad pre reguláciu sieťových odvetví SR. <http://www.urso.gov.sk>.
- [9] Cenové rozhodnutia. Úrad pre reguláciu sieťových odvetví SR. <http://www.urso.gov.sk>.
- [10] Odborná informácia. Stredné a veľké kotly. VIESSMANN. Firemná literatúra 9446 573 SK 05/2002.
- [11] Kolektív: Uživatelská príručka aplikácie pro ekonomickou a finanční analýzu. EFINA3.1. EKO-ENERGO CONSULT, Praha 2000.
- [12] Atesty sústav tepelných zariadení 2004, Slovenská energetická agentúra
- [13] Atesty sústav tepelných zariadení 2003, Slovenská energetická agentúra
- [14] Atesty sústav tepelných zariadení 2002, Slovenská energetická agentúra
- [15] Záznam z prevádzky slnečných kolektorov, súbor: kolektory-22.xls
- [16] Geotermálna energia Slovenska a jej využitie, Zborník referátov z vedeckého seminára, Geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava
- [17] Štatistický prehľad, súbor : analýza zar. na spotr. tepla.xls
- [18] Řibíček, J.: Sláma, obilí a speciální trávy – obnovitelné zdroje energie, Energetika, 3/96, str. 85 - 87

- [19] Koncepcia využívania obnoviteľných zdrojov energie, schválená uznesením Vlády SR č. 282 z 23. apríla 2003
- [20] Podklady zo spoločnosti SOUTHERM Dunajská Streda. SOUTHERM spol. s r.o. Dunajská Streda. Dunajská Streda. September 2005

14 Prílohy

14.1 Prehľad decentralizovaných výrobcov tepla

Názov firmy :	Ahold Retail Slovakia,k.s. (Hypernova) Tolstého 7, 811 06 Bratislava
Adresa :	Galantská cesta Dunajská Streda
Kontaktná osoba :	Zámečník Jozef
Zameranie firmy	OKEČ : 52120
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	komanditná spoločnosť súkromná
Inštalovaný výkon kotlov (MW)	0.62
Typ kotlov (teplovodný,horúcovodný,parný)	teplovodný
Použité palivo	zemný plyn
Spotreba paliva (m ³ / r) , (t / r)	134 624
Výroba tepla (GJ / r)	4 274
Bilancia emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t / r)	0.001 292
NO _x (t / r)	0.210 013
CO (t / r)	0.084 810
TZL (t / r)	0.010 770

Názov firmy :	EASTERN SUGAR SLOVENSKO,a.s.
Adresa :	Bratislavská cesta 1246 / 9, 929 01 DS
Kontaktná osoba :	Ing.Polák
Zameranie firmy	OKEČ :15830 cukrovar
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	a.s. súkromná
Inštalovaný výkon kotlov (MW)	136.9
Typ kotlov (teplovodný,horúcovodný,parný)	kombinované kotly parné na výrobu tepla a elektrickej energie
Výroba elektrickej energie (kWh/r)	24,56x1000
Použité palivo	ťažký vykurovací olej nízkosírny
Spotreba paliva (t / r)	17135
Výroba tepla (GJ / r)	610 842
Bilancia emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t / r)	305.06
NO _x (t / r)	114.22
CO (t / r)	43.89
TZL (t / r)	26.54
Predpokladané opatrenia na zníženie emisií	plynofikácia v r.2006

Názov firmy :	AURA PLUS s.r.o.
Adresa :	Orechová 1 DS
Kontaktná osoba :	Peter Kaprálik
Zameranie firmy	OKEČ : 15980
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	s.r.o. súkromná
Inštalovaný výkon kotlov (MW)	0.49
Typ kotlov (teplovodný,horúcovodný,parný)	teplovodný
Použité palivo	zemný plyn
Spotreba paliva (m ³ / r)	45 522
Výroba tepla (GJ / r)	1400
Bilancia emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t / r)	0.000 44
NO _x (t / r)	0.071 01
CO (t / r)	0.028 68
TZL (t / r)	0.003 64

Názov firmy :	BELAR a.s.
Adresa :	Nová Osada 22, 929 31 Dunajská Streda
Kontaktná osoba :	Denke Eduard
Zameranie firmy	OKEČ : 51210
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	a.s. súkromná
Inštalovaný výkon kotlov (MW)	2.9
Typ kotlov (teplovodný,horúcovodný,parný)	komb.kotly (teplo – horúcovodný ,parný)
Použité palivo	zemný plyn
Spotreba paliva (m ³ / r)	180 000
Výroba tepla (GJ / r)	6 015
Bilancia emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t / r)	0.001 728
NO _x (t / r)	0.2808
CO (t / r)	0.1134
TZL (t / r)	0.0144

Názov firmy :	CROWN Packaging Slovakia, s.r.o.
Adresa :	Malodvornícka 18 Dunajská Streda
Kontaktná osoba :	Hegyi Július
Zameranie firmy	OKEČ : 28720 výroba plechoviek
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	s.r.o. súkromná
Inštalovaný príkon kotlov (MW)	1.67
Typ kotlov (teplovodný,horúcovodný,parný)	teplovodný a infražiariče
Používané palivo	zemný plyn
Spotreba paliva (m ³ / r)	21 9151
Výroba tepla (GJ / r)	6 591
Bilancia emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t / r)	0.002 104
NO _x (t / r)	0.341 870
CO (t / r)	0.138 006
TZL (t / r)	0.017 530

Názov firmy :	DANUBIA, a.s.
Adresa :	Kračanská 4 Dunajská Streda
Kontaktná osoba :	Kľvaňová Jana
Zameranie firmy	OKEČ : 15810 pekáreň
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	a.s. súkromná
Inštalovaný výkon kotlov (MW)	1,97 + 0,75
Typ kotlov (teplovodný,horúcovodný,parný)	parný pre výr.tech.pary + pekárenské pece
Použité palivo	zemný plyn
Spotreba paliva (m ³ / r)	11 300 + 314 000
Výroba tepla (GJ / r)	3 021 + 8 395
Bilancia emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t / r)	0.004 099
NO _x (t / r)	0.666 120
CO (t / r)	0.269 010
TZL (t / r)	0.034 160

Názov firmy :	EUROPACK,a.s.
Adresa :	Veľkobláhovská 680 DS
Kontaktná osoba :	Ing. Roman Melicher
Zameranie firmy	OKEČ : 25220
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	a.s. súkromná
Inštalovaný výkon kotlov (MW)	2.03
Typ kotlov (teplovodný,horúcovodný,parný)	žiariče
Použité palivo	zemný plyn
Spotreba paliva (m ³ / r)	147 000
Výroba tepla (GJ / r)	1 571
Bilancia emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t / r)	0.001 400
NO _x (t / r)	0.229 300
CO (t / r)	0.092 610
TZL (t / r)	0.011 760

Názov firmy :	HOTEL BONBÓN, spol s r.o.
Adresa :	Alžbetínske nám.1202 / 2, DS
Kontaktná osoba :	Martin Melichárek
Zameranie firmy	OKEČ : 55110
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	s.r.o. súkromná
Inštalovaný výkon kotlov (MW)	0.71
Typ kotlov (teplovodný,horúcovodný,parný)	teplovodný
Použité palivo	zemný plyn
Spotreba paliva (m ³ / r)	211 151
Výroba tepla (GJ / r)	6 400
Bilancia emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t / r)	0.002 030
NO _x (t / r)	0.032 940
CO (t / r)	0.133 000
TZL (t / r)	0.016 890

Názov firmy :	COOP Jednota Dunajská Streda, spotrebné družstvo
Adresa :	Korzo Bélu Bartóka 790 Dun.Streda
Kontaktná osoba :	
Zameranie firmy	OKEČ : 52110
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	družstvo súkromná
Inštalovaný výkon kotlov (MW)	1.79
Typ kotlov (teplovodný,horúcovodný,parný)	teplovodný
Použité palivo	zemný plyn
Spotreba paliva (m ³ / r)	98 928
Výroba tepla (GJ / r)	2 650
Bilancia emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t / r)	0.000 950
NO _x (t / r)	0.154 300
CO (t / r)	0.062 300
TZL (t / r)	0.007 910

Názov firmy :	McCarter,a.s.,Miletičova 1, 821 08 Bratislava
Adresa :	Budovateľská 1247 / 7 DS
Kontaktná osoba :	Benjámín Kázmér
Zameranie firmy	OKEČ : 15320
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	a.s. súkromná
Inštalovaný výkon kotlov (MW)	18.41
Typ kotlov (teplovodný,horúcovodný,parný)	parné pre výr.tech.pary, teplovodný
Použité palivo	zemný plyn
Spotreba paliva (m ³ / r)	1 073 226
Výroba tepla (GJ / r)	32 299
Bilancia emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t / r)	0.010 300
NO _x (t / r)	1.674 200
CO (t / r)	0.676 100
TZL (t / r)	0.085 800

Názov firmy :	Nemocnica s poliklinikou
Adresa :	Veľkobláhovská č.23, 929 01 DS
Kontaktná osoba :	Ing.Elementér Végh
Zameranie firmy	OKEČ : 85110
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	príspevková organizácia
Inštalovaný výkon kotlov (MW)	10.8
Typ kotlov (teplovodný,horúcovodný,parný)	parné pre výr.tech.pary
Použité palivo	zemný plyn
Spotreba paliva (m ³ / r)	1 519 900
Výroba tepla (GJ / r)	45 497
Bilancia emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t / r)	0.017 000
NO _x (t / r)	3.120 800
CO (t / r)	1.046 100
TZL (t / r)	0.141 800

Názov firmy :	PERFECTS,a.s.
Adresa :	Alžbetínske nám.1203, 929 01 DS
Kontaktná osoba :	Vladimír Kovačič
Zameranie firmy	OKEČ : 80421
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	a.s. súkromná
Inštalovaný výkon kotlov (MW)	1.07
Typ kotlov (teplovodný,horúcovodný,parný)	teplovodný
Použité palivo	zemný plyn
Spotreba paliva (m ³ / r)	101 154
Výroba tepla (GJ / r)	2 873
Bilancia emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t / r)	0.000 970
NO _x (t / r)	0.157 800
CO (t / r)	0.063 720
TZL (t / r)	0.008 000

Názov firmy :	SCHÜTT,s.r.o.,Ružová 270 / 13
Adresa :	Muzejná ulica 231 / 6, D. Streda
Kontaktná osoba :	JUDr.Attila Vörös
Zameranie firmy	OKEČ : 31620
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	s.r.o. súkromná
Inštalovaný výkon kotlov (MW)	4.01
Typ kotlov (teplovodný,horúcovodný,parný)	teplovodný
Použité palivo	zemný plyn
Spotreba paliva (m ³ / r)	313 053
Výroba tepla (GJ / r)	9 625
Bilancia emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t / r)	0.003 000
NO _x (t / r)	0.488 300
CO (t / r)	0.197 200
TZL (t / r)	0.025 000

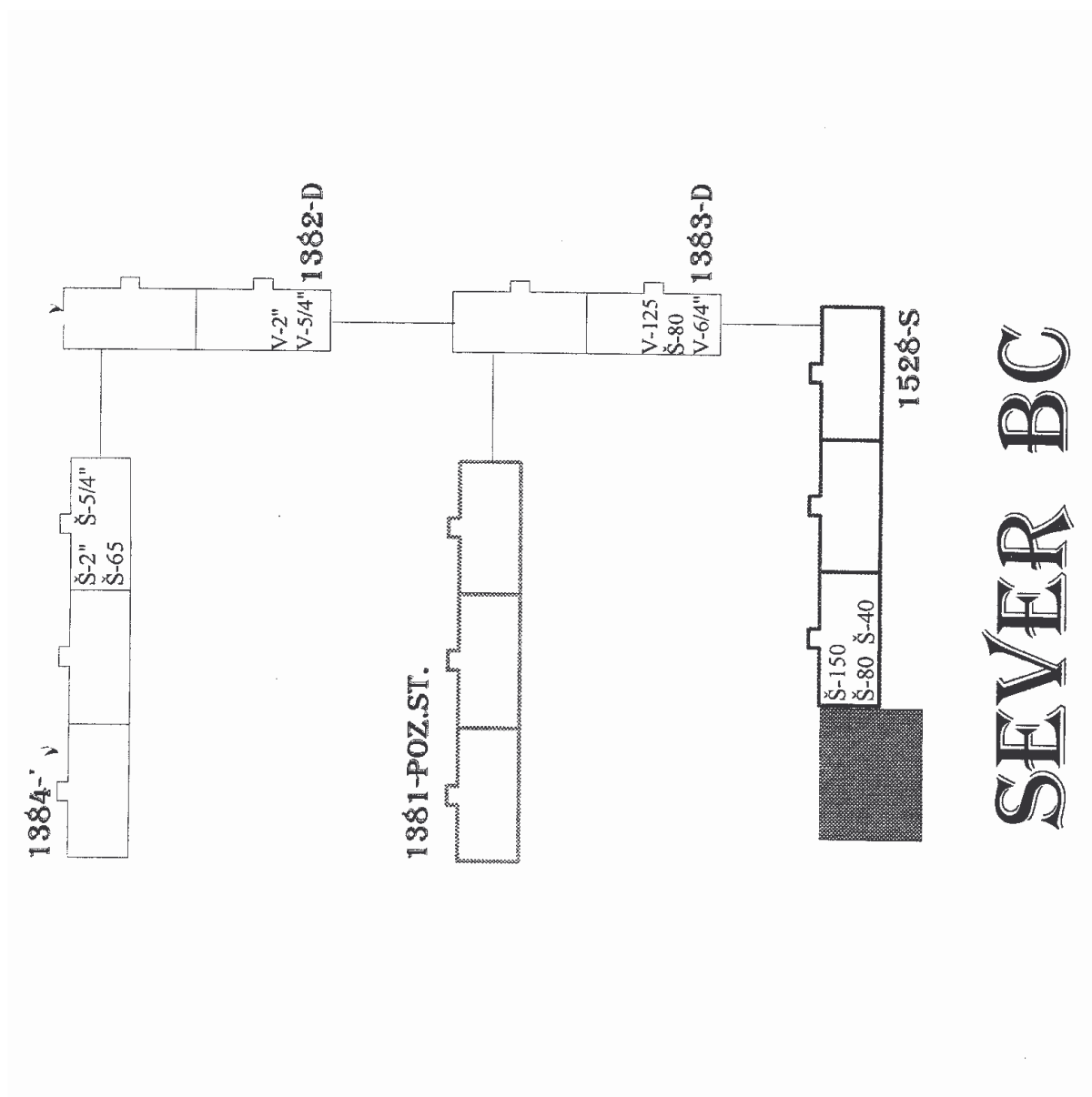
Názov firmy :	STAVIL,s.r.o. (PHS, a.s.)
Adresa :	Povodská cesta 7, 929 01 Dun.Streda
Kontaktná osoba :	Ing.Varša Miroslav
Zameranie firmy	OKEČ : 45210 stavebníctvo
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	s.r.o. súkromná
Inštalovaný výkon kotlov (MW)	1.81
Typ kotlov (teplovodný,horúcovodný,parný)	teplovodný
Používané palivo	hnedé uhlie,koks
Spotreba paliva (m ³ / r) , (t / r)	100,8 + 35
Výroba tepla (GJ / r)	2 550
Bilancia emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t / r)	1.152 700
NO _x (t / r)	0.494 900
CO (t / r)	6.111 000
TZL (t / r)	1.078 000

Názov firmy :	Strená poľnohospodárska a potravinárska škola s VJM
Adresa :	Nám.Svätého Štefana 3, 929 38 DS
Kontaktná osoba :	Juraj Gútay
Zameranie firmy	OKEČ : 80222
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	rozpočtová organizácia stredná škola
Inštalovaný výkon kotlov (MW)	5.7
Typ kotlov (teplovodný,horúcovodný,parný)	teplovodný
Použité palivo	zemný plyn
Spotreba paliva (m ³ / r)	310 734
Výroba tepla (GJ / r)	9 352
Bilancia emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t / r)	0.002 980
NO _x (t / r)	0.484 700
CO (t / r)	0.195 700
TZL (t / r)	0.024 800

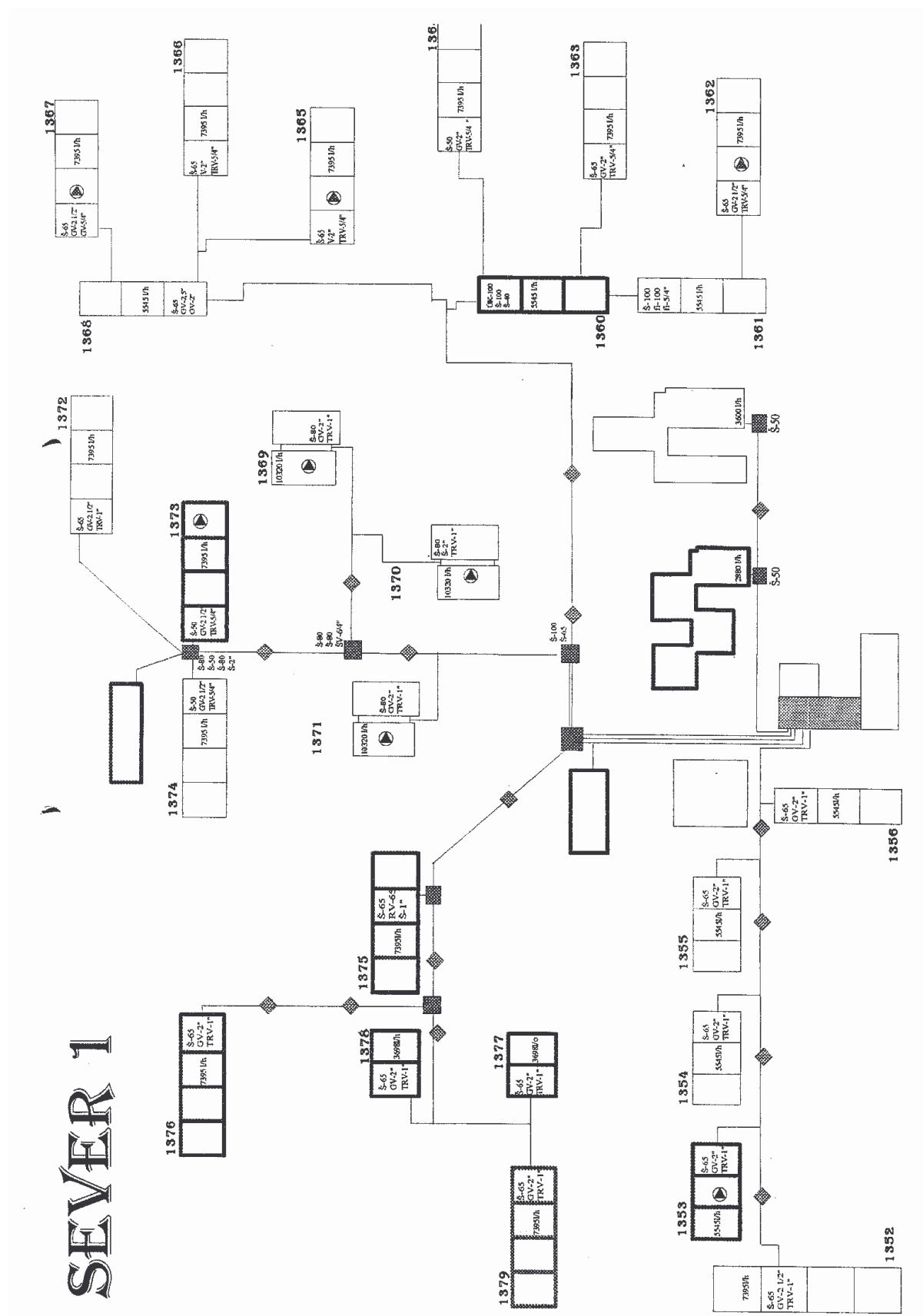
Názov firmy :	WERTHEIM Safes Ltd.spol. s r.o. Dolná 134, 900 01 Modra
Adresa :	Kračanská cesta 49 DS
Kontaktná osoba :	Ing.Alena Popovičová,PhD
Zameranie firmy	OKEČ : 28750
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	s.r.o. súkromná
Inštalovaný výkon kotlov (MW)	8.02
Typ kotlov (teplovodný,horúcovodný,parný)	teplovodný
Použité palivo	zemný plyn
Spotreba paliva (m ³ / r)	370 980
Výroba tepla (GJ / r)	12 391
Bilancia emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t / r)	0.003 600
NO _x (t / r)	0.578 700
CO (t / r)	0.233 700
TZL (t / r)	0.029 680

Názov firmy :	TAURIS DANUBIUS,a.s.
Adresa :	Povodská cesta 14,929 01 Dun.Streda
Kontaktná osoba :	Ing.Ľubomír Kvačkaj
Zameranie firmy	OKEČ : 15110 mäso kombinát a kotolňa
Typ firmy (súkromná, so štátnou účasťou)	a.s. súkromná
Inštalovaný výkon kotlov (MW)	21.12
Typ kotlov (teplovodný,horúcovodný,parný)	parný iba pre výrobu technologickej pary
Použité palivo	zemný plyn
Spotreba paliva (m ³ / r)	1 174 270
Výroba tepla (GJ / r)	34927
Bilancia emisií za rok 2004 :	
SO ₂ (t / r)	0.011 720
NO _x (t / r)	2.507 600
CO (t / r)	0.800 100
TZL (t / r)	0.144 500

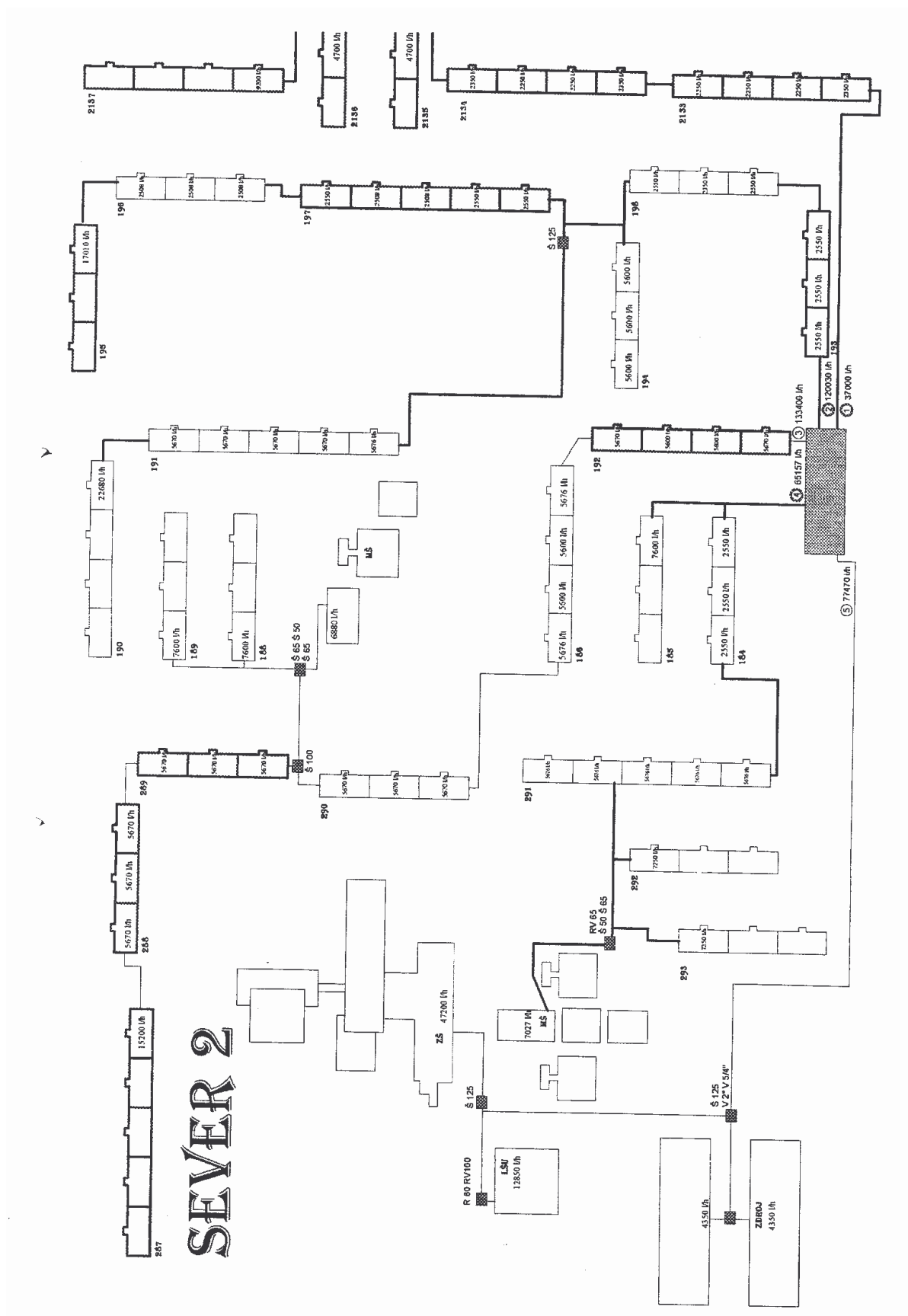
14.2 Schémy rozvodov tepla systému CZT firmy Southernm



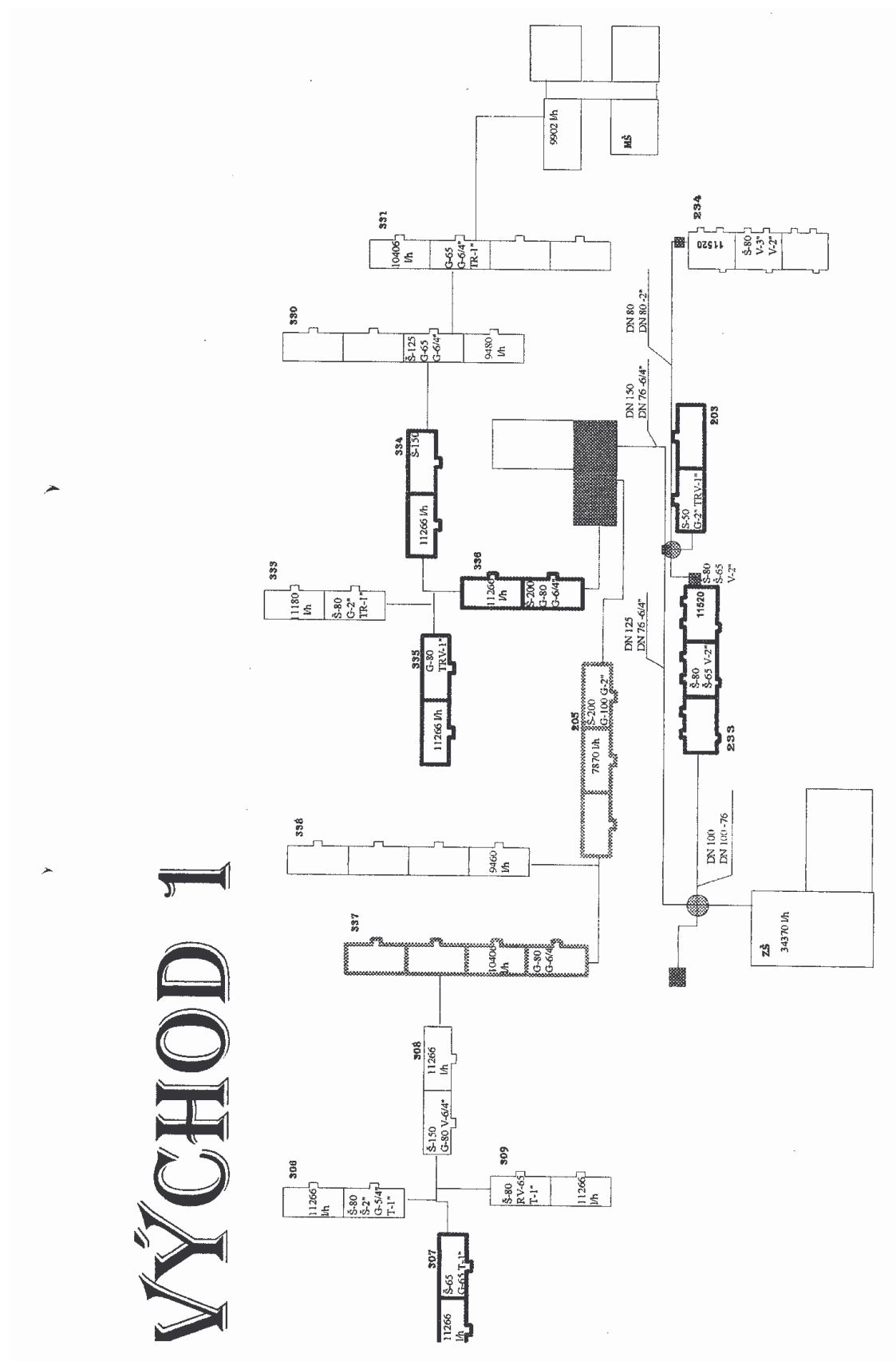
Príloha B.1 Schéma rozvodov kotolne Sever BC

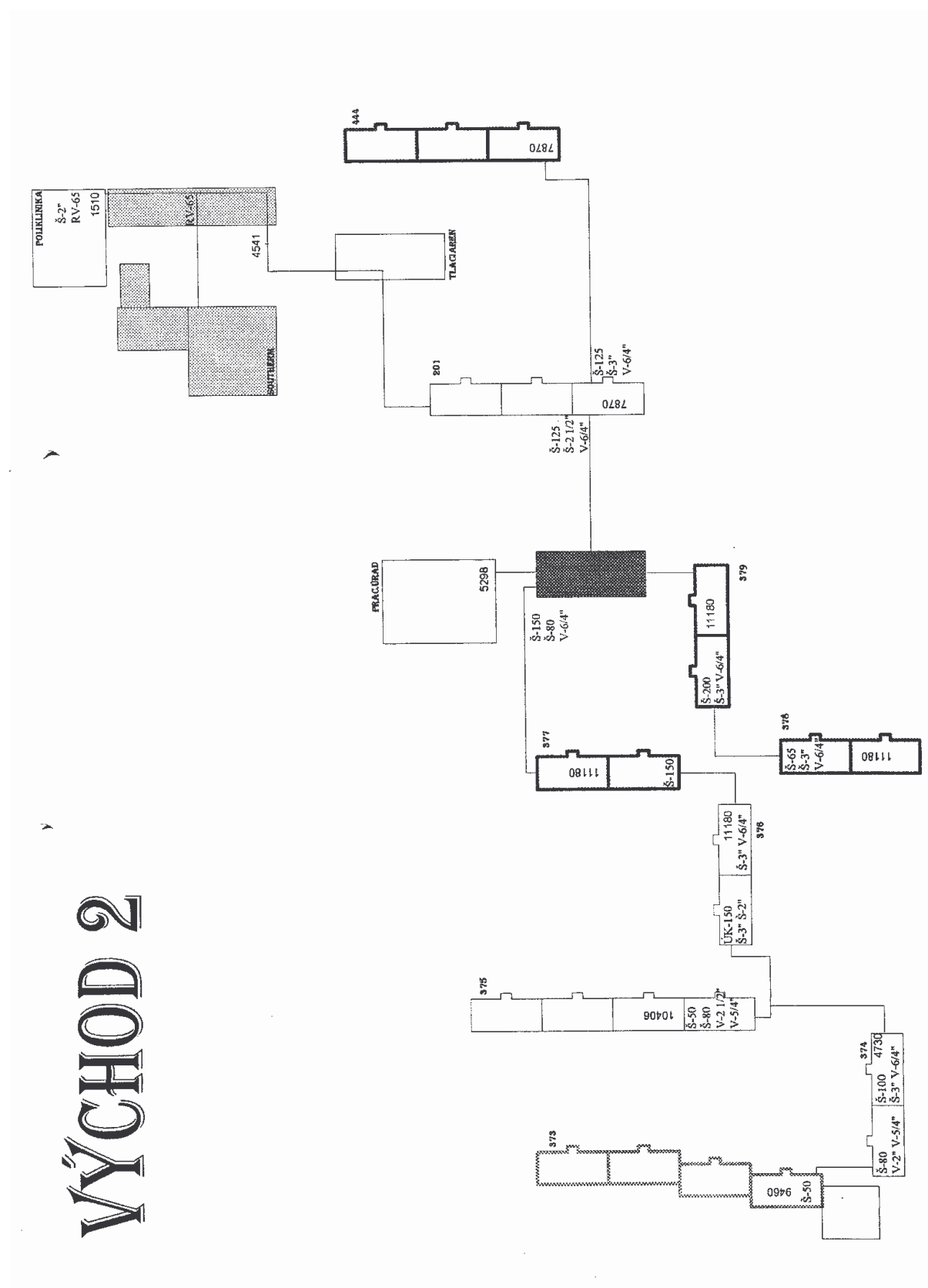


Príloha B.2 Schéma rozvodov kotolne Sever 1

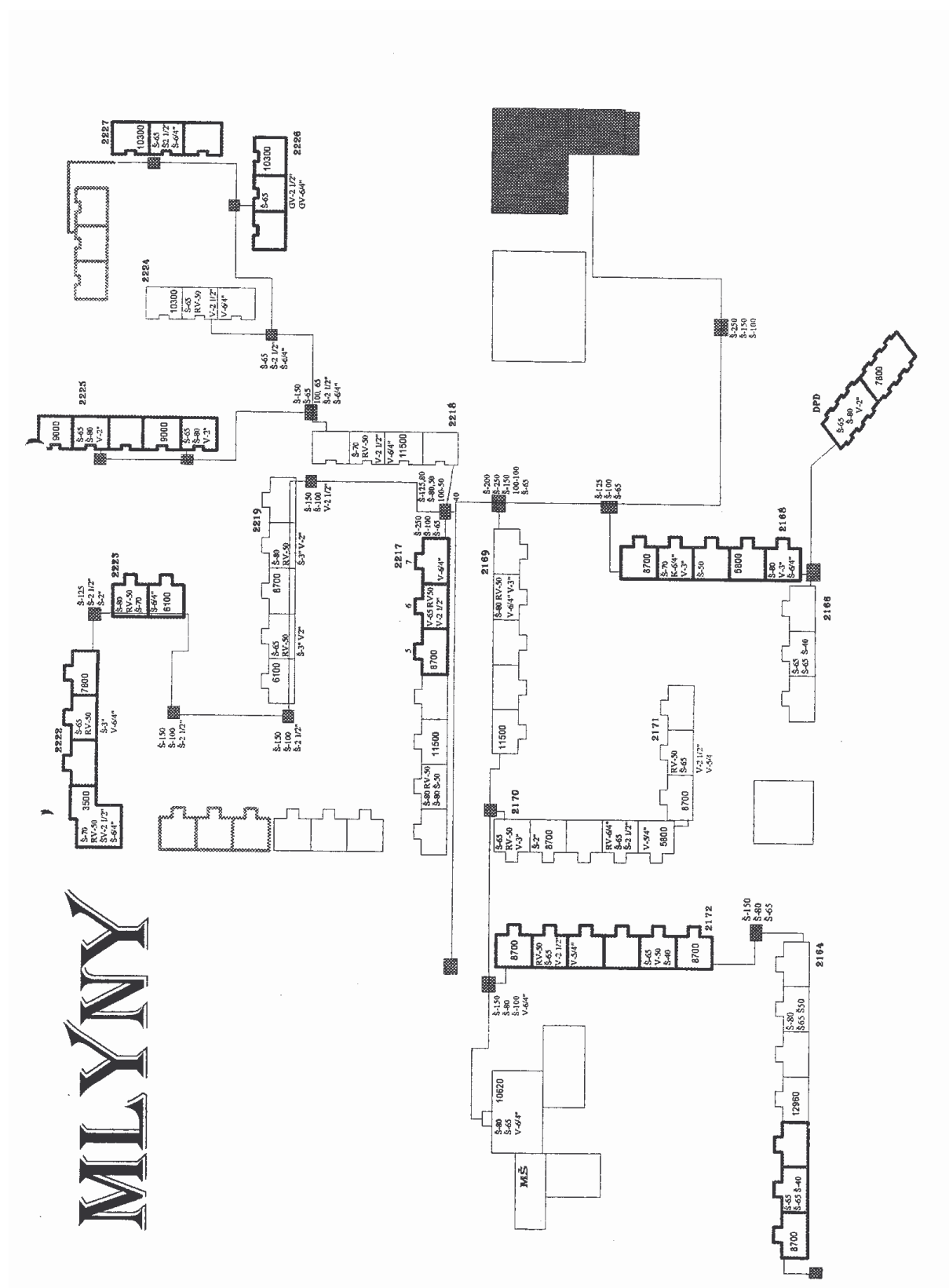


Príloha B.3 Schéma rozvodov kotolne Sever II

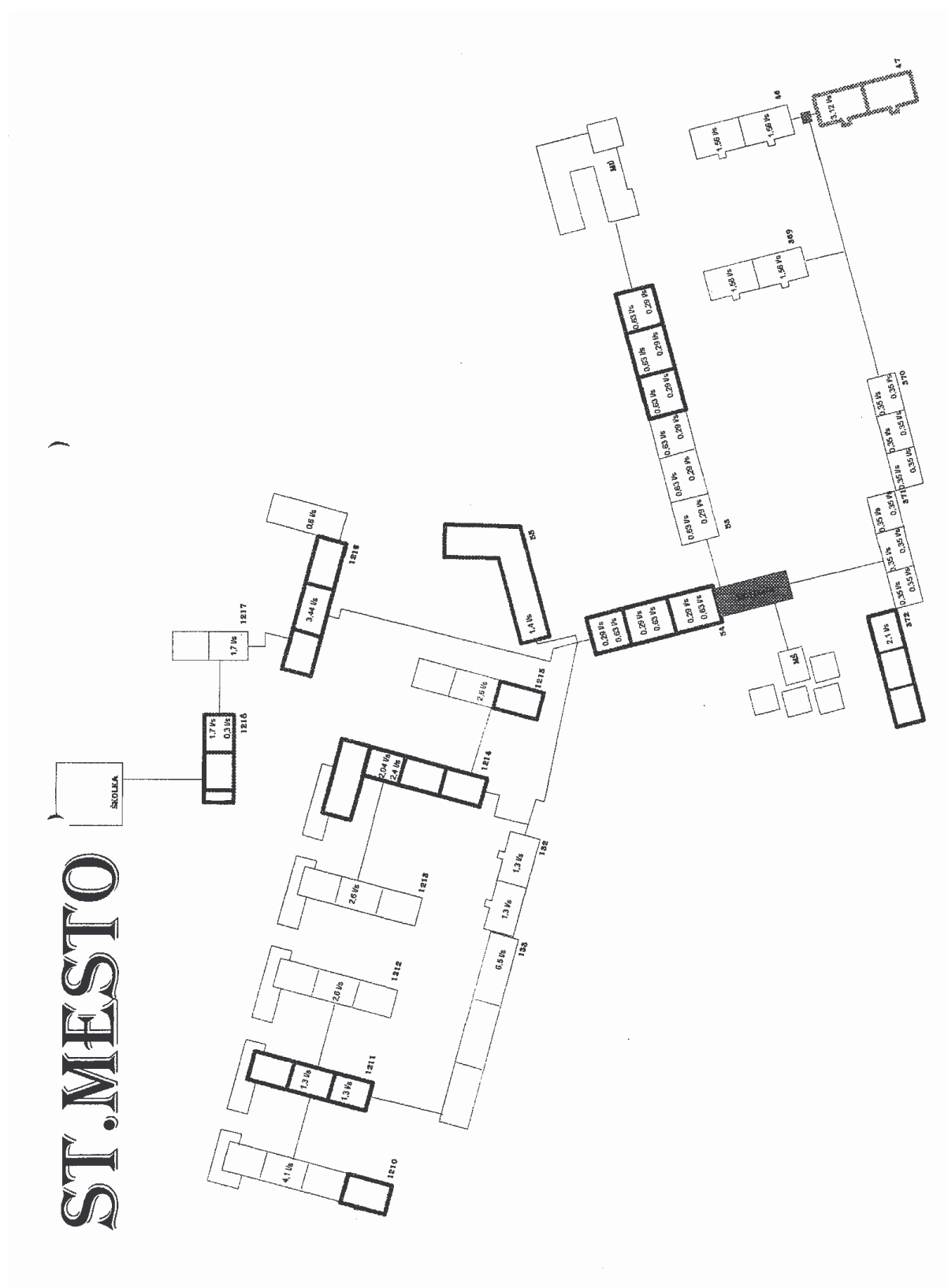




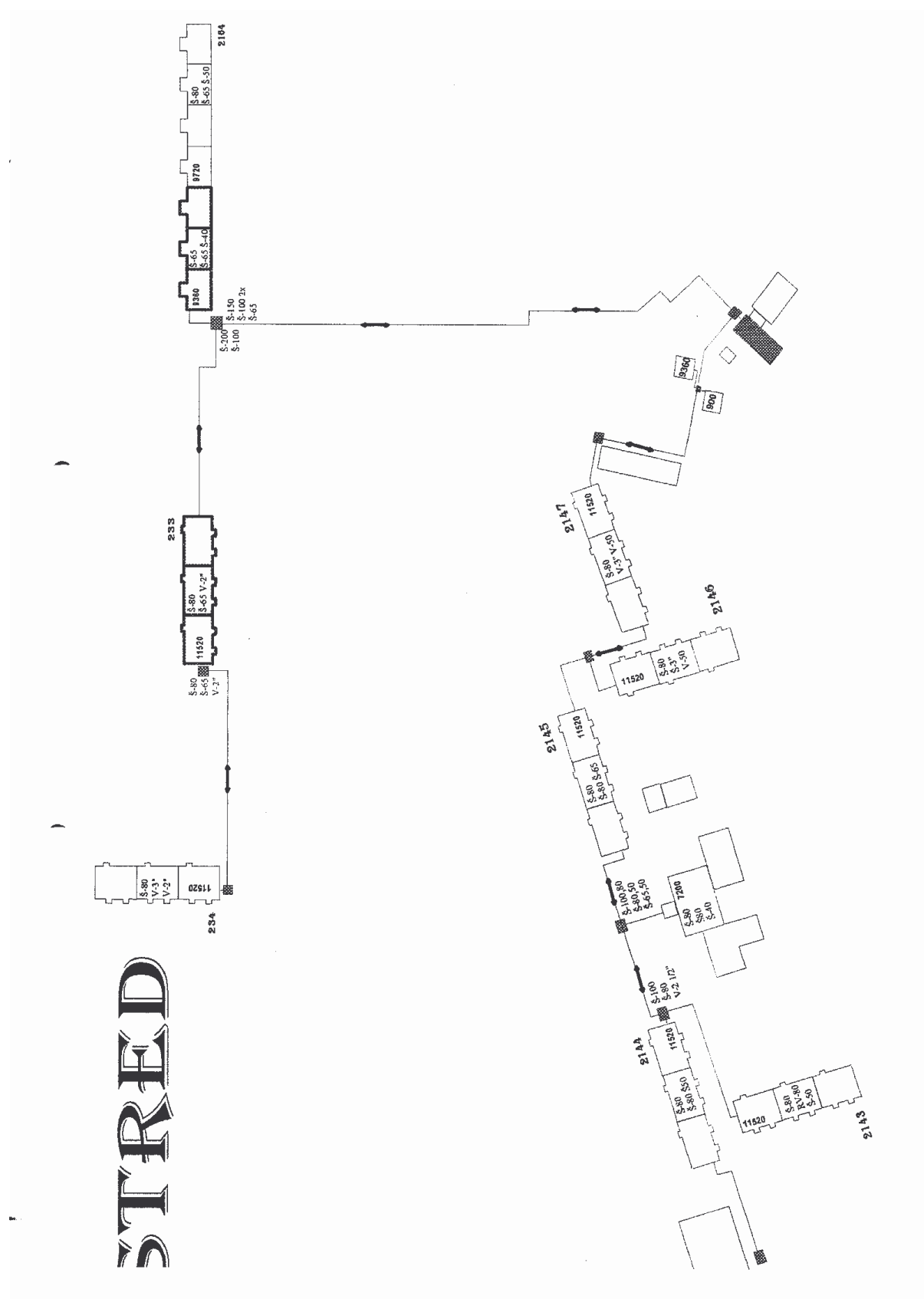
Príloha B.5 Schéma rozvodov kotolne Východ II



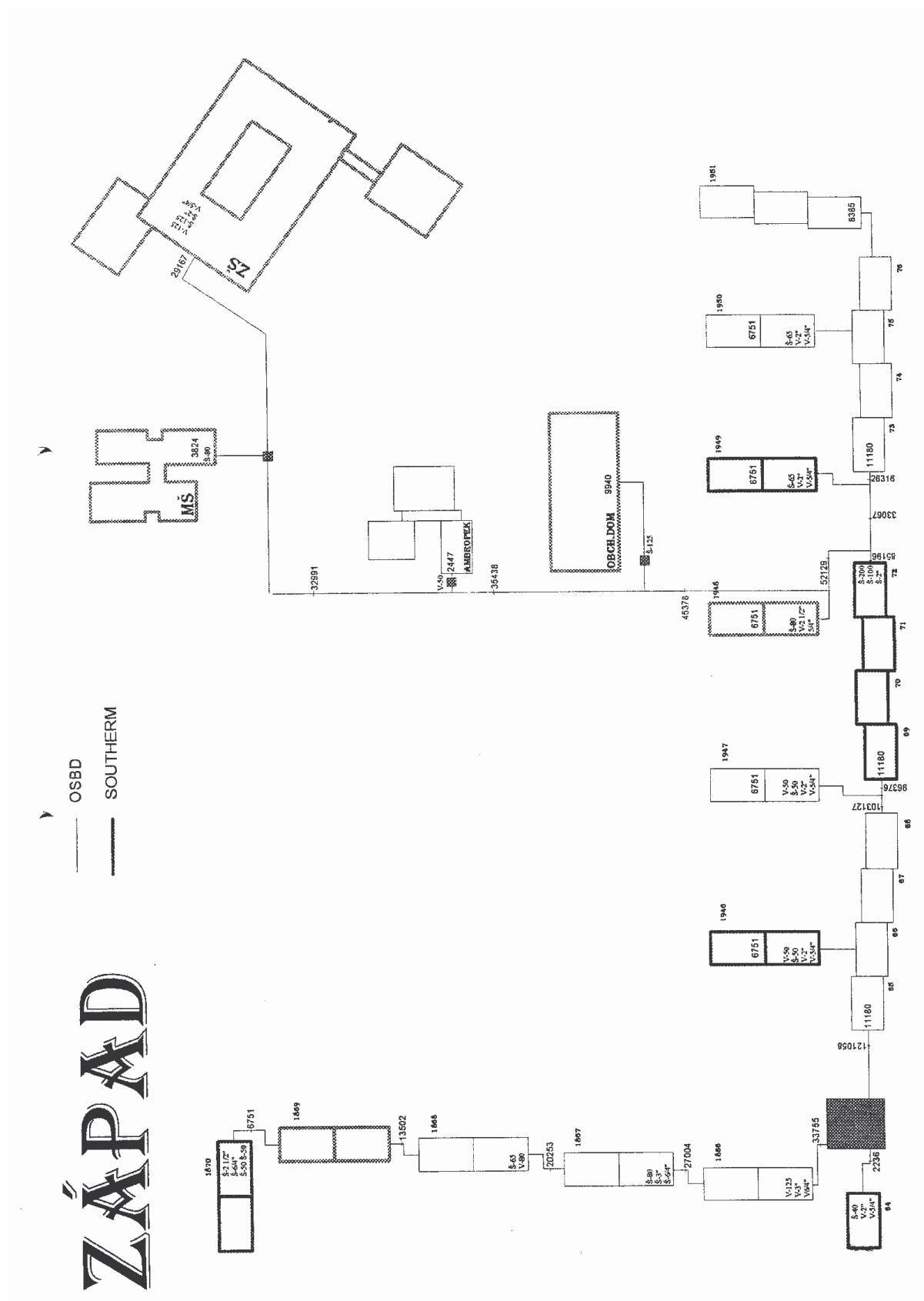
Príloha B.6 Schéma rozvodov kotolne Mlyny



Príloha B.7 Schéma rozvodov kotolne Staré mesto



Príloha B.8 Schéma rozvodov kotolne Stred



Príloha B.9 Schéma rozvodov kotolne Zápád

14.3 Prehľad centrálne zásobovaných bytových objektov

Okr.	adresa			správca		podl.	sch.	byty	počet izieb					st. sústava	výst.	osoby	vykur.pl.	užit.pl.	mer.pl.	vykurovanie		
	ulica	číslo	ozn.	č.odb.	názov	ks	ks	ks	G	1	2	3	4	5		rok	počet	m ²	m ²	m ²	termostat.	hydr. regul.
Byty – kotolňa Sever I																						
1	Ružový háj	1352	A 1	212	OSBD	4	4	40	4	4	12	20	0	0	LM,MB r.		59	1676	1976	2610	TR	sú
1	Ružový háj	1353	B 1	1	SOUTH	4	3	24	0	0	3	21	0	0	LM,MB r.	1964	51	1316	1479	1935		sú
1	Ružový háj	1354	B 2	215	OSBD	4	3	24	0	0	3	21	0	0	LM,MB r.		51	1286	1467	1955	TR	sú
1	Ružový háj	1355	B 3	216	OSBD	4	3	24	0	0	4	19	1	0	LM,MB r.		50	1286	1467	1955	TR	sú
1	Ružový háj	1357	B 4	217	OSBD	4	3	24	0	0	3	21	0	0	LM,MB r.		42	1286	1467	1955	TR	sú
1	Boriny	1360	B 8	6	SOUTH	4	3	26	4	5	2	9	6	0	LM,MB r.	1969	62	1181	1329	1862	TR	sú
1	Boriny	1361	B 9	228	OSBD	4	3	26	9	0	2	9	6	0	LM,MB r.		58	1128	1316	1844	TR	sú
1	Boriny	1362	A12	226	OSBD	4	4	29	0	1	2	20	6	0	LM,MB r.		64	1515	1754	2440	TR	sú
1	Boriny	1363	A11	225	OSBD	4	4	29	0	1	2	20	6	0	LM,MB r.		71	1515	1754	2440	TR	sú
1	Boriny	1364	A10	224	OSBD	4	4	29	0	1	2	20	6	0	LM,MB r.		67	1515	1754	2440	TR	sú
1	Boriny	1365	A 9	223	OSBD	4	4	29	0	1	2	20	6	0	LM,MB r.		64	1515	1754	2440	TR	sú
1	Boriny	1366	A 8	222	OSBD	4	4	33	9	0	2	16	6	0	LM,MB r.		64	1508	1748	2440	TR	sú
1	Ružový háj	1367	A 7	221	OSBD	4	4	33	9	0	2	16	6	0	LM,MB r.		58	1507	1748	2440		
1	Ružový háj	1368	B 7	227	OSBD	4	3	26	9	0	2	9	6	0	LM,MB r.		52	1128	1316	1844	TR	sú
1	Ružový háj	1369	C 1	218	OSBD	10	1	40	0	0	2	38	0	0	LM,MB r.		92	2552	2685	3413	TR	sú
1	Ružový háj	1370	C 2	219	OSBD	10	1	40	0	0	2	38	0	0	LM,MB r.		86	2252	2685	3413	TR	sú
1	Ružový háj	1371	C 3	220	OSBD	10	1	40	0	0	2	38	0	0	LM,MB r.		90	2252	2685	3413	TR	sú
1	Ružový háj	1372	A 6	214	OSBD	4	4	40	8	0	12	20	0	0	LM,MB r.		69	1676	1976	2610	TR	sú
1	Ružový háj	1373	A 5	2	SOUTH	4	4	40	8	0	12	20	0	0	LM,MB r.	1966	78	1766	2193	2591	TR	sú
1	Ružový háj	1374	A 4	213	OSBD	4	4	32	0	0	4	28	0	0	LM,MB r.		62	1715	1956	2586	TR	sú
1	Ružový háj	1375	A 2	5	SOUTH	4	4	40	8	0	18	8	6	0	LM,MB r.	1965	89	1748	1956	2591		sú
1	Ružový háj	1376	A 3	3	SOUTH	4	4	29	0	1	2	20	6	0	LM,MB r.	1969	69	1533	1763	2470		sú
1	Ružový háj	1377	D 1	7	SOUTH	4	2	16	0	0	8	8	0	0	T06B r.NA	1971	39		950	1336		sú
1	Ružový háj	1378	D 2	8	SOUTH	4	2	16	0	0	8	8	0	0	T06B r.NA	1971	41		950	1336		sú
1	Ružový háj	1379	B 5	584	SOUTH	4	4	29	0	1	2	20	6	0	LM,MB r.	1969	75	1546	1735	2440	TR	sú

Okr.	adresa			správca	podl.	sch.	byty	počet izieb					st.sústava	výst.	osoby	vykur.pl.	užit.pl.	mer.pl.	vykurovanie		
	ulica	číslo	ozn.	č.odb.	názov	ks	ks	ks	G	1	2	3	4	5	rok	počet	m ²	m ²	m ²	termost.	hydr.regul.

Byty – kotolňa Sever BC

3	Ružový háj	1381		294	Spoloč.	4	3	32								99	1776		2422	TR	sú
3	Boriny	1382		288	OSBD	4	2	16								36	871	1123	1320	TR	sú
3	Boriny	1383		287	OSBD	4	2	16								49	871	1123	1320	TR	sú
3	Boriny	1384		286	OSBD	4	3	36								69	1625	1922	2375	TR	sú
3	Boriny	1528	B	9	SOUTH	4	4	40	0	8	0	32	0	0	1973	113	2174	2168	2907	TR	sú

Byty – kotolňa Stred

4	Neratovické	2143	E	233	OSBD	8	3	69								180	3730	4318,74	5514	TR	sú
4	Neratovické	2144	D	232	OSBD	8	3	69								172	3730	4318,74	5514	TR	sú
4	Neratovické	2145	C	229	OSBD	8	3	69								160	3730	4318,74	5514	TR	sú
4	Neratovické	2146	B	230	OSBD	8	3	69								170	3730	4318,74	5514	TR	sú
4	Neratovické	2147	A	231	OSBD	8	3	69								184	3730	4318,74	5514	TR	sú
4	Jilemnického	233	F	43	SOUTH	8	3	69	0	21	14	25	9	0	1986	183	3662	4409	5537	TR	sú
4	Jilemnického	234	G	234	OSBD	8	3	69								165	3730,08	4318,74	5514	TR	sú

Byty – kotolňa Východ I

6	Jilemnického	203	10	37	SOUTH	4	2	20	0	4	0	8	8	0	BA BC r.	1977	64	1201	1280	1593	TR	sú			
6	Jilemnického	205	7	295	Spoloč.	4	3	36	0	12	0	24	0	0	BA BC r.		80	1926		2422		sú			
6	Mlynská	306		265	OSBD	9	2	36							BA BC r.		97	1955,52	2336,4	3024	TR	sú			
6	Mlynská	307	14	38	SOUTH	9	2	54	0	18	0	36	0	0	BA BC r.	1976	156	2509	2826	3583	TR	sú			
6	Mlynská	308		263	OSBD	9	2	54							BA BC r.		112	2437,74	2882,88	3585	TR	sú			
6	Mlynská	309		264	OSBD	9	2	54							BA BC r.		110	2437,74	2882,88	3585	TR	sú			
6	Rybný trh	330	K2	260	OSBD	4	4	32							BA BC r.		83	1738,24	2076,8	2688	TR	sú			
6	Rybný trh	331	K1	262	OSBD	4	4	48							BA BC r.		98	2166,88	2562,56	3187	TR	sú			
6	Rybný trh	333		259	OSBD	9	2	36							BA BC r.		105	1955,52	2336,4	3024	TR	sú			
6	Rybný trh	334	3	34	SOUTH	9	2	54	0	18	0	36	0	0	BA BC r.	1975	132	2509	2801	3583		sú			
6	Rybný trh	335	6	35	SOUTH	9	2	54	0	17	0	34	0	0	BA BC r.	1975	129	2509	2826	3583		sú			
6	Rybný trh	336	4	36	SOUTH	9	2	54	0	18	0	36	0	0	BA BC r.	1975	136	2509	2892	3582		sú			
6	Jilemnického	337		590	SOUTH	4	4	48							BA BC r.	1975	117	2343	2448	3348		sú			
6	Jilemnického	338		261	OSBD	4	4	32							BA BC r.		90	1738,24	2076,8	2688	TR	sú			
Okr.	adresa				správca	podl.			sch.	byty			počet izieb					st.sústava	výst.	osoby	vykur.pl.	užit.pl.	mer.pl.	vykurovanie	
	ulica	číslo	ozn.		č.odb.	názov	ks	ks	ks	G	1	2	3	4	5		rok	počet	m²	m²	m²	termost.	hydr.	regul.	

Byty – kotolňa Sever II

5	SNP	184	27-G	250	OSBD	4	3	36								BA BC r.		92	1627,8	1928,04	2390	TR	sú
5	SNP	185	28-H	252	OSBD	4	3	32								BA BC r.		87	1643,44	1932,32	2059	TR	sú
5	SNP	186	29-J	253	OSBD	9	4	90								BA BC r.		228	4397,22	5231,88	6608	TR	sú
5	SNP	188	71-U2	255	OSBD	4	3	32								BA BC r.		88	1643,44	1931,04	2390	TR	sú
5	SNP	189	70-U1	254	OSBD	4	3	32								BA BC r.		76	1643,44	1931,04	2390	TR	sú
5	SNP	190	69-S	258	OSBD	9	4	90								BA BC r.		267	4961,88	5801,4	7170	TR	sú
5	SNP	191	67-R1	256	OSBD	9	3	63								BA BC r.		176	3738,33	4357,35	5377	TR	sú
5	SNP	191	68-R2	257	OSBD	9	2	45								BA BC r.		123	2476,89	2899,53	3585	TR	sú
5	SNP	192	30-I	11	SOUTH	9	4	81	0	9	0	54	18	0		BA BC r.	1978	259	4634	5120	6541		sú
5	SNP	193	33-M	10	SOUTH	4	3	36	0	12	0	24	0	0		BA BC r.	1978	97	1653	1870	2387		sú
5	SNP	194	31-K	251	OSBD	9	3	54								BA BC r.		163	2933,28	3513,78	4535	TR	sú
5	SNP	195	B1	525	SOUTH	9	2	36								BA BC r.		103	2512	2835	3011		sú
5	SNP	195	B1	521	SOUTH	9	1	18								BA BC r.		64	1256	1458	1478		sú
5	SNP	196	65	565	SOUTH	4	3	24								BA BC r.		78	1925	1944	2619		sú
5	SNP	197	63-N1, 64-N2	12	SOUTH	4	5	48	0	8	0	32	8	0		BA BC r.	1980	152	2721	2871	3702		sú
5	SNP	198	32	528	SOUTH	4	3	32								BA BC r.	1980	95	1518	1792	2065	TR	sú
5	Smetanov háj	287	74-Z1	13	SOUTH	4	2	20	0	4	0	8	8	0		BA BC r.	1979	65	1210	1173	1594		sú
5	Smetanov háj	287	76-Z2	14	SOUTH	4	4	44	0	12	0	24	0	0		BA BC r.	1979	128	2388	2492	3166		sú
5	Smetanov háj	288	75-P2	15	SOUTH	9	3	54	0	0	0	0	54	0		BA BC r.	1979	189	3944		5372		sú
5	Smetanov háj	289	73-V2	16	SOUTH	9	3	63	0	9	0	18	36	0		BA BC r.	1979	202	3883	4272	5372		sú
5	Smetanov háj	290	72-V1	245	OSBD	9	3	63								BA BC r.		178	3732,93	4357,35	4816	TR	sú
5	Smetanov háj	291	25-F1	246	OSBD	9	3	72								BA BC r.		185	3697,74	4347,72	5377	TR	sú
5	Smetanov háj	291	26-F2	247	OSBD	9	2	54								BA BC r.		134	2441,7	2890,08	3585	TR	sú
5	Smetanov háj	292	24-E	3	OSBD	4	3	28								BA BC r.		73	1410,84	1683,8	2140	TR	sú
5	Smetanov háj	293	23-D	3	OSBD	4	3	28								BA BC r.		76	1411,72	1683,8	2140	TR	sú
5	J. Lőrincza	2133	A	17	SOUTH	4	4	32	0	0	0	32	0	0		BA BC r.	1983	133	1904	2048	2638		sú
5	J. Lőrincza	2134	B	18	SOUTH	4	4	32	0	0	0	32	0	0		BA BC r.	1983	175	1904	1272	2638		sú
5	J. Lőrincza	2135	C	19	SOUTH	4	2	16	0	0	0	16	0	0		BA BC r.	1983	65	945	1024	1324		sú
5	J. Lőrincza	2136	D	20	SOUTH	4	2	16	0	0	0	16	0	0		BA BC r.	1983	55	945	1024	1324	TR	sú
5	J. Lőrincza	2137	E	21	SOUTH	4	4	32	0	0	0	3	0	0		BA BC r.	1983	2137	1904	2048	2638		sú

Okr.	adresa			správca	podl.	sch.	byty	počet izieb					st. sústava	výst.	osoby	vykur. pl.	užit. pl.	mer. pl.	vykurovanie			
	ulica	číslo	ozn.	č.odb.	názov	ks	ks	ks	G	1	2	3	4	5		rok	počet	m ²	m ²	m ²	termostat.	hydr. regul.

Byty - kotolňa Východ II

7	Jilemnického	201		285	OSBD	4	3	36							BA BC r.		78	1625,16	1921,92	2390	TR	sú
7	Radničné	373		482	SOUTH	4	4	32							BA BC r.		93	1888	2048	2230		sú
7	Radničné	374		282	OSBD	4	2	16							BA BC r.		43	869,12	1038,4	1334	TR	sú
7	Radničné	375		283	OSBD	4	4	32							BA BC r.		90	2232,96	2579,84	3187	TR	sú
7	Radničné	376		284	OSBD	9	2	36							BA BC r.		96	1955,52	2336,4	3024	TR	sú
7	Radničné	377	19	39	SOUTH	9	2	45	0	9	0	18	18	0	BA BC r.	1977	121	2569	2799	3583		sú
7	Radničné	378	21	40	SOUTH	9	2	36	0	0	0	0	36	0	BA BC r.	1977	113	2059	2304	2977		sú
7	Radničné	379	20	41	SOUTH	9	2	45	0	9	0	18	18	0	BA BC r.	1976	136	2569	2880	3583		sú
7	Trhoviško	444	23	413	Spoloč.	4	3	24	0	0	0	0	23+1	0	BA BC r.	1977	70	1738		2387		sú

Okr.	adresa			správca	podl.	sch.	byty	počet izieb					st. sústava	výst.	osoby	vykur.pl.	užit.pl.	mer.pl.	vykurovanie			
	ulica	číslo	ozn.	č.odb.	názov	ks	ks	ks	G	1	2	3	4	5		rok	počet	m ²	m ²	m ²	termostat.	hydr.regul.

Byty – kotolňa Západ

8	Jantárová	1866	5	269	OSBD	4	2	24							TO 3		47	1096,8	1342,88	1789	TR	sú
8	Jantárová	1867	4	267	OSBD	4	2	24							TO 3		40	1096,8	1342,88	1789	TR	sú
8	Jantárová	1868	3	266	OSBD	4	2	24							TO 3		48	1096,8	1342,88	1789	TR	sú
8	Jantárová	1869	2	389	SOUTH	4	2	24	0	8	8	8	0	0	TO 3	1970	55	1216	1336	1790	TR	sú
8	Jantárová	1870	1	523	SOUTH	4	2	24							TO 3		55	1270	1286	1778	TR	sú
8	Gen. Svobodu	1946	6	45	SOUTH	4	2	24	0	8	8	8	0	0	TO 3	1982	52	1173	1360	1790	TR	sú
8	Gen. Svobodu	1947	7	271	OSBD	4	2	24							TO 3		45	1096,8	1342,88	1789	TR	sú
8	Gen. Svobodu	1948	8	303	Dom.pen.	4	1	40	0	40	0	0	0	0	TO 3		64	2160		3024	TR	sú
8	Gen. Svobodu	1949	9	44	SOUTH	4	2	24	0	8	8	8	0	0	TO 3	1982	51	1173	1336	1790	TR	sú
8	Gen. Svobodu	1950-51	10	272	OSBD	4	2	24							TO 3		43	1096,8	1342,88	1789	TR	sú
8	Gen. Svobodu	1952-54	11	373	OSBD	4	3	24							TO 3		83	1495,68	1801,2	2425	TR	sú
8	Velkoblahovská	1964	15	46	SOUTH	4	1	8	0	0	0	4	4	0	TO 3	1982	24	554	608	824		sú
8	Velkoblahovská	1965-68	14	268	OSBD	4	4	32							TO 3		104	2027,68	2445,44	3233	TR	sú
8	Velkoblahovská	1969-72	13	47	SOUTH	4	4	32	0	0	0	16	16	0	TO 3	1981	115	2116	2442	3254	TR	sú
8	Velkoblahovská	1973-76	12	270	OSBD	4	4	32							TO 3		86	2027,68	2445,44	3233	TR	sú

Okr.	adresa			správca	podl.	sch.	byty	počet izieb					st. sústava	výst.	osoby	vykur.pl.	užit.pl.	mer.pl.	vykurovanie			
	ulica	číslo	ozn.	č.odb.	názov	ks	ks	ks	G	1	2	3	4	5		rok	počet	m ²	m ²	m ²	termostat.	hydr.regul.
Byty – kotoľňa Staré mesto																						
9	Hlavná	46	10	244	OSBD	9	2	54								T06B r. NA		114	2437,74	2882,88	3585	TR sú
9	Hlavná	47	11	526	SOUTH	9	2	54								T06B r. NA	1975	145	2411	2727	3585	TR sú
9	Vámbéryho	53/1	5/II	29	SOUTH	6	3	48	3	15	15	15	0	0	0	T06B r.NA	1974	124	2515	2733	3460	TR sú
9	Vámbéryho	53/2	5/I	241	OSBD	6	3	48								T06B r.NA	1974	92	2382,09	2809,89	3383	sú
9	Vámbéryho	54	4	30	SOUTH	6	3	48	3	15	10	15	5	0	0	T06B r.NA	1973	123	2509	2754	3940	sú
9	Vámbéryho	55	3	31	SOUTH	6	3	36	0	0	0	24	6	6	6	T06B r.NA	1973	100	2306	2928	3765	sú
9	Nemešsegská	132	2	243	OSBD	9	2	36								T06B r.NA		84	1960,92	2511,36	3024	
9	Nemešsegská	133	1	242	OSBD	9	5	90								T06B r.NA		237	4902,3	5822,1	7553	TR sú
9	Dunajská	369	9	239	OSBD	9	2	54								T06B r.NA		108	2437,74	2882,88	3585	TR sú
9	Dunajská	370	8	240	OSBD	6	3	36								T06B r.NA		81	1708,9	2176,72	3103	TR sú
9	Dunajská	371	7	32	SOUTH	6	3	36	0	0	12	24	0	0	0	T06B r.NA	1972	113	1897	2248	3094	sú
9	Dunajská	372	6	33	SOUTH	6	3	36	0	0	12	24	0	0	0	T06B r.NA	1972	94	1897	2249	3094	TR sú
9	Kukučínova	1210/S	A	22	SOUTH	4	2	24	2	0	10	10	2	0	0	TO 2	1960	86	1203	1342	1652	sú
9	Kukučínova	1210/D	A	235	OSBD	4	3	34								TO 2	1960	67	1699,38	1928,53	2382	TR sú
9	Kukučínova	1211	B	23	SOUTH	4	3	36	0	2	34	0	0	0	0	TO 2	1960	95	1634	1831	2351	sú
9	Kukučínova	1212	B 1	24	SOUTH	4	3	36	0	2	34	0	0	0	0	TO 2	1961	93	1647	1821	2351	TR sú
9	Kukučínova	1213	B 2	236	OSBD	4	3	36								TO 2		55	1605,07	1823,04	2382	sú
9	Kukučínova	1214	C	26	SOUTH	4	5	57	6	0	49	2	0	0	0	TO 2	1961	142	2435	2824	4067	sú
9	Komenského	1215/S	B 3	25	SOUTH	4	1	12	0	1	7	3	1	0	0	TO 2	1962	30	633	658	921	sú
9	Komenského	1215/D	B 3	238	OSBD	4	2	24								TO 2	1962	50	1219,36	1359,67	1725	TR sú
9	Komenského	1216	D 48	27	SOUTH	4	4	48	0	0	48	0	0	0	0	TO 2	1963	125	2323	2448	3140	sú
9	Komenského	1217		281	OSBD	4	2	24								TO 2		49	1177,36	1316,16	1725	TR sú
9	Komenského	1218	C3	28	SOUTH	4	2	24	0	0	16	8	0	0	0	TO 2	1963	58	1246	1353	1665	TR sú
9	Komenského	1218		577	SOUTH	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0		1963	3				sú

Okr.	adresa			správca	podl.	sch.	byty	počet izieb						st. sústava	výst.	osoby	vykur.pl.	užit.pl.	mer.pl.	vykurovanie		
	ulica	číslo	ozn.	č.odb.	názov	ks	ks	ks	G	1	2	3	4	5		rok	počet	m ²	m ²	m ²	termostat.	hydr.regul.
Byty – kotoľňa Mlyny																						
18	Priateľstva	2164	E1	339	OSBD	8	3	48								T06B r.NA		120	2603,79	3218,7	4173	TR sú
18	Priateľstva	2164	E2	340	OSBD	8	4	64								T06B r.NA		197	3471,72	4291,6	5569	TR sú
18	Priateľstva	2166	B3	280	OSBD	8	3	48								P1.15 r		129	2603,79	3218,7	4173	TR sú
18	Priateľstva	2168	B1,B2	48	SOUTH	8	5	88	0	13		8	67	0	0	P1.15 r	1989	260	4481	5368	7123	TR sú
18	Priateľstva	2169	C	276	OSBD	8	4	64								P1.15 r		200	3471,72	4291,6	5569	TR sú
18	Priateľstva	2170	A1	277	OSBD	8	3	48								P1.15 r		147	2595,15	3218,7	4173	TR sú
18	Priateľstva	2170	A2	278	OSBD	8	2	40								P1.15 r		80	1712,8	2170,66	2947	TR sú
18	Priateľstva	2171	A3	279	OSBD	8	3	48								P1.15 r		143	2596,21	3219,55	4173	TR sú
18	Priateľstva	2172	D1,D2	49	SOUTH	8	6	96	0	6		0	90	0	0	P1.15 r	1988	304	5409	6402	8458	TR sú
18	Priateľstva	2201	DPD	304	Dom.pen.	5	2	45	0	45		0	0	0	0			51	2133		2986	sú
18	Nová Ves	2217	F1	51	SOUTH	8	3	48	0	3		0	45	0	0	P1.15 r	1991	168	2685	3207	4205	TR sú
18	Nová Ves	2217	F2	289	OSBD	8	4	64								P1.15 r	1991	177	3471,72	4291,6	5569	TR sú
18	Mlyny	2218	G3	350	OSBD	8	4	92								T06B r.NA		206	4749,38	5760,06	7379	TR sú
18	Mlyny	2219	G1	291	OSBD	8	3	48								P1.15 r		130	2595,15	3218,7	4173	TR sú
18	Mlyny	2219	G2	290	OSBD	8	2	32								P1.15 r		88	2163,66	2672,3	3485	TR sú
18	Nová Ves	2222	I1	319	SOUTH	8	3	48	0	3		0	45	0	0	P1.15 r	1993	139	2724	3249	4205	TR sú
18	Nová Ves	2222	I2	335	SOUTH	8	1	24	0	0		1	23	0	0	P1.15 r	1993	59	1472	1774	2326	TR sú
18	Nová Ves	2223	I3	62	SOUTH	8	2	64	0	18		46	0	0	0	P1.15 r	1992	157	2376	3030	3885	TR sú
18	Nová Ves	2224	H1	354	OSBD	8	3	69								T06B r.NA		153	3562,08	4320,09	5514	TR sú
18	Nová Ves	2225	H3	373	SOUTH	8	4	128	0	84		44	0	0	0	P1.15 r	1997	248	5033	5533	7226	TR sú
18	Nová Ves	2226	H2	362	SOUTH	8	3	69	0	21		7	39	2	0	P1.15 r	1997	154	3918	4149	5398	TR sú
18	Nová Ves	2227	K2	522	SOUTH	8	3	69								P1.15 r	1998	145	3999	4293		TR sú
18	Nová Ves	2441				8										P1.15 r		211	4236	4236		TR sú

Okr.	adresa			správca		podl.	sch.	byty	počet izieb						st. sústava	výst.	osoby	vykur. pl.	užit. pl.	mer. pl.	vykurovanie	
	ulica	číslo	ozn.	č.odb.	názov	ks	ks	ks	G	1	2	3	4	5		rok	počet	m ²	m ²	m ²	termostat.	hydr. regul.
Byty – kotolňa Jesenského																						
22	Jesenského	1004	A	50	OSBD	2	3	12	0	3	9	0	0	0	T 11	1956	33	519	594	948	TR	sú
22	Jesenského	1005	B	56	SOUTH	2	3	12	0	3	9	0	0	0	T 11	1956	24	474	542	948	TR	sú