



# Koncepcia rozvoja Trenčína v oblasti tepelnej energetiky

Mesto Trenčín

Mierové nám. č.2, 911 64 Trenčín



Predkladá : SEA , regionálna pobočka  
Hurbanova 59, Trenčín 911 01  
Ing. Miroslav Žilinský, riaditeľ

apríl 2006

**OBSAH**

<b>1.</b>	<b>ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU .....</b>	<b>7</b>
1.1	Analýza územia .....	7
1.1.1	Správne členenie obce .....	8
1.1.2	Demografické podmienky .....	10
1.1.3	Klimatické podmienky .....	15
1.1.4	Geografické údaje .....	17
1.2	Analýza existujúcich sústav tepelných zariadení.....	17
1.2.1	Zariadenia na výrobu, z ktorých je zabezpečovaná dodávka tepla pre bytový a verejný sektor .....	23
1.2.2	Zariadenia na výrobu tepla pre podnikateľský sektor (priemysel, poľnohospodárstvo, obchody, služby a pod.) .....	24
1.2.3	Zariadenia na výrobu tepla pre individuálnu bytovú výstavbu .....	25
1.3	Analýza zariadení na spotrebu tepla .....	25
1.3.1	Zariadenia na spotrebu tepla pre bytový a verejný sektor .....	25
1.3.2	Zariadenia na spotrebu tepla pre podnikateľský sektor .....	28
1.3.3	Zariadenia na spotrebu tepla pre individuálnu výstavbu.....	28
1.4	Analýza dostupnosti palív a energie na území obce a ich podiel na zabezpečovaní výroby a dodávky tepla.....	28
1.4.1	Analýza využitia ZP v závislosti na jeho cene a dovoze.....	30
1.5	Analýza súčasného stavu zabezpečovania výroby tepla s dopadom na životné prostredie .....	32
1.6	Spracovanie energetickej bilancie, jej analýza a stanovenie potenciálu úspor.....	33
1.6.1	Rozdelenie podľa dodaného tepla a vyrobeného tepla .....	33
1.6.2	Energetická bilancia výroby a spotreby tepla bytového a verejného sektoru.....	34
1.6.3	Energetická bilancia výroby a spotreby tepla podnikateľského sektoru .....	40
1.6.4	Energetická bilancia individuálnych zdrojov tepla .....	42
1.7	Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie.....	44
1.7.1	Biomasa.....	45
1.7.1.1	Technicky využiteľný potenciál biomasy .....	45
1.7.1.2	Potencionálne zdroje dendromasy.....	47
1.7.1.3	Potencionálne zdroje poľnohospodárskej biomasy .....	48
1.7.1.4	Možnosti využitia biomasy v meste Trenčín .....	50
1.7.2	Slničná energia.....	54
1.7.2.1	Využitie slnečnej energie .....	55
1.7.2.2	Technicky využiteľný potenciál solárnej energie SR.....	58

1.7.3 Geotermálna energia .....	60
1.7.4 Využitie tepelných čerpadiel .....	62
1.7.5 Malé vodné elektrárne .....	63
1.7.6 Veterná energia .....	63
1.7.7 Využitie druhotných energetických zdrojov .....	64
1.7.8 Kogenerácia .....	65
1.7.9 Porovnanie základných energetických vstupov na výrobu jedného GJ tepla.....	67
1.8 Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území obce .....	72
<b>2. NÁVRH ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ A BUDÚCEHO ZÁSOBOVANIA TEPLOM ÚZEMIA OBCE.....</b>	<b>75</b>
2.1 Formulácia alternatív technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení .....	75
2.2 Vyhodnotenie opatrení na realizáciu jednotlivých alternatív technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení.....	77
2.2.1 Druhy úsporných opatrení .....	77
2.2.2 Beznákladové opatrenia .....	78
2.2.3 Nízkonákladové opatrenia .....	79
2.2.4 Vysokonákladové opatrenia .....	79
2.2.5 Súhrn navrhnutých opatrení .....	80
2.2.6 Definovanie variantov .....	80
2.2.6.1 Variant č. 1.....	81
2.2.6.2 Variant č. 2.....	82
2.2.6.3 Variant č. 3.....	82
2.3 Ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení.....	83
2.3.1 Metóda hodnotenia.....	83
2.3.2 Vyhodnotenie variantov .....	85
2.3.3 Enviromentálne hodnotenie variantov .....	87
2.3.4 Výber optimálneho variantu.....	88
2.3.4.1 Metodika a kritériá výberu.....	88
2.3.4.2 Zhrnutie variantov .....	89
<b>3. ZÁVERY A DOPORUČENIA PRE ROZVOJ TEPELNEJ ENERGETIKY NA ÚZEMÍ MESTA.....</b>	<b>91</b>
3.1 Návrh záväznej časti energetickej koncepcie mesta Trenčín .....	92

**ZOZNAM TABULIEK**

Tabuľka 1	Mestské časti a urbanistické obvody mesta Trenčín.....	8
Tabuľka 2	Počet obyvateľov mesta Trenčín v dlhodobej retrospektíve.....	10
Tabuľka 3	Skladba obyvateľov mesta Trenčín v roku 1991 a 2001.....	10
Tabuľka 4	Počet obyvateľov v mestských častiach Trenčína v r.2005.....	10
Tabuľka 5	Počet obyvateľov s migráciou (podľa ÚPN VÚC Trenčianskeho kraja).....	11
Tabuľka 6	Výhľadový počet obyvateľov (s migráciou) do r.2015.....	11
Tabuľka 7	Prognóza počtu obyvateľov v okrese Trenčín v r. 2001, 2005, 2015.....	11
Tabuľka 8	Výsledky prognózy: Počet obyvateľov – sumárne (všetky scenáre).....	12
Tabuľka 9	Domový a bytový fond v meste Trenčín v r. 1991.....	12
Tabuľka 10	Domový fond v meste Trenčín v r. 1991 a 2001.....	13
Tabuľka 11	Poveternostné podmienky v roku 2003.....	15
Tabuľka 12	Klimatické podmienky podľa STN 38 3350 a v rokoch 2003 a 2004.....	16
Tabuľka 13	Spotreba tepla na ÚK s počtom dennostupňov.....	16
Tabuľka 14	Počty zdrojov tepla a rozdelenie podľa paliva a sektorov.....	17
Tabuľka 15	Počty kotlov a ich rok výroby pre bytový a verejný sektor.....	23
Tabuľka 16	Najväčšie zdroje a ich inštalovaný výkon pre bytový a verejný sektor.....	24
Tabuľka 17	Najväčšie zdroje a ich inštalovaný výkon pre podnikateľský sektor.....	25
Tabuľka 18	Tepelný odpor a druh obalových konštrukcií vybraných stavebných sústav.....	26
Tabuľka 19	Sumarizácia spotrieb a vykonaných opatrení.....	27
Tabuľka 20	Členenie spotrieb tepla pre podnikateľský sektor.....	28
Tabuľka 21	Množstvo a druh spotrebovaného paliva podľa mestských častí.....	28
Tabuľka 22	Množstvo spotrebovaného tepla v palive podľa mestských častí.....	29
Tabuľka 23	Množstvo a druh spotrebovaného paliva podľa sektorov.....	30
Tabuľka 24	Množstvo spotrebovaného tepla v palive podľa sektorov.....	30
Tabuľka 25	Súčasný stav produkcie emisií.....	32
Tabuľka 26	Množstvo dodaného a vyrobeného tepla.....	33
Tabuľka 27	Členenie spotreby tepla podľa účelu využitia pre bytový sektor.....	34
Tabuľka 28	Členenie spotreby tepla podľa účelu využitia pre verejný sektor.....	38
Tabuľka 29	Členenie spotreby tepla podľa účelu využitia pre podnikateľský sektor.....	40
Tabuľka 30	Množstvo spotrebovaného paliva a tepla v sektore IBV podľa mestských častí.....	42
Tabuľka 31	Členenie spotreby tepla podľa účelu využitia pre sektor IBV.....	43
Tabuľka 32	Súhrn navrhovaných opatrení, nákladov a ročných úspor pri ich realizácii.....	80
Tabuľka 33	Tabuľky vstupných hodnôt a výsledkov ekon. hodnotenia variantov.....	86
Tabuľka 34	Súčasný stav produkcie emisií.....	88
Tabuľka 35	Zníženie emisií – rozdiel súčasného stavu a variantov č. 1, 2 a 3.....	88
Tabuľka 36	Ekonomické vyhodnotenie variantov.....	89

**ZOZNAM OBRÁZKOV**

Obrázok 1	Situačná schéma polohy obce.....	7
Obrázok 2	Mestské časti a urbanistické obvody mesta Trenčín.....	9
Obrázok 3	Počet dennostupňov a stredná vonkajšia teplota vo vykur. obd.....	16
Obrázok 4	Počet dennostupňov a spotreba tepla na ÚK.....	16
Obrázok 5	Kotolňa Považská ul. č.1713.....	18
Obrázok 6	Kotolňa Nálepková ul. č.1684.....	18
Obrázok 7	Kotolňa Beckovská ul. č.3124.....	19
Obrázok 8	Kotolňa ul. 28. októbra č.3058.....	19
Obrázok 9	Kotolňa Krátka ul. č.2412.....	20
Obrázok 10	Kotolňa OZETA-NEO Veľkomoravská ul. č.9.....	20
Obrázok 11	Výhrevňa Liptovská ul. č.6698.....	21
Obrázok 12	Vojenský opravárenský podnik.....	22

Obrázok 13	Graf zastúpenia stavebných sústav v zistených bytových domoch .....	26
Obrázok 14	Graf realizovaných opatrení v bytových domoch .....	27
Obrázok 15	Graf dodaného tepla v palive podľa mestských častí .....	29
Obrázok 16	Percentuálny podiel palív na celkovej spotrebe tepla v palive .....	29
Obrázok 17	Graf dodaného tepla v palive podľa sektorov .....	30
Obrázok 18	Tabuľka normatívov OST a rozvodov podľa vyhlášky č.328 .....	33
Obrázok 19	Graf vyrobeného tepla po sektoroch .....	33
Obrázok 20	Graf dodaného tepla do objektov po sektoroch .....	34
Obrázok 21	Graf spotrebovaného tepla podľa účelu využitia pre bytový sektor .....	35
Obrázok 22	Graf dodaného tepla v palive pre bytový sektor podľa mestských častí .....	35
Obrázok 23	Normatívne ukazovatele spotreby tepla na vykurovanie podľa vyhlášky č.328/2005 Z.z. ....	36
Obrázok 24	Normatívne ukazovatele spotreby tepla na prípravu TV podľa vyhlášky č.328/2005 Z.z. ....	37
Obrázok 25	Graf spotrebovaného tepla podľa účelu využitia pre verejný sektor .....	39
Obrázok 26	Graf dodaného tepla v palive pre verejný sektor podľa mestských častí .....	39
Obrázok 27	Graf spotrebovaného tepla podľa účelu využitia pre podnikateľský sektor .....	41
Obrázok 28	Graf dodaného tepla v palive pre podnikateľský sektor podľa mestských častí .....	41
Obrázok 29	Graf dodaného tepla v palive pre IBV podľa mestských častí .....	42
Obrázok 30	Graf spotrebovaného tepla podľa účelu využitia pre sektor IBV .....	43
Obrázok 31	Tabuľka cien ZP v niektorých krajinách EÚ .....	68
Obrázok 32	Tabuľka ceny ZP pre domácnosť pre rok 2006 .....	68
Obrázok 33	Tabuľka ceny ZP pre maloodber pre rok 2006 .....	69
Obrázok 34	Tabuľka ceny ZP pre veľkoodber a návrh cien ÚRSO na rok 2006 .....	69
Obrázok 35	Graf predpokladaného vývoja cien ZP a biomasy - drevoštiepky v prepočte na Sk/GJ 71	
Obrázok 36	Graf predpokladaného vývoja cien ZP a biomasy - slamy v prepočte na Sk/GJ .....	71
Obrázok 37	Ročné spotreby a náklady na realizáciu opatrení .....	83

**MINISTERSTVO HOSPODÁRSTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY**  
**Sekcia výrobných a sieťových odvetví**

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

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

**Článok 1**

**Predmet úpravy**

Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky vydáva podľa § 29 zákona č.657/2004 Z. z. Metodické usmernenie pre tvorbu koncepcie rozvoja obcí v oblasti tepelnej energetiky, ktorým sa určuje jej minimálna obsahová náplň a rozsah spracovania. Vypracovaná koncepcia rozvoja obce v tepelnej energetike sa po schválení obecným zastupiteľstvom stáva súčasťou územnoplánovacej dokumentácie obce.

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

**Zadávatel' koncepcie rozvoja obce v tepelnej energetike**

Názov/meno	Mesto Trenčín		
Adresa	Mierové nám. č.2, 911 64 Trenčín		
Kontaktná osoba	Ing. Branislav Celler - primátor		
Telefón	032/650 42 30	Fax	032/743 28 36
IČO	00312037	DIČ	2021079995

**Spracovateľ koncepcie rozvoja obce v tepelnej energetike**

Meno	SEA, regionálna pobočka Trenčín
Adresa	Hurbanova č.59, 911 01 Trenčín
Telefón	032/7437446
Kontaktná osoba	Ing. Miroslav Žilinský - riaditeľ
E-mail	miroslav.zilinsky@seatn.sk
IČO	00002801
DPH SK	2020877749
Spolupráca	Ing. Vincent Mertan, Milan Pugzík,

# 1. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU

## 1.1 Analýza územia

Trenčín je prirodzeným geografickým centrom stredného Považia. Z hľadiska administratívneho členenia Slovenskej republiky je správnym centrom Trenčianskeho kraja, ktorý tvorí 9 okresov: Bánovce nad Bebravou, Ilava, Myjava, Nové Mesto nad Váhom, Partizánske, Považská Bystrica, Prievidza, Púchov a Trenčín.

Trenčín sa nachádza v západnej časti Slovenska. Rovinnú Trenčiansku kotlinu, ktorá sa skláňa pozdĺž rieky Váh, uzatvárajú na východe masívy pohorí Považského Inovca a Strážovských vrchov, na západe výbežky Bielych Karpát.

Hlavným tokom v meste je rieka Váh, ktorá tvorí os aglomerácie v smere sever – juh.

Vďaka svojej strategicky výhodnej polohe je Trenčín významným centrom obchodu, hospodárstva, kultúry a športu. Svoje sídla a pobočky tu majú mnohé inštitúcie a spoločnosti. Dlhoročnú tradíciu v meste majú výstavy a veľtrhy, mesto je známe i ako mesto módy. V súčasnosti v ňom žije 57 000 obyvateľov (stav k 31.12.2005).

Trenčín patrí spolu s Nitrou a Bratislavou k trom najstarším mestám na Slovensku, ktoré kroniky spomínajú už v 11. storočí - z roku 1086 sa spomína provincia Vag na strednom Považí. Antickú minulosť pripomína Rímsky nápis na hradnej skale z roku 179.

Podrobnejšie informácie o meste je možné získať na internetovej adrese [www.trencin.sk](http://www.trencin.sk).

Obrázok 1 Situačná schéma polohy obce



### 1.1.1 Správne členenie obce

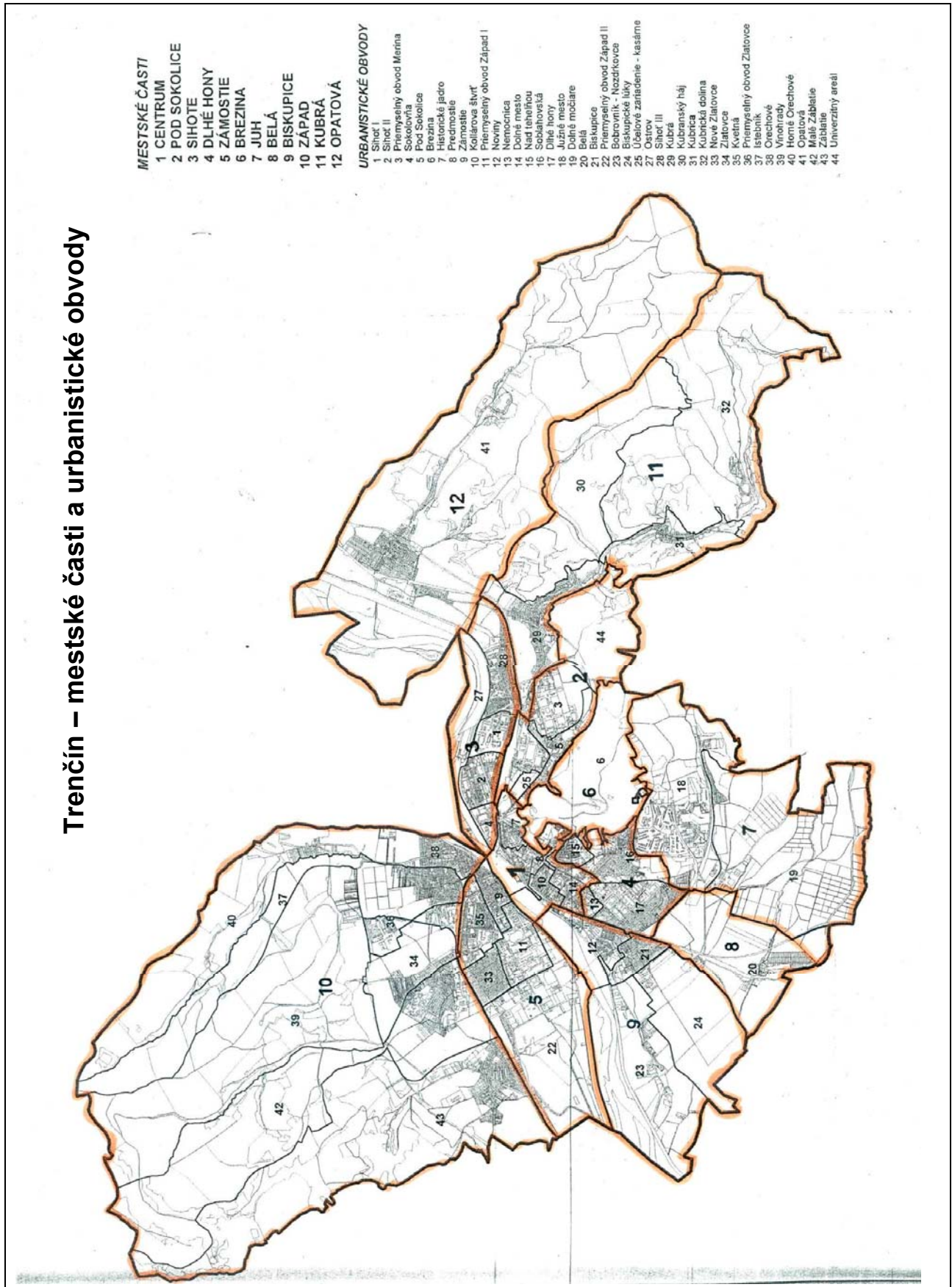
Celé územie mesta je rozdelené do 12 mestských častí, ktoré sa skladajú z nasledujúcich urbanistických obvodov:

Tabuľka 1 Mestské časti a urbanistické obvody mesta Trenčín

MČ číslo	Mestská časť	UO číslo	Urbanistický obvod
01	Centrum	007 008 010 014	Historické jadro Predmestie Kollárova štvrť Dolné mesto
02	Pod Sokolice	003 005 025	Priemyselný obvod Merina Pod Sokolice Účelové zariadenie - kasárne
03	Sihote	001 002 004 027 028	Sihoť II Sihoť I Sokolovňa Ostrov Sihoť III
04	Dlhé hony	013 015 016 017	Nemocnica Nad tehelnou Soblahovská Dlhé hony
05	Zámostie	009 011 022 033 035	Zámostie Priemyselný obvod Západ I. Priemyselný obvod Západ II. Nové Zlatovce Kvetná
06	Brezina	006	Brezina
07	Juh	018 019	Južné mesto Dolné močiare
08	Belá	020	Belá
09	Biskupice	012 021 023 024	Noviny Biskupice Bobrovník – Nozdrkovce Biskupské lúky
10	Západ	034 036 037 038 039 040 042 043	Zlatovce Priemyselný obvod Západ Istebník Orechové Vinohrady Horné Orechové Malé Záblatie Záblatie
11	Kubrá	029 030 031 032	Kubrá Kubriansky háj Kubrica Kubrická dolina
12	Opatová	041	Opatová



Obrázok 2 Mestské časti a urbanistické obvody mesta Trenčín



### 1.1.2 Demografické podmienky

V dlhodobej retrospektíve sa počet obyvateľov mesta Trenčín vyvíjal takto :

Tabuľka 2 Počet obyvateľov mesta Trenčín v dlhodobej retrospektíve

rok	počet obyvateľov	rok	počet obyvateľov
1950 SL	24 433	1999	59 078
1961 SL	32 856	2000	58 724
1970 SL	39 127	2001	58 510
1980 SL	49 972	2001 SODB	57 854
1991 SL'DB	56 828	2002	57 968
1995	58 872	2003	57 545
1996	59 039	2004	57 271
1997	59 036	2005	57 000
1998	58 873		

Pozn.: Údaje o počte obyvateľov mesta Trenčína sú za roky 1950 – 1991 podľa výsledkov Sčítania ľudu, za rok 1996 z podkladov Krajskej správy Štatistického úradu SR v Trenčíne, za rok 2001 podľa Sčítania osôb, domov a bytov (SODB) Štatistického úradu SR, roky 1997 – 2005 sú z podkladov Evidencie obyvateľstva Klientske centrum (KC) Trenčín.

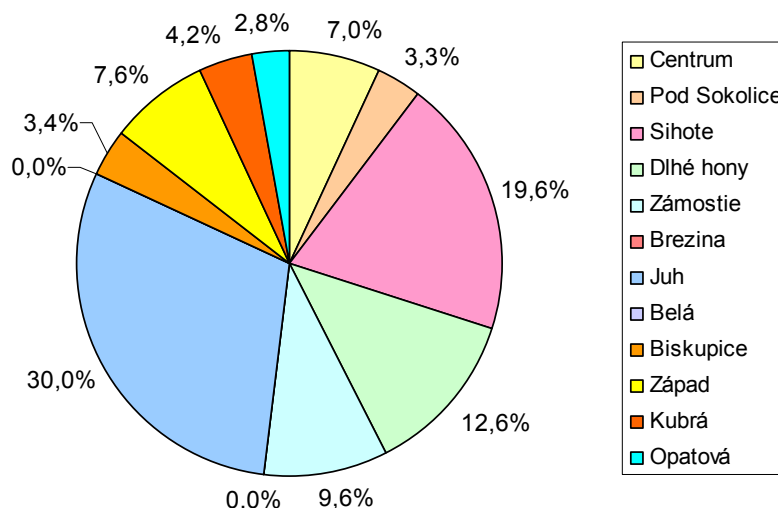
Tabuľka 3 Skladba obyvateľov mesta Trenčín v roku 1991 a 2001

Ukazovateľ	SL'DB 1991	SODB 2001
<b>Obyvateľstvo spolu - počet</b>	<b>56 828</b>	<b>57 854</b>
muži - počet	27 369	27 745
ženy - počet	29 459	30 109
Osoby ekonomicky aktívne spolu	*	30 322
muži	*	15 317
ženy	*	15 005
Pracujúci spolu	*	24 868
muži	*	12 948
ženy	*	11 920
Nezamestnaní spolu	*	3 229
muži	*	1 956
ženy	*	1 273

Tabuľka 4 Počet obyvateľov v mestských častiach Trenčína v r.2005

Mestská časť		Počet obyvateľov			% počtu obyvateľov
Číslo	Názov	spolu	muži	ženy	
01	Centrum	3992	1940	2052	7,0
02	Pod Sokolice	1897	907	990	3,3
03	Sihote	11167	5313	5854	19,6
04	Dlhé hony	7158	3294	3864	12,6
05	Zámostie	5461	2615	2846	9,6
06	Brezina	0	0	0	0,0
07	Juh	17105	8300	8805	30,0
08	Belá	0	0	0	0,0
09	Biskupice	1912	918	994	3,4
10	Západ	4317	2102	2215	7,6
11	Kubrá	2370	1163	1207	4,2
12	Opatová	1621	774	847	2,8
<b>Mesto Trenčín spolu</b>		<b>57000</b>	<b>27326</b>	<b>29674</b>	<b>100</b>

Zdroj: Kultúrno – informačné centrum mesta Trenčín



V r.1998 bola vládou SR schválená ÚPD VÚC Trenčianskeho kraja ( Nar. Vlády.č.284/98), v ktorej sa vývoj počtu obyvateľov okresu Trenčín rieši v dvoch variantoch. Predpokladá sa, že počet obyvateľov (s migráciou) Trenčianskeho kraja a okresu Trenčín bude nasledujúci:

Tabuľka 5 Počet obyvateľov s migráciou (podľa ÚPN VÚC Trenčianskeho kraja)

	Trenčiansky kraj	Okres Trenčín I. var.	Okres Trenčín II. var.
r.1995 skut.	609.828	114.149	114.149
r.2005	615.900	119.300	114.500
r.2015	609.400	122.700	113.700

Ak budeme vychádzať z predpokladanej výhľadovej veľkosti okresu Trenčín podľa ÚPD VÚC Trenčianskeho kraja (kde počet obyvateľov Trenčianskeho kraja vo výhľadovom období je nižší ako predpokladaný vysoký variant s migráciou) bude podiel mesta Trenčín na počte obyvateľov okresu Trenčín nasledujúci:

Tabuľka 6 Výhľadový počet obyvateľov (s migráciou) do r.2015

	Okres Trenčín podľa I. var. ÚPD VÚC)	%	Mesto Trenčín	Podiel mesta Trenčín
r.1995 (skut.)	113.563	100,0	58.872	51,8%
r.1996 (skut.)	113.660	100,0	59.039	51,9%
r.2005	119.300	100,0	64.000	53,6%
r.2015	122.700	100,0	75.000	61,1%

Podľa údajov Slovenskej štatistickej a demografickej spoločnosti je v okrese Trenčín predpokladaný do roku 2015 nasledovný nárast počtu obyvateľov:

Tabuľka 7 Prognóza počtu obyvateľov v okrese Trenčín v r. 2001, 2005, 2015

Rok	stav	výhľad	prírastok	Index rastu 2001 - 2015
2001	112 767			
2005	112 793		+ 26	100,02
2006		112 815	+ 22	100,02
2010		112 918	+ 103	100,09
2015		112 792	- 126	99,89

Nadácia F. A. Hayeka vypracovala dokument „Prognóza vývoja obyvateľstva mesta Trenčín do roku 2016“ podľa ktorého je prognóza počtu obyvateľstva do roku 2016 riešená v troch scenároch nasledovne:

Tabuľka 8 Výsledky prognózy: Počet obyvateľov – sumárne (všetky scenáre)

	2006			2011			2016		
	muži	ženy	spolu	muži	ženy	spolu	muži	ženy	spolu
nízky	26 769	29 400	56 169	26 693	29 461	56 154	27 105	29 716	56 821
stredný	27 236	29 812	57 048	27 394	30 084	57 478	27 967	30 478	58 445
vysoký	27 694	30 215	57 909	27 929	30 560	58 489	28 191	30 689	58 880

Z uvedených údajov a z vývoja počtu obyvateľov do roku 2005 je zrejмый stagnujúci prípadne len mierne rastúci trend v počte obyvateľov v meste Trenčín.

### Bytové priestory

Prevažná časť bytovej výstavby je v Trenčíne sústredená do mestských častí Juh, Sihote, Dlhé hony a Zámotie, kde je zástavba viacpodlažných bytových domov v rozsahu od 4 do 12 NP.

Individuálna bytová výstavba prevláda v častiach Biskupice, Západ, Kubrá, Opatová, kde je zástavba realizovaná rodinnými domami s charakterom nízkopodlažnej zástavby do 2 NP. V mestskej časti Centrum je výstavba riešená polyfunkčnými objektmi s ustupujúcou obytnou funkciou v historickom jadre a individuálnou bytovou výstavbou.

Údaje o bytových priestoroch mesta Trenčína sú podľa výsledkov Sčítania ľudu domov a bytov v roku 1991 uvedené v nasledovnej tabuľke.

Tabuľka 9 Domový a bytový fond v meste Trenčín v r. 1991

Mestská časť		Počet trvale	Počet trvale obýv. bytov			Neobývané byty 1991	
Číslo	Názov	obýv.domov	Spolu	V RD	% v RD	Absol.	%
1	Centrum	338	937	259	27,6	46	6,2
2	Pod Sokolice	140	729	80	11	38	5,2
3	Sihote	735	4 375	370	8,5	105	14,3
4	Dlhé hony	777	3 467	586	16,9	56	7,6
5	Zámotie	641	1 683	548	32,6	51	6,9
6	Brezina	-	-	-	-	-	-
7	Juh	193	4 624	9	0,2	117	15,9
8	Belá	15	15	15	100	2	0,3
9	Biskupice	364	516	350	67,8	63	8,5
10	Západ	1 111	1 185	1 096	92,5	150	20,4
11	Kubrá	385	699	373	53,4	69	9,4
12	Opatová	410	445	429	96,4	39	5,3
Mesto Trenčín		5 109	18 675	4 115	22	736	100

Podľa údajov Štatistického Úradu SR bolo v Trenčíne podľa Sčítania ľudu (obyvateľov), domov a bytov v rokoch 1991 a 2001 nasledujúce množstvo domov:

Tabuľka 10 Domový fond v meste Trenčín v r. 1991 a 2001

Ukazovateľ	SL'DB 1991	SODB 2001
Domy spolu	5 594	5 929
Trvalé obývané domy spolu	5 109	5 274

Útvar marketingu Mestského úradu v Trenčíne spracoval údaje o počte bytov a rodinných domov do roku 2005.

rok	1991	2003	2004	2005
počet bytov	19 411	20 741	21 089	21 161
počet rodinných domov	3 918	4 385	4 512	4 570

### Nebytové priestory a podnikateľské subjekty

Objekty občianskej vybavenosti a služieb sa nachádzajú prevažne v centrálnej časti mesta kde vytvárajú polyfunkčnú zónu ( hlavné pešie priestory, občianska vybavenosť s využitím dvorov a vnútroblokových priestorov, administratíva a služby ) a rozptýlene v jednotlivých mestských častiach.

V roku 2004 sa v meste nachádzalo .:

- 35 orgánov verejnej správy
- 1 detské jasle
- 20 MŠ
- 12 ZŠ
- 2 základné umelecké školy
- 1 centrum voľného času
- 8 stredných škôl
- 2 vysoké školy
- 4 zdravotné poisť
- 10 zdravotných a sociálnych zariadení
- 19 pobočiek 13-tich bánk
- 9 kultúrnych stredísk a centier
- 6 múzeí a galérií
- 2 kiná
- 3 knižnice ( 7pobočiek)
- 6 poštových úradov

Počet všetkých evidovaných podnikateľských subjektov v meste k 31.12.2004 bol 6 408, z toho:

- Fyzické osoby                    4 449
- Právnické osoby                1 959

Podľa zamerania bola podnikateľská činnosť špecializovaná v členení:

- Obchodná činnosť                39%
- Výrobná činnosť                23%
- Služby                                38%

Za hlavné priemyselné odvetvia v meste môžeme považovať textilnú (odevnú, konfekčnú), strojársku a potravinársku výrobu. Druhú skupinu menej významných odvetví predstavuje drevospracujúci, elektrotechnický a energetický priemysel.

Hospodárska základňa mesta Trenčín je sústredená do niekoľkých priemyselných zón, ktoré sa sformovali zväčša v okrajových polohách mesta s výhodnejším dopravným napojením, a ktorými sú:

- **Zámostie** (Ozeta, a.s., Kara Slovakia, s.r.o., Ľudotex, v.d. a iné): Svojou rozlohou je táto priemyselná zóna najväčšou v meste. Tvoria ju areály priemyselných podnikov, skladového hospodárstva a nevýrobných aktivít.
- **Západ** (Vojenský opravárenský podnik, š.p., Naza, s.r.o., Old Herold Ferm, a.s.): Priemyselná zóna pozostáva z troch oblastí. Samotné areály priemyselných podnikov sú od seba oddelené železnicou a PPF. Dominujúcimi odvetviami sú strojárka, drevospracujúca a liehovarnícka výroba.
- **Zlatovce** (Dekora, v.d., Laugospol, s.r.o.): Priemyselná zóna pozostáva z dvoch oblastí oddelených od seba cestnou komunikáciou a železnicou. Hlavným priemyselným odvetvím je potravinárska výroba. Areál bývalých Bavlnárskych závodov v súčasnosti využívajú rôzne menšie firmy na sklady a veľkoobchodnú prevádzku.
- **Rybárska** (Svojpomoc, v.d.): Dominujúcim odvetvím výroby je v nej drevospracujúci priemysel.
- **Juh** (Leoni Autokabel Slovakia, s.r.o., Technické služby): Zóna má priemyselnoslužbový charakter.
- **Východ - Kubrá** (Merina, a.s., TRENŠ, a.s., Konštrukta Defence, a.s. a Konštrukta Industry, a.s.): Vedúce postavenie v zóne má priemyselná výroba (textilný a strojársky priemysel). V súčasnosti je zóna stabilizovaná s veľkým podielom zastavaných plôch.
- **Biskupická** (VOD-EKO, a.s., Slovakia Chips, a.s., Hydrostav, a.s.): Plošne sú v rámci zóny najväčšie areály stavebných podnikov a ťažobné areály štrkov. Zóna pozostáva z dvoch areálov navzájom oddelených PPF.
- **Letecké opravovne** (Letecké opravovne, š.p.): Monofunkčnú priemyselnú zónu (strojárka - vojenská výroba) tvorí areál Leteckých opravovní, ku ktorému patrí letisko.

Rozhodujúce postavenie v priemysle mesta má strojársky, textilný a potravinársky priemysel. Najdôležitejšími podnikmi strojárkej výroby sú:

- TRENŠ, a.s. (výroba strojov a zariadení pre obrábanie kovov),
- Letecké opravovne, š.p. (lietadlá a letecká technika),
- Konštrukta Defence, a.s. (vojenské zariadenia),
- Konštrukta Industry, a.s. (výrobné zariadenia),
- Vojenský opravárenský podnik, š.p. (vojenská technika, zbrane, munícia).

Nosnými podnikmi textilného a kožiarskeho priemyslu sú:

- Merina, a.s. (pradiarenské výrobky, vlákna),
- OZETA - NEO, a.s. (výroba pánskych odevov),
- Kara Slovakia, s.r.o. (výrobky z kože, kožená galantéria).

Najdôležitejšími podnikmi potravinárskeho priemyslu v Trenčíne sú:

- Old Herold Ferm, a.s. (liehovníctvo),
- Slovlik, s.r.o. (liehovníctvo),
- I.M.D.K., s.r.o. (výroba pekárenských a cukrárenských výrobkov),
- Intersnack Slovensko, a.s. (výroba chipsov).
- Boskop (sklady obilia, výroba krmív)

Z ostatných priemyselných odvetví má väčšie zastúpenie drevospracujúci priemysel, elektrotechnický priemysel a energetický priemysel.

Rozhodujúci podiel v drevospracujúcom priemysle majú NAZA s.r.o. a Svojpomoc, v.d. (výroba nábytku).

Najväčším podnikom v oblasti elektrotechnického priemyslu sa stal Leoni Autokabel Slovakia, s.r.o. (výroba autokáblov).

Rozsah a štruktúra stavebníctva v súčasnosti nedosahuje také výkony, ako v nedávnej minulosti, a to najmä z toho dôvodu, že súčasná hospodárska situácia nevyvoláva zvýšený tlak na rozvoj stavebnej základne.

Nosnými podnikmi v oblasti stavebníctva v meste Trenčín sú:

- VOD-EKO, a.s. (stavba ČOV, úprava vodohospodárskych objektov, inžinierske siete, úpravy plôch),
- Doprastav Žilina, a.s. (mosty, cesty, kanalizácie, plochy),
- Pozemné stavby, š.p. Trenčín (pozemné stavby),
- Keraming, v.o.s. (oceľové konštrukcie),
- Keramospol, s.r.o. (bytová výstavba),
- Vodné elektrárne, a.s. (priemyselné stavby)

V súvislosti s transformáciou hospodárstva, ktorá v súčasnosti prebieha, mení sa aj charakter výrobných zón. Viaceré z areálov stratili úplne výrobný charakter (napr. areál bývalých Bavnárskych závodov). Funkčné využitie priemyselných areálov sa postupne mení v prospech nevýrobných aktivít, medzi ktorými dominujú veľkosklady a veľkoobchody.

Výrobné podniky v blízkej budúcnosti (až na malé výnimky) neuvažujú o rozšírení svojich aktivít mimo hraníc vlastných areálov, preto nevzniká potreba vyčlenenia nových výrobných plôch. Do úvahy pripadá skôr efektívnejšie usporiadanie a intenzifikácia funkčných plôch v súčasných zónach, kde je ešte dostatok priestoru pre lokalizáciu ďalších výrobných aktivít.

V MČ 5 – Zámstie sa výhľadovo plánuje vybudovanie priemyselnej zóny.

### 1.1.3 Klimatické podmienky

Územie mesta sa nachádza v miernom klimatickom pásme. V roku 2003 boli v meste zaznamenané nasledovné poveternostné podmienky:

Tabuľka 11 Poveternostné podmienky v roku 2003

Mesiac	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Teplota °C	-0,8	0,9	6,0	10,1	18,6	21,8	21,6	19,5	13,7	6,6	3,1	-0,8
Vlhkosť %	94,8	67,9	64,2	51,3	58,7	58,8	75,9	63,3	66,4	76,6	75,4	83,6

Prevládajúce smery vetra: SZ

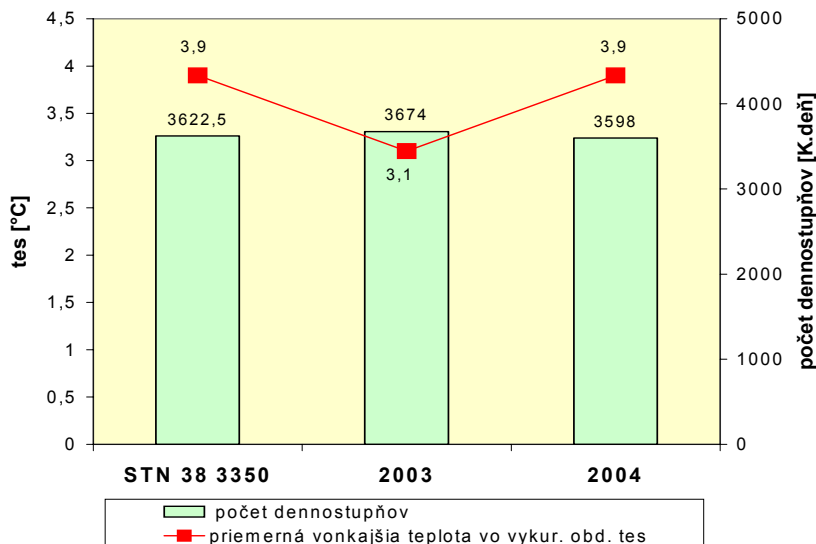
Podľa STN 73 0540-3 sa Trenčín nachádza v teplotnej oblasti 1 s vonkajšou výpočtovou teplotou  $\theta_e = -12^{\circ}\text{C}$ , vo veternej oblasti 2 s rýchlosťou vetra  $v = 2 - 5 \text{ m/s}$ .

Normalizované klimatické podmienky pre Trenčín stanovuje STN 38 3350. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené údaje za vykurovacie obdobie pre strednú dennú teplotu vonkajšieho vzduchu  $t_{es} = 13^{\circ}\text{C}$  podľa STN 38 3350 a v rokoch 2003 a 2004

Tabuľka 12 Klimatické podmienky podľa STN 38 3350 a v rokoch 2003 a 2004

	STN383350	2003	2004
Priem. vonkajšia teplota vo vykurov. období $t_{es}$ [°C]	3,9	3,1	3,9
Počet dní vykurovacieho obdobia $n$	225	218	223
Počet dennostupňov $D = d (t_{is} - t_{es})$ pre $t_i = 20^\circ\text{C}$ [K.deň]	3 622,5	3 674	3 598

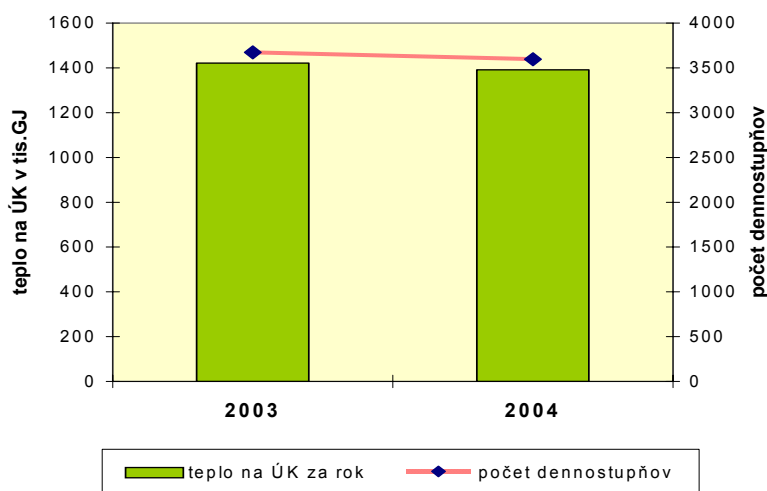
Obrázok 3 Počet dennostupňov a stredná vonkajšia teplota vo vykurov. obd.



Tabuľka 13 Spotreba tepla na ÚK s počtom dennostupňov

rok	Ročná spotreba tepla na ÚK [GJ/rok]	Počet dennostupňov D20	Priemerná vonkajšia teplota vo vykurovacom období [°C]
2003	1 422 117	3 674	3,1
2004	1 392 699	3 598	3,9

Obrázok 4 Počet dennostupňov a spotreba tepla na ÚK





### 1.1.4 Geografické údaje

Poloha: 18°03' východnej zemepisnej dĺžky  
48°55' severnej zemepisnej šírky  
Nadmorská výška: 204 - 210 m n.m.  
Rozloha mesta: 8 199,70 ha  
Hustota osídlenia: 720,05 na km<sup>2</sup>

## 1.2 Analýza existujúcich sústav tepelných zariadení

Všetky údaje použité v nižšie uvedených tabuľkách sú z roku 2004.

Analýza existujúcich sústav tepelných zariadení bola vykonaná po jednotlivých mestských častiach v členení: bytový sektor, verejný sektor, podnikateľský sektor a individuálna bytová zástavba.

V súčasnosti je mesto Trenčín zásobované teplom a teplou vodou decentralizovaným a čiastočne aj centralizovaným spôsobom.

Tabuľka 14 Počty zdrojov tepla a rozdelenie podľa paliva a sektorov

Mestská časť	Počet zdrojov tepla a rozdelenie podľa paliva														
	Kotolne				Palivo						Sektor				
	domové	blokové	výhrev	spolu	ZP	HU	ČU	Drevo	ŤVO	El.en.	bytový	verejný	podnikateľ.	byt+ver	byt+podn
1 Centrum	93	1		94	91	1		2			4	38	52		
2 Pod Sokolice	42	6	2	50	48			1	1		12	3	35		
3 Sihote	56	2	2	60*	60						40	6	11	3	
4 Dlhé hony	29	6	2	37	37						14	7	13		3
5 Zámotie	51	11	2	64	64						11	5	46	1	1
6 Brezina	1			1	1							1			
7 Juh	7	14	1	22	22						10	1	5		6
8 Belá	1			1	1								1		
9 Biskupice	16	3	1	20	18					2	3	4	13		
10 Západ	46**	3		49	46	1	1			1	7	8	34		
11 Kubrá	12	1		13	12	1					3	1	9		
12 Opatová	6	1		7	6	1					2	1	4		
<b>Spolu</b>	<b>360</b>	<b>48</b>	<b>10</b>	<b>418</b>	<b>406</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>106</b>	<b>75</b>	<b>223</b>	<b>4</b>	<b>10</b>

Poznámka:

\*plus 7 obytných objektov zásobovaných teplom individuálnym bytovým etážovým kúrením

\*\* jeden výrobca z podnikateľského sektoru zásobuje areál podniku zo 4 domových kotolní a jeden výrobca z podnikateľského sektoru zásobuje areál podniku zo 17 kotolní typu domovej kotolne

#### MČ 1 Centrum

V mestskej časti 1 sa nachádza 94 kotolní. Z tohto počtu je 1 kotolňa bloková a 93 kotolní domových. Dve kotolne spaľujú drevo, 1 hnedé uhlie a 91 kotolní spaľuje ZP.

Byty sú zásobované teplom zo 4 kotolní, verejný sektor z 38 kotolní. Podnikateľskému sektoru dodáva teplo 52 kotolní.

#### MČ 2 Pod Sokolice

Z celkového počtu 50 kotolní je 42 kotolní domových, 6 blokových a 2 výhrevne. 49 kotolní spaľuje ZP, 1 drevo a 1 výhrevňa spaľuje okrem ZP aj ŤVO.

Byty zásobuje teplom 12 kotolní, verejný sektor 3 kotolne. Podnikateľskému sektoru dodáva teplo 35 zdrojov.

Najväčšími zdrojmi tepla v MČ 2 sú:

- Konštrukta, ktorá má 4 teplovodné kotolne spaľujúce ZP s celkovým inštalovaným výkonom 3,2 MW
- Energotrens – zásobuje teplom areál spoločnosti TRENS (bývalá TOS). V kotolni sa nachádzajú stredotlaké parné kotly s inštalovaným výkonom 34 MW a jeden teplovodný kotol s inštalovaným výkonom 6,5 MW. V roku 2004 spálila kotolňa palivo v pomere 7% ZP a 93 % ŤVO. V kotolni je výmenníková stanica para – HV, rozvod tepla v areáli je horúcovodný.
- Merina – zásobuje teplom areál spoločnosti. V kotolni sa nachádzajú stredotlaké parné kotly s inštalovaným výkonom 25,934 MW. V strojovni kotolne je inštalovaná protitlaká turbína s inštalovaným elektrickým výkonom 6,5 MW<sub>el</sub>, ktorá sa nevyužíva. Palivo je ZP.

### MČ 3 Sihote

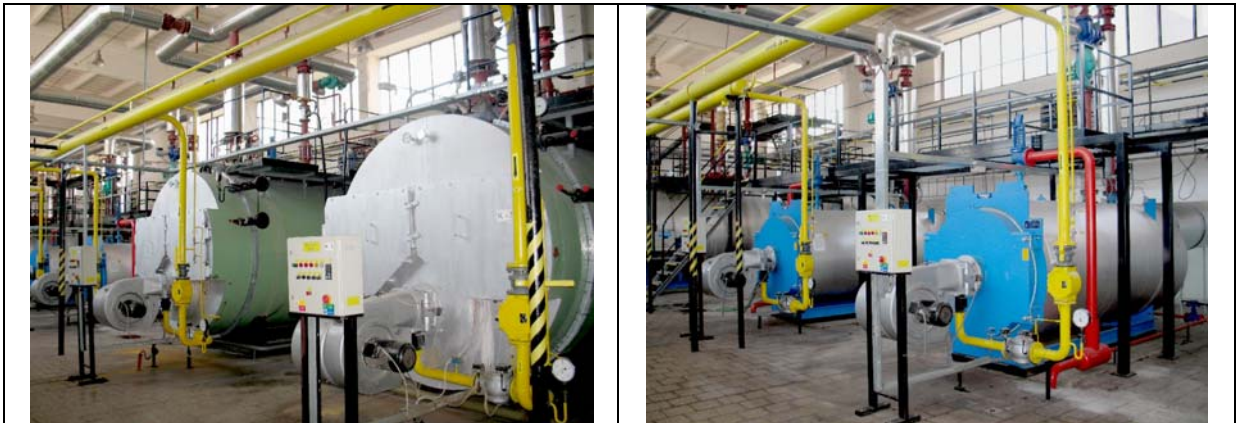
Z celkového počtu 60 kotolní je 56 kotolní domových, 2 blokové a 2 výhrevne. Okrem toho je 7 obytných objektov zásobovaných teplom individuálnym bytovým etážovým kúrením. Všetky zdroje tepla spaľujú ZP.

Bytový sektor je zásobený teplom zo 40 kotolní, verejný sektor zo 6 kotolní. Dve blokové kotolne zásobujú teplom byty aj objekty verejného sektoru.

Najväčšími zdrojmi tepla v MČ 3 sú:

- horúcovodná kotolňa spoločnosti Tebys na Považskej ul. č.1713 s inštalovaným výkonom 15,03 MW, ktorá dodáva teplo horúcovodom do 6 odovzdávacích staníc tepla.

Obrázok 5 Kotolňa Považská ul. č.1713



- Teplovodná bloková kotolňa spoločnosti Tebys na Nálepckovej ul. č.1684 s inštalovaným výkonom 3,23. MW

Obrázok 6 Kotolňa Nálepckova ul. č.1684



## MČ 4 Dlhé hony

Nachádza sa tu 37 kotolní, z ktorých je 29 domových, 6 blokových a 2 výhrevne. Vo všetkých kotolniach je palivom ZP.

Byty zásobuje teplom 14 kotolní, objekty verejného sektoru 7 kotolní. Podnikateľský sektor zásobuje 13 kotolní. 3 kotolne dodávajú teplo do objektov bytového aj podnikateľského sektoru.

Najväčšími zdrojmi tepla v MČ 4 sú:

- horúcovodná kotolňa spoločnosti Tebys na Beckovskej ul. č.3124 s inštalovaným výkonom 4,63 MW, spaľujúca ZP, ktorá dodáva teplo horúcovodom do 3 odovzdávacích staníc tepla

Obrázok 7 Kotolňa Beckovská ul. č.3124



- horúcovodná kotolňa spoločnosti Tebys na ul. 28. októbra č.3058 s inštalovaným výkonom 6,122 MW, spaľujúca ZP, ktorá dodáva teplo horúcovodom do 4 odovzdávacích staníc tepla pre bytový a podnikateľský sektor

Obrázok 8 Kotolňa ul. 28. októbra č.3058



- teplovodná blokovaná kotolňa spoločnosti Tebys na Krátkej ul. č.2412 s inštalovaným výkonom 9,15 MW, spaľujúca ZP, ktorá dodáva teplo pre bytový a podnikateľský sektor

Obrázok 9 Kotelňa Krátka ul. č.2412



### MČ 5 Zámostie

Z celkového počtu 64 kotolní je 51 kotolní domových, 11 blokových a 2 výhrevne. Všetky zdroje tepla spaľujú ZP.

Bytový sektor je zásobný teplom z 11 kotolní, verejný sektor z 5 kotolní. Jedna kotolňa zásobuje teplom byty aj objekty verejného sektoru a jedna kotolňa zásobuje teplom objekty bytového a podnikateľského sektoru. Podnikateľský sektor zásobuje 46 kotolní.

Najväčšími zdrojmi tepla v MČ 5 sú:

- teplovodná bloková kotolňa spoločnosti Tebys na ul. Duklianskych hrdinov č.881 s inštalovaným výkonom 3,06 MW, spaľujúca ZP, ktorá zásobuje teplom bytový a podnikateľský sektor
- stredotlaká parná kotolňa spoločnosti SAD na Zlatovskej ul. č.29 s inštalovaným výkonom 1,7 MW, spaľujúca ZP, ktorá zásobuje teplom len podnik SAD
- stredotlaká parná kotolňa spoločnosti OZETA-NEO na Veľkomoravskej ul. č.9 s inštalovaným výkonom 32,1 MW, spaľujúca ZP, ktorá zásobuje teplom vlastný areál. V kotolni sa nachádzajú 2 kotly každý o výkone 10,778 MW, rok výr. 1987 a 1 kotol s výkonom 4,378 MW vyrobený v roku 2000.

Obrázok 10 Kotelňa OZETA-NEO Veľkomoravská ul. č.9



- stredotlaká parná kotolňa spoločnosti Kara na Zlatovskej ul. č.22 s inštalovaným výkonom 3,4 MW, spaľujúca ZP, ktorá zásobuje teplom vlastný areál. V kotolni sú inštalované 2 teplovodné kotly každý o výkone 1,7 MW.

**MČ 6 Brezina**

Z MČ 6 poskytla údaje len Správa hradu, ktorá obhospodaruje teplovodnú kotolňu.

**MČ 7 Juh**

Z celkového počtu 22 kotolní je 7 kotolní domových, 14 blokových a 1 výhrevňa. Všetky zdroje tepla spaľujú ZP.

Bytový sektor je zásobený teplom z 10 kotolní, verejný sektor z 1 kotolne. 6 kotolní zásobuje teplom objekty bytového a podnikateľského sektoru. Podnikateľský sektor zásobuje 5 kotolní.

Najväčšími zdrojmi tepla v MČ 7 sú:

- horúcovodná výhrevňa spoločnosti Tebys na Liptovskej ul. č.6698 s inštalovaným výkonom 22 MW, spaľujúca ZP, ktorá dodáva teplo v horúcej vode do 8 odovzdávacích staníc tepla.

Obrázok 11 Výhrevňa Liptovská ul. č.6698



- teplovodná blokovaná kotolňa spoločnosti Tebys na Šmidkeho ul. č.2522 s inštalovaným výkonom 3,32 MW, spaľujúca ZP
- teplovodná blokovaná kotolňa spoločnosti Tebys na ul. Halašu č.2520 s inštalovaným výkonom 3,65 MW, spaľujúca ZP
- teplovodná blokovaná kotolňa spoločnosti Tebys na Šmidkeho ul. č.2521 s inštalovaným výkonom 3,32 MW, spaľujúca ZP
- teplovodná blokovaná kotolňa spoločnosti Tebys na Východnej ul. č.2480 s inštalovaným výkonom 2,861 MW, spaľujúca ZP

**MČ 8 Belá**

V tejto časti sa nachádza jedna domová teplovodná kotolňa, ktorá zásobuje podnikateľský sektor (Tesco), inštalovaný výkon je 1,2 MW, palivo je ZP.

**MČ 9 Biskupice**

Z mestskej časti 9 poskytli údaje 20 výrobcovia tepla. 16 z nich vyrába teplo v domových kotolniach, 3 v blokových kotolniach a 1 vo výhrevni. V 17 kotolniach je palivom ZP, v 2 sa využíva el. energia a v jednom zdroji sa spaľuje ZP a olej.

Bytový sektor je zásobený teplom z 3 kotolní. Podnikateľský sektor zásobuje 13 kotolní.

Najväčším zdrojom tepla v MČ je stredotlaká parná výhrevňa v Leteckých opravovniach, ktorá má inštalovaný výkon  $3 \times 11,6 = 34,8$  MW a spaľuje ZP. Kotly boli vyrobené v roku 1980

### MČ 10 Západ

Z mestskej časti 10 poskytli údaje 30 výrobcovia tepla. Celkovo sa v tejto MČ nachádza 46 domových kotolní a 3 blokovej kotolne.

V 46 kotolniach je palivom ZP, 1 kotolňa spaľuje HU, jedna ČU a drevo, v 1 sa využíva el. energia.

Bytový sektor je zásobený teplom zo 7 kotolní, 8 zdrojov zásobuje verejný sektor. Podnikateľský sektor zásobuje 34 kotolní.

Najväčšími výrobcami tepla v MČ 10 sú:

- Detský domov a Detský domov pre maloletých bez sprievodu, Na Dolinách 27/866, Trenčín Zlatovce. Zdrojom tepla je parná kotolňa spaľujúca ZP s inštalovaným výkonom 4,16 MW. Objekt krytého bazénu a kuchyne s práčovňou je zásobovaný nízkotlakou parou, ostatných 29 objektov je teplovodným systémom cez odovzdávaciu stanicu tepla v kotolni. Na objekte kotolne je nainštalovaný solárny systém s 34 panelmi na predohrev teplej vody.
- Vojenský opravárenský podnik, Trenčín Zlatovce, v ktorom je teplo zabezpečované decentralizovane 23 zdrojmi (kotly, ohrievače vody, vyvíjače pary, plynové piecky) s celkovým inštalovaným výkonom 6,2136 MW. Zdrojom tepla je 23 teplovodných kotolní, v ktorých je spolu 46 kotlov. Inštalované výkony sú v rozmedzí 0,016 – 0,544 MW, celkový inštalovaný výkon kotolní je 4,8645 MW. V 4 objektoch sú vykurovacie telesá kombinované s plynovými infražiaricmi, 3 objekty sú vykurované infražiaricmi v kombinácii s plynovými pieckami typu Gamat, 1 objekt je vykurovaný vykurovacími telesami a teplovzdušnými súpravami typu Sahara, 1 objekt je vykurovaný plynovými pieckami Gamat. Plynové infražiarice majú inštalovaný príkon 2,2101 MW.

Obrázok 12 Vojenský opravárenský podnik



- Boskop, Hlavná 1, Trenčín Zlatovce. Zdrojom tepla je 6 kotolní na spaľovanie ZP s celkovým inštalovaným výkonom 4,2859 MW. V kotolniach sa nachádzajú 4 teplovodné kotly, 2 teplovzdušné kotly a jeden stredotlaký parný kotol, inštalované výkony sú v rozmedzí 0,018 – 1,85 MW.

### MČ 11 Kubrá

Údaje pre potreby energetického auditu poskytli 13 výrobcovia tepla. 12 z nich vyrába teplo v domových kotolniach, 1 v blokovej kotolni. 12 kotolní spaľuje ZP, 1 kotolňa je na hnedé uhlie.

Bytový sektor zásobujú 3 kotolne, verejný sektor 1 a podnikateľský sektor 9 kotolní.

Najväčším zdrojom tepla je teplovodná blokova kotolňa Základnej školy v Kubre s inštalovaným výkonom 2,16 MW, spaľujúca ZP.

**MČ 12 Opatová**

Údaje pre potreby energetického auditu poskytli 7 výrobcovia tepla. 6 z nich vyrába teplo v domových kotolniach, 1 v blokovej kotolni. 6 kotolní spaľuje ZP, 1 kotolňa je na hnedé uhlie.

Bytový sektor zásobujú 2 kotolne, verejný sektor 1 a podnikateľský sektor 4 kotolne. V MČ 12 sa nenachádzajú kotolne väčších výkonov.

### 1.2.1 Zariadenia na výrobu, z ktorých je zabezpečovaná dodávka tepla pre bytový a verejný sektor

Bytový sektor, t.j. obytné domy, je zásobovaný teplom zo 120 zdrojov tepla – kotolní. Z uvedeného počtu 4 kotolne zásobujú bytový aj verejný sektor a 10 kotolní zásobuje bytový aj podnikateľský sektor. Zo 106 kotolní, ktoré zásobujú teplom len bytový sektor, je 84 domových, 18 blokových kotolní a 4 výhrevne.

Objekty verejného sektoru (zariadenia občianskej vybavenosti - školy a školské zariadenia, úrady, zdravotnícke zariadenia, obchody a služby) sú zásobované teplom zo 75 vlastných kotolní spaľujúcich ZP. 55 odberateľov je zásobovaných cez odovzdávacie stanice tepla.

V Trenčíne sú len 3 zdroje tepla nad 3 MW inštalovaného výkonu, ktoré zásobujú verejný sektor. Ostatné zariadenia verejného sektora sú zásobované teplom z vlastných zdrojov, respektíve zo zdrojov, ktoré zásobujú aj bytový sektor.

Bytový a verejný sektor je v prevažnej miere zásobený teplom z tepelných zdrojov prevádzkovaných firmou TEBYS, spol. s r.o. Teplo na ústredné vykurovanie (ÚK) a teplá voda (TV) sa dodáva do 12 750 bytov. Okrem toho je zabezpečovaná dodávka tepla na ÚK a TV podnikateľským subjektom do nebytových priestorov, škôlkam, školám a iným subjektom.

TEBYS prevádzkuje:

- 4 výhrevne (centrálne tepelné zdroje – CZT, podrobnejšie sú popísané v jednotlivých mestských častiach):
  - o Považská ul. č.1713 (MČ 3)
  - o Liptovská ul. č.6698 (MČ 7)
  - o Ul. 28. októbra č.3058 (MČ 4)
  - o Beckovská ul. č.3124 (MČ 4)
- 27 blokových kotolní
- 2 domové kotolne,

čo je spolu 33 zdrojov. Všetky zdroje spaľujú ZP. Výhrevne dodávajú teplo 21 odovzdávacím staniciam tepla.

Z atestov zdrojov dodávajúcich teplo objektom bytového sektoru bol zistený vek kotlov

Tabuľka 15 Počty kotlov a ich rok výroby pre bytový a verejný sektor

rok výroby	do 1985	1986-1990	1991-1995	1996-2000	2001-2006	spolu
domové kotolne	13	9	8	19	10	59
blokove kotolne	5	8	22	29	7	71
výhrevne		5	1		4	10
spolu	18	22	31	48	21	140

Pri uvažovanej životnosti kotlov 10 rokov je 50,7% kotlového fondu po dobe životnosti. Z toho vyplýva nižšia účinnosť spaľovacieho procesu v kotloch a morálne zastaranie kotlov (napr. zastaralé vybavenie kotlov automatizačnými prvkami).

Tabuľka 16 Najväčšie zdroje a ich inštalovaný výkon pre bytový a verejný sektor

Názov zdroja	Počet zdrojov tepla a ich inštalovaný výkon podľa paliva												
	OST		Zemný plyn		El.energia		Tuhé palivo		Kvap. palivo		Ost. palivá		Spolu výkon
	Počet	MW	Počet	MW	Počet	MW	Počet	MW	Počet	MW	Počet	MW	
Považská 1713	6		1	5,03									5,03
Nálepkova 1684			1	3,23									3,23
Beckovská 3124			1	4,63									4,63
28.októbra 3058			1	6,12									6,12
Krátka 2412			1	9,15									9,15
Dukl.hrd. 881				3,06									3,06
Liptovská 6698			1	22									22,00
Šmidkeho 2522			1	3,32									3,32
Halašu 2520			1	3,65									3,65
Šmidkeho 2521			1	3,32									3,32
Východná 2480			1	2,86									2,86
Detský domov			1	4,16									4,16
ZŠ Kubra			1	2,16									2,16
<b>Spolu</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>72,7</b>									<b>72,69</b>

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

Najväčšie priemyselné zóny sú situované v mestských častiach MČ 2 Pod Sokolice a MČ 5 Zámotie, zariadenia maloobchodu a služieb sa nachádzajú prevažne v MČ 1 Centrum a MČ 4 Dlhé hony a rozptýlene v ostatných mestských častiach. Podnikateľské subjekty majú prevažne vlastné zdroje tepla, ktorými sú plynové kotolne. Podnikateľský sektor je zásobovaný teplom z 223 zdrojov.

K najväčším zdrojom tepla, ktoré zásobujú podnikateľský sektor, patria:

- Energotrens , MČ 2 – inštalovaný výkon 40,5 MW, zásobuje teplom areál závodu, 267 bytov v správe Bytosu a 40 bytov v správe SBD
- Merina , MČ 2 – kotolňa na ZP, inštalovaný výkon 25,934 MW
- Konštrukta , MČ 2 – 4 kotolne s celkovým inštalovaným výkonom 3,2 MW
- OZETA – NEO , MČ 5 – inštalovaný výkon zdroja je 32,1 MW, zásobuje teplom vlastný areál
- Letecké opravovne , MČ 9 - inštalovaný výkon zdroja je 34,8 MW, zásobuje teplom vlastný areál
- Vojenský opravárenský podnik , MČ 10 – celkový inštalovaný výkon zdrojov tepla je 6,21 MW , príprava tepla v areáli je decentralizovaná v 23 teplovodných kotolniach, časť objektov je vykurovaná infražiaričmi, plynovými pieckami a teplovzdušnými plynovými agregátmi



Počty zdrojov s ich inštalovanými výkonmi od subjektov, od ktorých boli získané informácie, sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 17 Najväčšie zdroje a ich inštalovaný výkon pre podnikateľský sektor

Názov zdroja	Počet zdrojov tepla a ich inštalovaný výkon podľa paliva												
	OST		Zemný plyn		El.energia		Tuhé palivo		Kvap. palivo		Ost. palivá		Spolu výkon
	Počet	MW	Počet	MW	Počet	MW	Počet	MW	Počet	MW	Počet	MW	
Konštrukta			1	3,2									3,20
Energotrens			1	6,5					1	34			40,50
Merina			1	25,9									25,93
SAD			1	1,7									1,70
OZETA-NEO			1	32,1									32,10
Kara			1	3,4									3,40
Tesco			1	1,2									1,20
Letecké opr.			1	34,8									34,80
VOP			1	6,21									6,21
Boskop			1	4,29									4,29
Spolu	0	0	10	119						34			119,33

### 1.2.3 Zariadenia na výrobu tepla pre individuálnu bytovú výstavbu

Individuálna bytová výstavba je zásobovaná teplom domovými teplovodnými kotolňami spaľujúcimi prevažne zemný plyn.

Individuálna bytová výstavba je situovaná prevažne v okrajových častiach mesta, najviac v MČ 10 Západ, MČ 4 Dlhé hony, MČ 5 Zámotie, MČ 12 Opatová a MČ 11 Kubrá. Podľa údajov spracovaných Útvárom marketingu Mestského úradu v Trenčíne sa v roku 2004 nachádzalo na území Trenčína 4 512 rodinných domov. Teplo na vykurovanie a prípravu TUV je zabezpečené vlastnými kotlami spaľujúcimi prevažne zemný plyn. Údaje o spotrebách ZP a inštalovaných výkonoch neboli poskytnuté.

Za predpokladu, že jeden rodinný dom má tepelnú stratu (a teda výkon potrebný na vykurovanie) 17 kW a výkon potrebný na prípravu TUV je 4 kW, ročná potreba tepla, stanovená v zmysle STN 38 3350 s uvažovaním nočných útlmov, predstavuje 141 GJ, čo je pre 4 512 rodinných domov 636 192 GJ. Pri výhrevnosti zemného plynu 34,21 MJ/m<sup>3</sup> a predpokladanej účinnosti zdrojov tepla 0,87% sa jedná o ročnú spotrebu 21, 375 mil. m<sup>3</sup> zemného plynu.

## 1.3 Analýza zariadení na spotrebu tepla

### 1.3.1 Zariadenia na spotrebu tepla pre bytový a verejný sektor

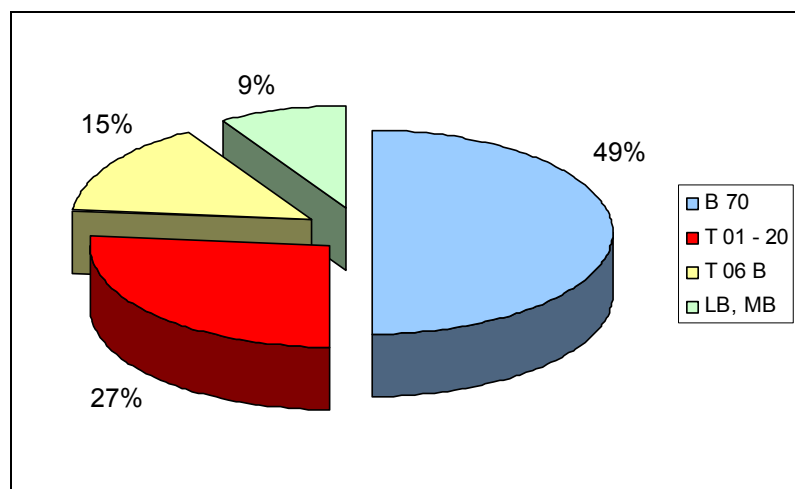
Bytová zástavba je realizovaná prevažne v okrajových častiach mesta, objekty verejného sektoru sú koncentrované v centrálnej časti mesta.

Výstavba bytového fondu prebiehala v 4 časových horizontoch s charakteristickými konštrukciami obvodových plášťov:

- 1- do roku 1962 – murované a z tehloblokov ( T 01 – T 20 )
- 2- 1955 – 1983 – panelové jednovrstvové ( LB,MB )
- 3- 1971 – 1983 – panelové vrstvené ( T 06 B, B 70 r, b )
- 4- 1983 – 1998 – panelové sendvičové ( B 70/R )

Prevažujúcou stavebnou sústavou bytových objektov , tvoriacou viac ako 49 % zo zistených objektov, je sústava B 70, ktorá je použitá najviac v MČ 7, 3 a 5.

Obrázok 13 Graf zastúpenia stavebných sústav v zistených bytových domoch



Najväčším nedostatkom objektov je vysoká spotreba energie pri prevádzke, spôsobená nízkymi kritériami na tepelnotechnické vlastnosti obalových konštrukcií v čase ich výstavby (do roku 1979 neboli záväzné žiadne požiadavky). Postupne sa v legislatíve zakotvili normatívne požiadavky na spotrebu energie na vykurovanie bytových domov.

Tabuľka 18 Tepelný odpor a druh obalových konštrukcií vybraných stavebných sústav

Stavebná sústava	Tepelný odpor R [m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup> ]		Druh obvodového plášťa	Normový tepelný odpor R [m <sup>2</sup> .K.W <sup>-1</sup> ]	
	Obvodový plášť	Strešný plášť		Obvodový plášť	Strešný plášť
B 70	0,99	0,48	Sendvič ŽB+PPS	3,0	5,0
T 06 ZA	0,414	0,694	Troskopemzokeramzitbetónové panely		
T 06 NA	0,923	1,147	Pórobetónové panely		
LB	0,39	0,74	Keramzitbetónové panely		

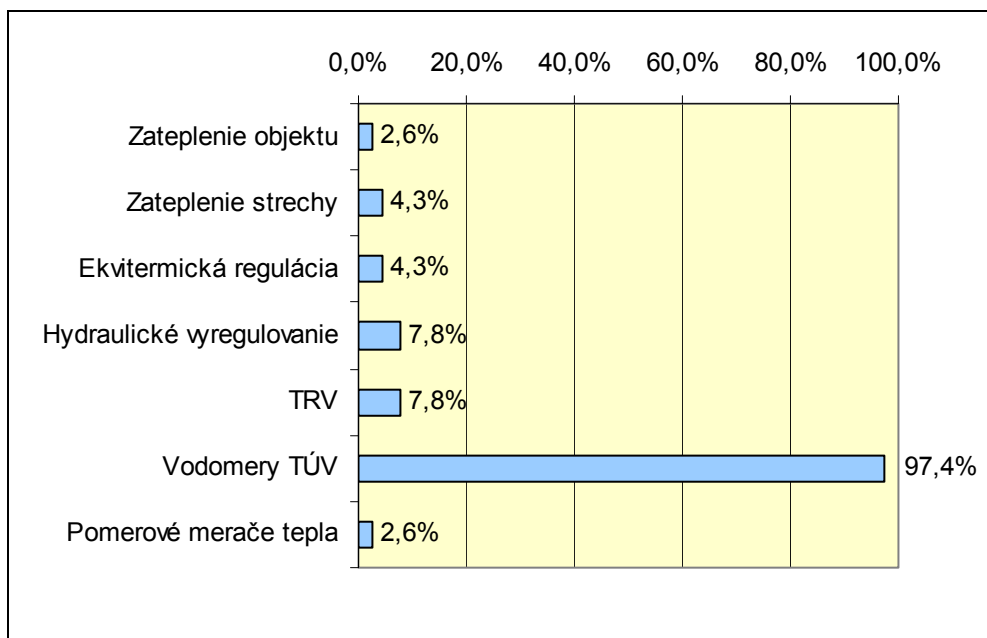
Na základe údajov, ktoré sú uvedené v tabuľkách „Základné údaje o dodávke a spotrebe tepla v objektoch“ v prílohovej časti, bola vykonaná sumarizácia spotrieb tepla a vykonaných opatrení v objektoch.

Tabuľka 19 Sumarizácia spotrieb a vykonaných opatrení

Mestská časť	ÚK [GJ]	TÚV [GJ]	Počet objektov						
			Zateplenie objektu	Zateplenie strechy	Ekvitermická regulácia	Hydraulické vyregulovanie	TRV	Vodomery TÚV	Pomerové merače tepla
1	5 470	1 354	0	0	0	0	0	1	0
2	12 663	3 566	0	0	2	0	0	10	0
3	75 950	25 567	0	7	1	6	6	58	0
4	54 118	13 850	1	1	5	4	3	39	3
5	21 794	5 822	5	2	2	3	3	28	0
6									
7	102 516	45 884	0	0	0	4	5	79	2
8									
9	5 227	268	0	0	0	1	1	7	1
10	367	82	0	0	0	0	0	1	0
11	948	0	0	0	0	0	0	1	0
12									
<b>Spolu</b>	<b>279 053</b>	<b>96 393</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>224</b>	<b>6</b>

Nasledujúci graf vyjadruje percentuálny podiel vykonaných opatrení v objektoch z celkového počtu hodnotených objektov.

Obrázok 14 Graf realizovaných opatrení v bytových domoch



Majitelia resp. správcovia objektov verejného sektoru neuviedli rozdelenie spotrebovaného tepla na ÚK a TV ani údaje o vykonaných opatreniach na zateplenie objektov. Z uvedeného vyplýva že sa nedali posúdiť ani vykonané opatrenia zamerané na zlepšenie stavu vo využívaní tepla.

### 1.3.2 Zariadenia na spotrebu tepla pre podnikateľský sektor

Väčšina podnikateľských subjektov neuviedla rozdelenie spotrebovaného tepla na ÚK a TV ani údaje o vykonaných opatreniach na zateplenie objektov. Zo získaných podkladov nebolo možné posúdiť hospodárnosť využitia tepla v zariadeniach. Spotreba tepla na ÚK a TV bola určená výpočtom a je uvedená v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 20 Členenie spotrieb tepla pre podnikateľský sektor

	Dodané teplo do objektov [GJ]			
	ÚK	TV	technológia	Spolu
Spolu	350 843	73 692	5 585	430 120

Dá sa predpokladať, že napriek niektorým vykonaným opatreniam na zlepšenie hospodárnosti vo využití tepla je možné dosiahnuť lepšiu hospodárnosť realizáciou ďalších opatrení.

### 1.3.3 Zariadenia na spotrebu tepla pre individuálnu výstavbu

Pre sektor individuálnej bytovej výstavby neboli poskytnuté údaje o spotrebách tepla ani rozdelení spotrebovaného tepla na ÚK a TUV ako i údaje o vykonaných opatreniach na zateplenie objektov. Z toho dôvodu nie je IBV hodnotená z hľadiska hospodárneho využitia tepla.

## 1.4 Analýza dostupnosti palív a energie na území obce a ich podiel na zabezpečovaní výroby a dodávky tepla

V meste Trenčín bol hlavným palivom na výrobu a dodávku tepla v r. 2004 zemný plyn naftový - pre CZT, v individuálnej výrobe tepla a teplej vody tak v bytovej výstavbe ako aj v nebytových objektoch.

V nasledujúcich tabuľkách sú rozdelené spotreby paliva a tepla v palive v GJ podľa jednotlivých mestských častí.

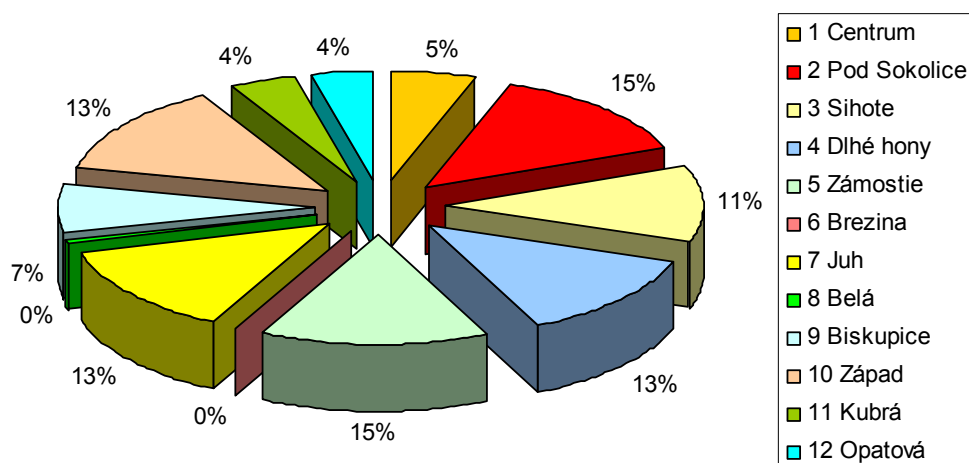
Tabuľka 21 Množstvo a druh spotrebovaného paliva podľa mestských častí

Mestská časť	Množstvo a druh spotrebovaného paliva					
	ZP [tis.m <sup>3</sup> ]	ĽVO [t]	El.en.[MWh]	HU [t]	ČU [t]	Drevo [t]
1 Centrum	3 359			60		18
2 Pod Sokolice	6 101	2 772				8
3 Sihote	7 549	0,34				
4 Dlhé hony	8 665					
5 Zámotie	9 751					
6 Brezina	21					
7 Juh	9 466					
8 Belá	324					
9 Biskupice	4 864	8	706			
10 Západ	8 551		370	47	20	14
11 Kubrá	2 443			12		
12 Opatová	2 412			11	25	
<b>Spolu</b>	<b>63 506</b>	<b>2 780</b>	<b>1 076</b>	<b>130</b>	<b>45</b>	<b>40</b>

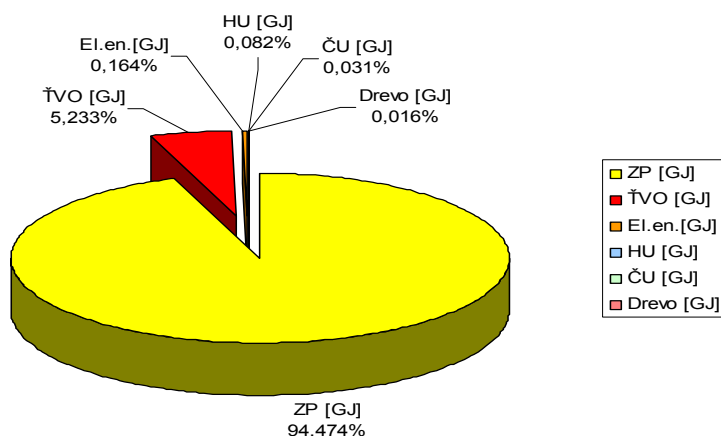
Tabuľka 22 Množstvo spotrebovaného tepla v palive podľa mestských častí

Mestská časť	Množstvo a druh spotrebovaného paliva [GJ]						Spolu [GJ]
	ZP	ĽVO	El.en.	HU	ČU	Drevo	
1 Centrum	114 928			867		161	115 956
2 Pod Sokolice	208 706	119 987				70	328 763
3 Sihote	258 235	14					258 249
4 Dlhé hony	296 422						296 422
5 Zámotie	333 599						333 599
6 Brezina	715						715
7 Juh	323 896						323 896
8 Belá	11 080						11 080
9 Biskupice	166 395	338	2 451				169 184
10 Západ	292 545		1 332	684	330	129	295 020
11 Kubrá	83 578			178			83 756
12 Opatová	82 524			160	381		83 065
<b>Spolu</b>	<b>2 172 623</b>	<b>120 339</b>	<b>3 783</b>	<b>1 889</b>	<b>711</b>	<b>360</b>	<b>2 299 705</b>

Obrázok 15 Graf dodaného tepla v palive podľa mestských častí



Obrázok 16 Percentuálny podiel palív na celkovej spotrebe tepla v palive



V nasledujúcich tabuľkách sú rozdelené spotreby paliva a tepla v palive v GJ podľa jednotlivých sektorov.

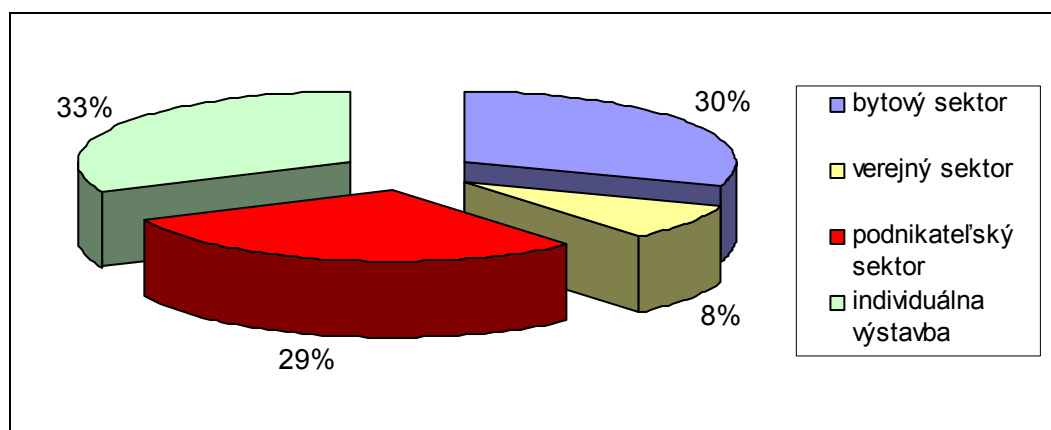
Tabuľka 23 Množstvo a druh spotrebovaného paliva podľa sektorov

Zdroj	Množstvo a druh spotrebovaného paliva					
	ZP [tis.m <sup>3</sup> ]	ŤVO [t]	El.en.[MWh]	HU [t]	ČU [t]	Drevo [t]
bytový sektor	20 381	0	0	0	20	14
verejný sektor	5 665	0	0	0	0	0
podnikateľský sektor	16 084	2 780	1 076	130	25	26
individuálna výstavba	21 375	0	0	0	0	0
<b>Spolu</b>	<b>63 506</b>	<b>2 780</b>	<b>1 076</b>	<b>130</b>	<b>45</b>	<b>40</b>

Tabuľka 24 Množstvo spotrebovaného tepla v palive podľa sektorov

Zdroj	Množstvo a druh spotrebovaného paliva [GJ]						Spolu [GJ]
	ZP	ŤVO	El.en	HU	ČU	Drevo	
bytový sektor	697 307	0	0	0	330	129	697 766
verejný sektor	193 806	0	0	0	0	0	193 806
podnikateľský sektor	550 255	120 339	3 783	1 889	381	231	676 878
individuálna výstavba	731 255	0	0	0	0	0	731 255
<b>Spolu</b>	<b>2 172 623</b>	<b>120 339</b>	<b>3 783</b>	<b>1 889</b>	<b>711</b>	<b>360</b>	<b>2 299 705</b>

Obrázok 17 Graf dodaného tepla v palive podľa sektorov



#### 1.4.1 Analýza využitia ZP v závislosti na jeho cene a dovoze

V súčasnosti je v meste Trenčín jediným dodávateľom zemného plynu Slovenský plynárenský priemysel, a.s.

Cez územie mesta prechádzajú nasledovné plynovody:

- VVTL plynovod DN 500, PN 64 Bratislava - Trenčín - Žilina,
- VTL plynovod DN 300, DN 25 (Považský plynovod).

Z Považského plynovodu je vybudovaná odbočka DN 150, PN 25 v trase Sedličná - Zlatovce, ktorá je prepojená s VVTL plynovodom DN 500, PN 64 Sihot' - Kostolná. Toto prepojenie je vybudované pre posilnenie dodávky plynu pre mesto Trenčín.

V meste Trenčín je vybudovaná kombinovaná plynovodná sieť, t.j. stredotlaková s tlakom 90 kPa a nízkotlaková s tlakom 2 kPa.

K 31.12.1995 bolo zásobovaných plynom 18.334 odberateľov. Z toho obyvateľstvo predstavovalo 17.363, čo prakticky reprezentuje počet plynofikovaných bytov.

Celkový nákup plynu pre mesto Trenčín bol na miestnej sieti 77.632 tis.m<sup>3</sup>/rok, z čoho tvoril:

- veľkoodber: 49.320 tis.m<sup>3</sup>/rok,
- maloodber: 3.827 tis.m<sup>3</sup>/rok,
- obyvateľstvo: 15.589 tis.m<sup>3</sup>/rok,
- straty: 8.896 tis.m<sup>3</sup>/rok.

Veľkoodber reprezentujú odberatelia plynu, ktorí spotrebujú nad 400 tis.m<sup>3</sup>/rok zemného plynu. Ide najmä o

- odberateľov v priemysle,
- tepelné zdroje pre vykurovanie a ohrev vody bytov vybudovaných v bytových domoch, a
- tepelné zdroje, ktoré vykurojú väčšie objekty občianskej vybavenosti (nemocnice, školy a pod.).

Maloodber reprezentujú odberatelia plynu v malých prevádzkach, obchodoch a pod., pričom do spotreby plynu pre obyvateľstvo je zahrnutá potreba plynu pre vykurovanie v rodinných domoch a varenie v domových bytoch.

V roku 2004 bola podľa informácie SPP a.s. spotreba plynu v Trenčíne 95 861 tis.m<sup>3</sup>, z čoho predstavuje

- veľkoodber: 31 748 tis.m<sup>3</sup>/rok,
- stredný odber: 38 847 tis.m<sup>3</sup>/rok,
- maloodber: 8 783 tis.m<sup>3</sup>/rok,
- domácnosti 16 483 tis.m<sup>3</sup>/rok,

Ceny zemného plynu v súčasnosti stúpajú a v budúcnosti sa budú i naďalej zvyšovať. Dôvodom je odbúranie štátnych dotácií cien za tepelnú energiu a postupná deregulácia cien ZP. Vysoká úroveň cien ropy Brent a ropných produktov, ako aj oslabovanie kurzu SKK/USD vplývajú na ďalší nárast nákupnej ceny zemného plynu. V poslednom období sa cena ropy a ropných produktov čiastočne stabilizovala, ale nestačila eliminovať ďalší nárast cien zemného plynu, keďže ceny zemného plynu nasledujú ceny ropy a ropných produktov s určitým oneskorením.

Teplu z centrálnych zdrojov je zatiaľ drahšie ako z malých kotolní. Aj napriek plynármi avizovaným zmenám, že cena plynu pre vlastné domové kotolne sa výrazne zvýši, stále zostáva aktuálna snaha odpájať sa od centrálnych zdrojov tepla a budovanie si vlastných domových kotolní s dočasne nižšími cenami za kúrenie. Rozdiel v cenách pre veľkoodberateľov a kategóriu M4, ktorú využívajú prevádzkovatelia malých kotolní, nie je taký výrazný, ako požadujú výrobcovia tepla. Treba mať na zreteli, kam smeruje vývoj cien plynu v horizonte najbližších rokov. Po úplnej liberalizácii cien plynu sa podľa predbežných prepočtov tento podiel zmiení v prospech veľkoodberateľov ZP.

Vzhľadom na prudký rast ceny plynu v ostatnom období sa hľadajú možnosti náhrady tohoto fosilného paliva inými environmentálne prijateľnými, a to najmä obnoviteľnými zdrojmi. Potrebné investičné prostriedky pre zmenu palivovej základne majú skôr väčší dodávateľ tepla.

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

Výroba tepla v Trenčíne je v bytovom a verejnom sektore zabezpečovaná prevažne z tepelných zdrojov spoločnosti Tebys, ktorá je v tomto sektore aj najväčším znečisťovateľom ovzdušia.

Objekty podnikateľského sektoru sú zabezpečované teplom z vlastných plynových kotolní. Najväčší znečisťovatelia ovzdušia:

- Stredné a veľké zdroje r. 2003:
  - Energotrens Trenčín
  - Pozemné stavby Trenčín
  - Merina a. s. Trenčín
  - Spaľovňa NsP Trenčín
- Malé zdroje r. 2003
  - Železnice SR, prevádzka Trenčín
  - Agrochemický podnik
  - Poľnohospodárske družstvo Zámotie

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

Najväčšie množstvá škodlivín sa produkujú predovšetkým vo forme CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, uhľovodíkov, ťažkých kovov, v menšej miere SO<sub>2</sub> zo spaľovacích procesov. Znečisťovanie ovzdušia tuhými látkami (TL) je pri spaľovaní ZP minimálne. Zdroje tepla, vybavené novšími kotlami s novými typmi horákov, emisné limity všetkých znečisťujúcich látok neprekračujú.

Pre spoločnosť Tebys vykonali merania hodnôt emisných veličín:

- INTERCO spol. s r.o. Bratislava – 75 kotlov
- AEE-URAP s.r.o. Trenčín – 38 kotlov

Z vykonaných meraní vyplynulo, že namerané hodnoty koncentrácií CO<sub>2</sub> a NO<sub>x</sub> zo všetkých 113 kotlov neprekračujú určené emisné limity pre zdroje znečistenia.

Množstvo emisií vypúšťaných do ovzdušia vypočítané z emisných faktorov a zistenej spotreby paliva za rok 2004 pre mesto Trenčín je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 25 Súčasný stav produkcie emisií

	ZP	ŤVO	Drevo	ČU	HU	Spolu
TL [t/rok]	1,277	6,133	0,479	0,246	1,226	9,361
SO <sub>2</sub> [t/rok]	0,613	8,637	0,039	0,303	1,941	11,533
NO <sub>x</sub> [t/rok]	102,092	28,790	0,115	0,040	0,307	131,344
CO [t/rok]	20,419	1,699	0,039	1,194	4,595	27,946
CO <sub>2</sub> [t/rok]	120 710,934	8 692,086	0,000	65,178	188,900	129 657,098



## 1.6 Spracovanie energetickej bilancie, jej analýza a stanovenie potenciálu úspor

### 1.6.1 Rozdelenie podľa dodaného tepla a vyrobeného tepla

Tabuľka 26 Množstvo dodaného a vyrobeného tepla

Zdroj	Dodané teplo do zdroja v palive (GJ)	Účinnosť zdroja	Vyrobené teplo (GJ)	Strata tepla (GJ)	Účinnosť OST, PR a SR	Dodané teplo do objektov (GJ)
bytový sektor	697 766	0,88	616 246	81 520	0,94÷0,985	611 399
verejný sektor	193 806	0,87	168 110	25 696		167 602
podnikateľský sektor	676 878	0,88	594 694	82 184	0,72	430 120
individuálna výstavba	731 255	0,87	636 192	95 063		636 192
<b>Spolu</b>	<b>2 299 705</b>		<b>2 015 242</b>	<b>284 463</b>		<b>1 845 313</b>

Obrázok 18 Tabuľka normatívov OST a rozvodov podľa vyhlášky č.328

Strana 3374

Zbierka zákonov č. 328/2005

Čiastka 139

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

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

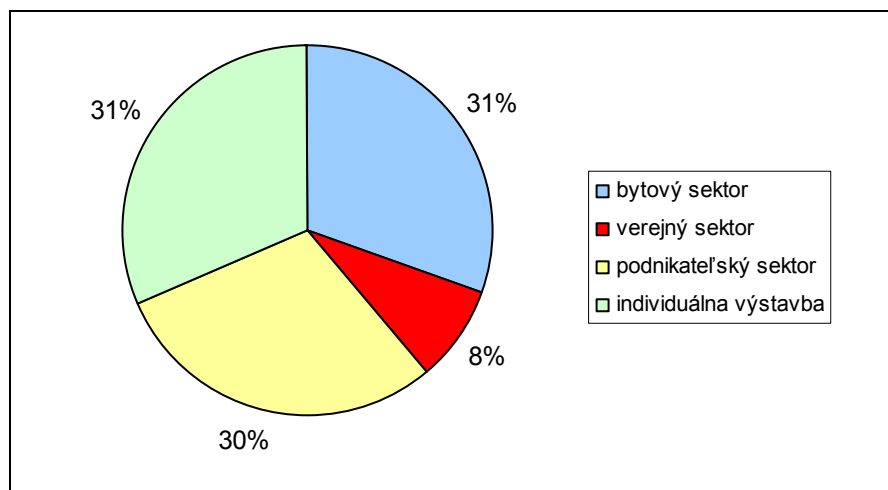
5. Ukazovateľ energetickej účinnosti zariadenia na distribúciu tepla (ďalej len „povolená strata“) sa určí z tepelných strát nezaizolovaného potrubia, ktoré sa znižia o 85 % pri klasickej izolácii potrubia a o 90 % pri predizolovanom potrubí.

6. Najvyššia povolená strata je

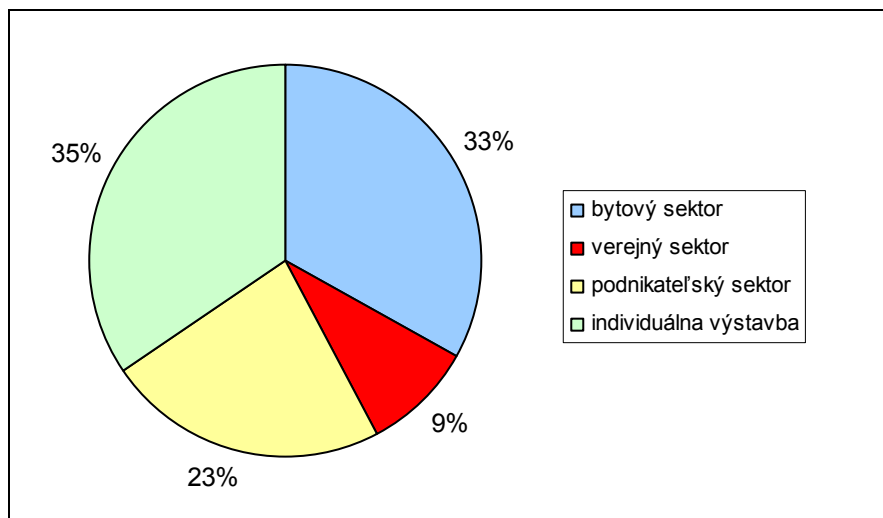
- 10 % z množstva tepla dodaného do primárneho rozvodu tepla alebo 18,0 GJ/m<sup>2</sup> materiállovej charakteristiky primárneho rozvodu tepla, ktorá sa určí ako súčet súčínov menovitej svetlosti a príslušnej rozvinutej dĺžky primárneho rozvodu tepla, ak teplonosné médium je para,
- 8 % z množstva tepla dodaného do primárneho rozvodu tepla alebo 8,0 GJ/m<sup>2</sup> materiállovej charakteristiky primárneho rozvodu tepla, ktorá sa určí ako súčet súčínov menovitej svetlosti a príslušnej rozvinutej dĺžky primárneho rozvodu tepla, ak teplonosné médium je horúca voda,
- 6 % z množstva tepla dodaného do sekundárneho rozvodu tepla.

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

Obrázok 19 Graf vyrobeného tepla po sektoroch



Obrázok 20 Graf dodaného tepla do objektov po sektoroch



### 1.6.2 Energetická bilancia výroby a spotreby tepla bytového a verejného sektoru

Bytový sektor je vyhodnotený z hľadiska spotrebovaného tepla pre :

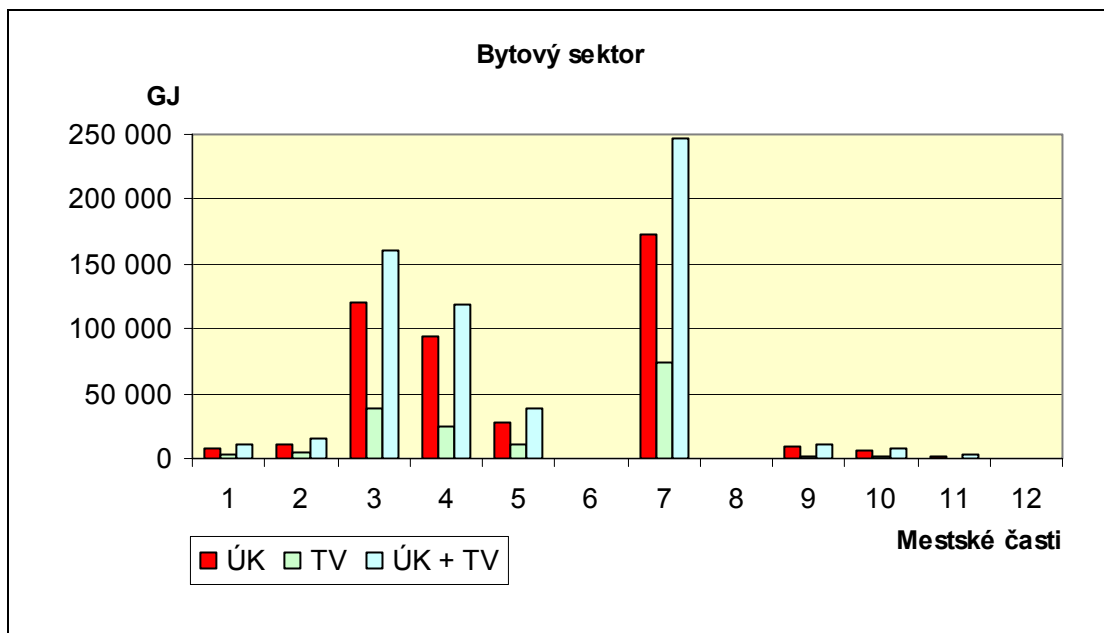
- vykurovanie
- ohrev TV

V nasledujúcich tabuľkách je uvedený odpočet predaného tepla v GJ v mestských častiach za rok 2004 .

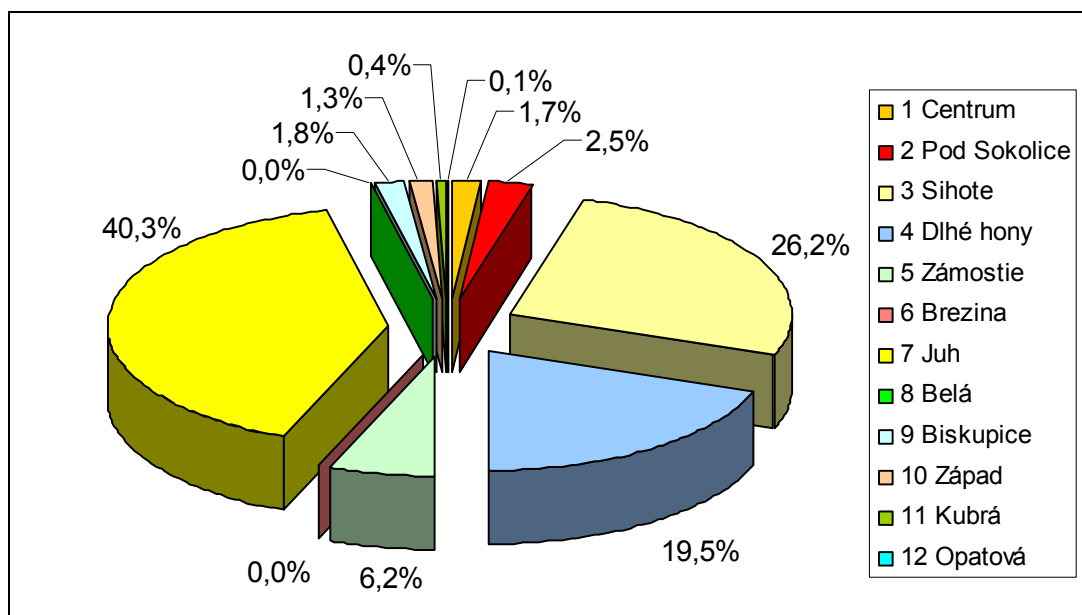
Tabuľka 27 Členenie spotreby tepla podľa účelu využitia pre bytový sektor

Mestská časť	Dodané teplo do objektov [GJ]		
	ÚK	TV	ÚK + TV
1	7 961	2 716	10 677
2	10 982	4 314	15 296
3	121 071	39 086	160 157
4	94 501	24 438	118 939
5	27 474	10 426	37 900
6	0	0	0
7	172 624	73 611	246 235
8	0	0	0
9	9 436	1 692	11 128
10	6 749	1 095	7 844
11	2 110	405	2 515
12	601	107	708
<b>Spolu</b>	<b>453 509</b>	<b>157 890</b>	<b>611 399</b>

Obrázok 21 Graf spotrebovaného tepla podľa účelu využitia pre bytový sektor



Obrázok 22 Graf dodaného tepla v palive pre bytový sektor podľa mestských častí



Hodnotenie spotreby tepla je vykonané pomocou ukazovateľa hodnotiaceho hospodárnosť prevádzky tepelných zariadení za odberným miestom (v ďalšom hospodárnosť objektov).

Hospodárnosť objektov sa vypočíta zo vzťahu :

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

H - hospodárnosť

$Q_n$  – normatívna merná spotreba tepla na vykurovanie (GJ/m<sup>2</sup>.D)

$Q_s$  – skutočná merná spotreba tepla na vykurovanie (GJ/m<sup>2</sup>.D)

m<sup>2</sup> – merná plocha [m<sup>2</sup>]

D – dennostupne

Obrázok 23 Normatívne ukazovatele spotreby tepla na vykurovanie podľa vyhlášky č.328/2005 Z.z.

Strana 3376		Zbierka zákonov č. 328/2005		Čiastka 139	
c) Normatívny ukazovateľ spotreby tepla na vykurovanie objektov je merná potreba tepla na 1 m <sup>2</sup> mernej plochy, ktorá zohľadňuje typ objektu, klimatické podmienky, charakter prevádzky a prevádzkové parametre porovnateľných objektov pri zabezpečení požadovanej teplotnej úrovne vykurovaných priestorov.					
P. č.	Stavebná sústava	Normatívny ukazovateľ spotreby tepla [MJ/m <sup>2</sup> MP . D]	P. č.	Stavebná sústava	Normatívny ukazovateľ spotreby tepla [MJ/m <sup>2</sup> MP . D]
1	B-70 b.	0,112471	30	PV2	0,116230
2	B-70 r.	0,102537	31	T 01	0,131741
3	B70/R	0,078389	32	T 02	0,119888
4	BA b. BA	0,108872	33	T 03	0,125441
5	BA BC r.	0,130806	34	T 11	0,115376
6	BA NKS b. BA	0,113862	35	T 12	0,129355
7	BA NKS r. BA	0,111636	36	T 13	0,120407
8	BA r. BA	0,125603	37	T 14	0,120897
9	BTO b. PO	0,141540	38	T 15	0,118196
10	Experiment. p.	0,113864	39	T 16	0,116795
11	G 57 b.	0,096577	40	T 20	0,129047
12	G 57 r.	0,102066	41	T 22	0,123569
13	K 61 KE	0,109549	42	T 52	0,139677
14	LB, MB b.	0,111875	43	T06B b. BA	0,106856
15	LB, MB r.	0,112196	44	T06B b. BB	0,108651
16	MS 11 b.	0,098512	45	T06B b. KE	0,096840
17	MS 5 r.	0,108749	46	T06B b. NA	0,095396
18	O1	0,115765	47	T06B b. ZA	0,108254
19	O2	0,106729	48	T06B r. BA	0,126821
20	O3	0,085952	49	T06B r. BB	0,104568
21	O4	0,076000	50	T06B r. KE	0,098319
22	Pl. 14 b. I.	0,114230	51	T06B r. NA	0,095063
23	Pl. 14 b. II.	0,092693	52	T06B r. ZA	0,106556
24	Pl. 14 r. I.	0,095288	53	T08B b. KE	0,099089
25	Pl. 14 r. II.	0,090047	54	T08B r. KE	0,080301
26	Pl. 15 b.	0,078548	55	ZT, ZTB r. BA	0,127040
27	Pl. 15 r.	0,090238	56	postavené po roku 1997	0,070000
28	PS 82 b. PP	0,081619	57	postavené po roku 2002	0,066000
29	PS 82 r. PP	0,082566			

Pre účely vyhodnotenia spotreby tepla v objektoch boli získané údaje z 230 objektov bytového sektoru.

Z hodnotenia spotreby tepla na vykurovanie bytových objektov vyplýva, že z 230 hodnotených objektov malo 81 objektov (35%) v roku 2004 väčšiu skutočnú mernú spotrebu ako je normatívna spotreba, to znamená, že 100% hospodárnosť dosahuje 65%, hospodárnosť nižšiu ako 100% dosahuje 35% objektov.

Potenciál úspor môžeme hlavne hľadať v ďalšej inštalácii TRV, v zatepľovaní objektov, vo výmene otvorových výplní a v inštalácii pomerových meračov nákladov na vykurovanie.

Hodnotenie spotreby tepla na ohrev TV (TÚV) je počítané z údajov, ktoré poskytli správcovia objektov:

- počet bývajúcich osôb (n)
- spotreba TV za rok  $M_{TV}$  [ $m^3$ ]
- spotreba tepla na ohrev TV za rok [GJ]

Vypočítané boli merné spotreby:

- merná spotreba tepla na ohrev TV  $q_{TV} = Q_{TV} / M_{TV}$  [ $GJ \cdot m^{-3}$ ]
- merná spotreba TV na osobu  $q_{os} = M_{TV} / n$  [ $m^3 \cdot os^{-1}$ ]

Pre splnenie podmienok hospodárnosti spotreby tepla na ohrev TV musí byť merná spotreba tepla na ohrev TV  $q_{TV}$  nižšia ako normatívny ukazovateľ spotreby tepla na ohrev TV  $q_{TV,N}$  :

$$q_{TV} < q_{TV,N}$$

Obrázok 24 Normatívne ukazovatele spotreby tepla na prípravu TV podľa vyhlášky č.328/2005 Z.z.

<b>Príloha č. 2 k vyhláške č. 328/2005 Z. z.</b>	
<b>Normatívne ukazovatele spotreby tepla</b>	
a) Normatívne ukazovatele spotreby tepla na prípravu teplej úžitkovej vody v mieste spotreby sú tieto:	
<b>Spotreba teplej úžitkovej vody na osobu za rok [<math>m^3</math>]</b>	<b>Normatívny ukazovateľ spotreby tepla [<math>GJ \cdot m^{-3}</math>]</b>
16 a viac	0,270
do 16	0,275
do 15	0,282
do 14	0,290
do 13	0,298
do 12	0,309
do 11	0,321
do 10	0,335
do 9	0,353
do 8	0,375
do 7	0,404
do 6	0,442

b) Normatívne ukazovatele spotreby tepla na prípravu teplej úžitkovej vody mimo miesta spotreby sú tieto:

Spotreba teplej úžitkovej vody na osobu za rok [m <sup>3</sup> ]	Normatívny ukazovateľ spotreby tepla [GJ . m <sup>-3</sup> ]
16 a viac	0,300
do 16	0,307
do 15	0,316
do 14	0,326
do 13	0,338
do 12	0,351
do 11	0,367
do 10	0,386
do 9	0,410
do 8	0,439
do 7	0,477
do 6	0,527

Z hodnotenia údajov poskytnutých pre 181 objektov vyplýva, že 93 objektov (51%) prekročilo normatívny ukazovateľ spotreby tepla na ohrev TV. Dôvody prekročenia normatívneho ukazovateľa sú spravidla:

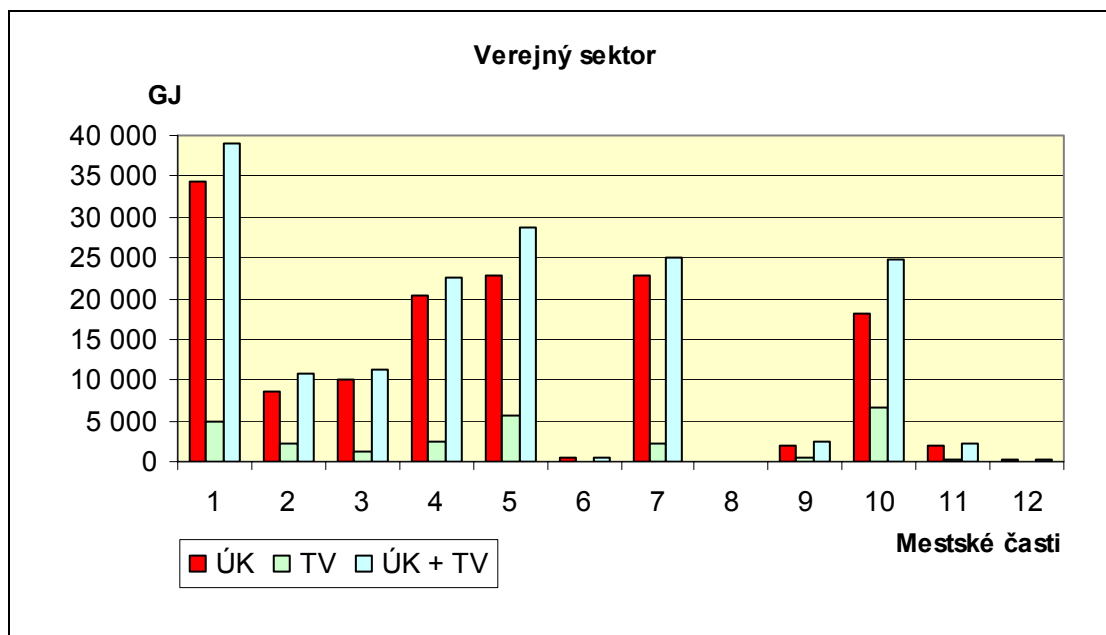
- nesprávne pracujúca automatická regulácia ohrevu TV
- veľká vzdialenosť medzi miestom ohrevu TV a objektom spotreby
- poškodené tepelné izolácie potrubí TV

Majitelia resp. správcovia objektov verejného sektoru nepredložili doklady, z ktorých by sa dala posúdiť hospodárnosť využitia tepla. Rozdelenie spotrieb tepla na ÚK a TV bolo určené výpočtom a je uvedené v nasledujúcej tabuľke.

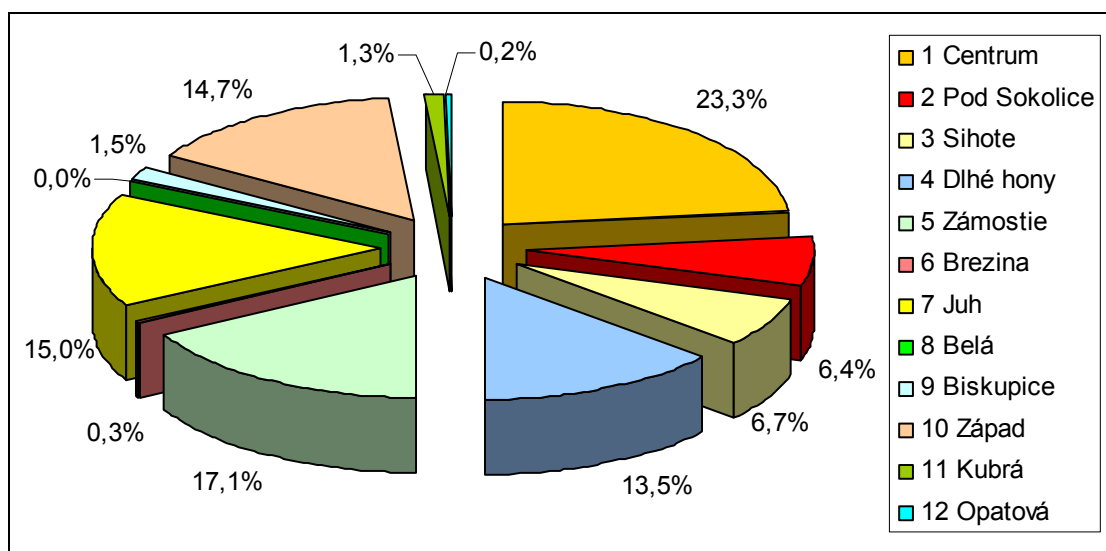
Tabuľka 28 Členenie spotreby tepla podľa účelu využitia pre verejný sektor

Mestská časť	Dodané teplo do objektov [GJ]		
	ÚK	TV	ÚK + TV
1	34 310	4 815	39 125
2	8 534	2 146	10 680
3	10 073	1 163	11 236
4	20 312	2 340	22 652
5	22 923	5 691	28 614
6	553	0	553
7	22 811	2 305	25 116
8	0	0	0
9	1 973	561	2 534
10	18 061	6 656	24 717
11	1 868	239	2 107
12	241	27	268
Spolu	141 659	25 943	167 602

Obrázok 25 Graf spotrebovaného tepla podľa účelu využitia pre verejný sektor



Obrázok 26 Graf dodaného tepla v palive pre verejný sektor podľa mestských častí



Od 1.1.2006 platí zákon 555/2005 Z.z. O energetickej hospodárnosti budov (ďalej zákon), ktorý ustanovuje postupy a opatrenia na zlepšenie energetickej hospodárnosti budov s cieľom optimalizovať vnútorné prostredie v budovách a znížiť emisie oxidu uhličitého z prevádzky budov a pôsobnosť orgánov verejnej správy.

Energetická hospodárnosť je množstvo energie potrebnej na splnenie všetkých energetických potrieb súvisiacich s normalizovaným užívaním budovy, najmä množstvo energie potrebnej na vykurovanie a prípravu teplej vody, na chladenie a vetranie a na osvetlenie.

Zákon ukladá vlastníkom budov povinnosť obstaráť od 1.1.2008 energetický certifikát, ktorý je osvedčením o vykonanej energetickej certifikácii. Táto je povinná :

- a) pri predaji budovy,
- b) pri prenájme budovy,
- c) pri dokončení novej budovy alebo významnej obnovy existujúcej budovy; inak je dobrovoľná.

Energetický certifikát obsahuje okrem údajov, ukazovateľov, výpočtov, technických a energetických charakteristík budovy (podľa §7 ods.1 zákona) aj opis nedostatkov v technických a energetických charakteristikách budovy, v jej technickom a technologickom zariadení a v jej energetickom vybavení, odporúčanie na finančne výhodné zlepšenie jej energetickej hospodárnosti a zníženie tvorby emisií oxidu uhličitého.

Na základe údajov, získaných energetickou certifikáciou budov, bude možné navrhnúť opatrenia na zlepšenie energetickej hospodárnosti budov. Predpokladá sa, že hydraulickým vyregulovaním vykurovacích sústav a inštaláciou automatických termoregulačných ventilov je možné dosiahnuť 7% úspor zo spotreby tepla na vykurovanie a zlepšením automatickej regulácie ohrevu TV možno dosiahnuť 3% zníženie spotreby tepla na ohrev TV.

### 1.6.3 Energetická bilancia výroby a spotreby tepla podnikateľského sektoru

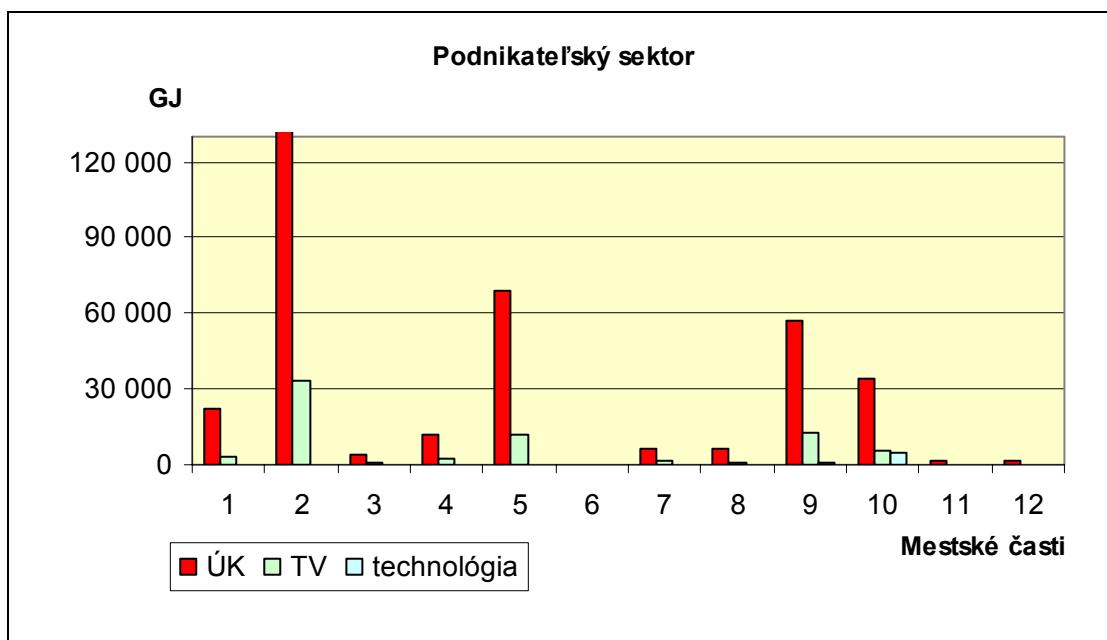
Podnikateľské subjekty neuviedli rozdelenie spotrebovaného tepla na ÚK a TV ako i údaje o vykonaných opatreniach na zateplenie objektov. Sumarizácia údajov zariadení na spotrebu tepla bola spracovaná z údajov, ktoré boli poskytnuté firmami a rozdelenie spotrieb tepla na ÚK a TV bolo určené výpočtom.

Tabuľka 29 Členenie spotreby tepla podľa účelu využitia pre podnikateľský sektor

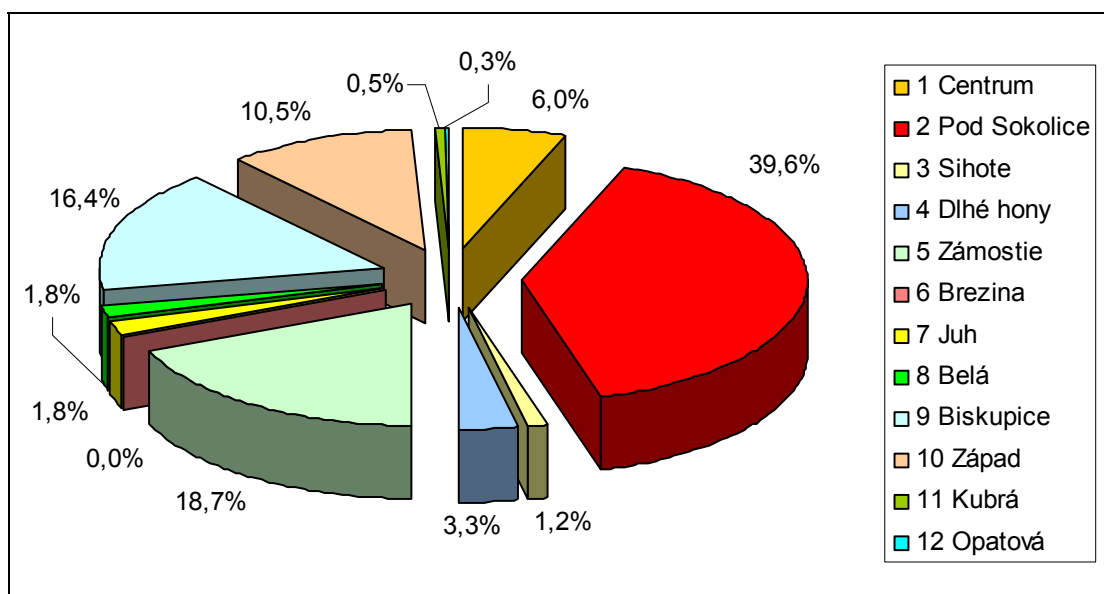
Mestská časť	Dodané teplo do objektov [GJ]		
	ÚK	TV	technológia
1	22 125	3 542	0
2	136 756	33 515	0
3	4 227	900	0
4	12 056	2 196	0
5	68 615	11 706	0
6	0	0	0
7	6 244	1 561	0
8	6 497	1 147	0
9	56 905	13 064	500
10	34 337	5 644	5 085
11	1 844	228	0
12	1 237	189	0
Spolu	350 843	73 692	5 585



Obrázok 27 Graf spotrebovaného tepla podľa účelu využitia pre podnikateľský sektor



Obrázok 28 Graf dodaného tepla v palive pre podnikateľský sektor podľa mestských častí



Potenciál úspor môžeme hlavne hľadať v :

- zavedení automatickej regulácie vnútornej teploty vo výrobných priestoroch, ktorá by zohľadňovala okrem vonkajšej teploty aj tepelné zisky (vonkajšie – solárne, vnútorné – od výrobných zariadení a procesov)
- zavedení účinnej automatickej regulácie ohrevu TV
- zateplenie obalových konštrukcií objektov – obvodového plášťa, strechy, podlahy
- výmene výplní otvorov – okien a dverí, za výplne spĺňajúce požiadavky súčasných platných technických noriem

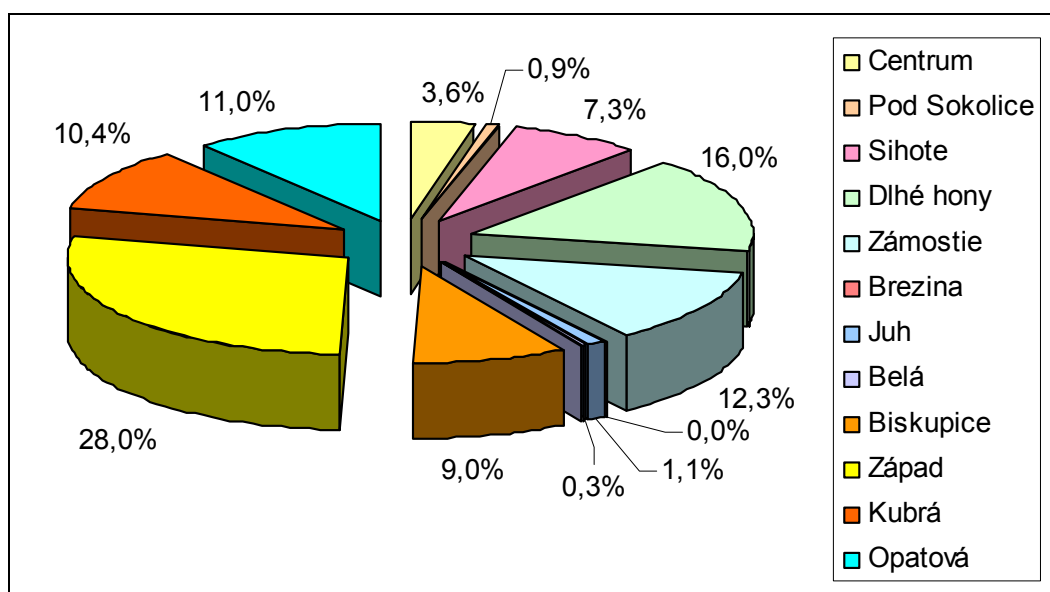
### 1.6.4 Energetická bilancia individuálnych zdrojov tepla

Podľa výpočtu potreby tepla v časti 1.2.3 môžeme pre 4 512 rodinných domov v roku 2004 uvažovať s celkovou spotrebou tepla pre individuálnu bytovú výstavbu 636 192 GJ. Vzhľadom na to, že meranie tepla na ÚK a prípravu TV v rodinných domoch nie je, môžeme celkové teplo rozdeliť v pomere 70 % na vykurovanie a 30% na prípravu TV. Potom je spotreba tepla na vykurovanie 446 688 GJ a na TV 189 504 GJ.

Tabuľka 30 Množstvo spotrebovaného paliva a tepla v sektore IBV podľa mestských častí

Mestská časť	počet domov	ZP [tis.m <sup>3</sup> ]	Teplo v palive [GJ]	Vyrobené teplo [GJ]
1 Centrum	163	774	26 485	23 042
2 Pod Sokolice	42	201	6 883	5 988
3 Sihote	331	1 570	53 718	46 735
4 Dlhé hony	721	3 416	116 863	101 671
5 Zámotie	554	2 624	89 780	78 108
6 Brezina	0	0	0	0
7 Juh	52	245	8 379	7 290
8 Belá	15	70	2 394	2 083
9 Biskupice	404	1 916	65 539	57 019
10 Západ	1 265	5 992	204 997	178 347
11 Kubrá	469	2 222	76 013	66 132
12 Opatová	495	2 344	80 203	69 777
<b>spolu</b>	<b>4 512</b>	<b>21 375</b>	<b>731 255</b>	<b>636 192</b>

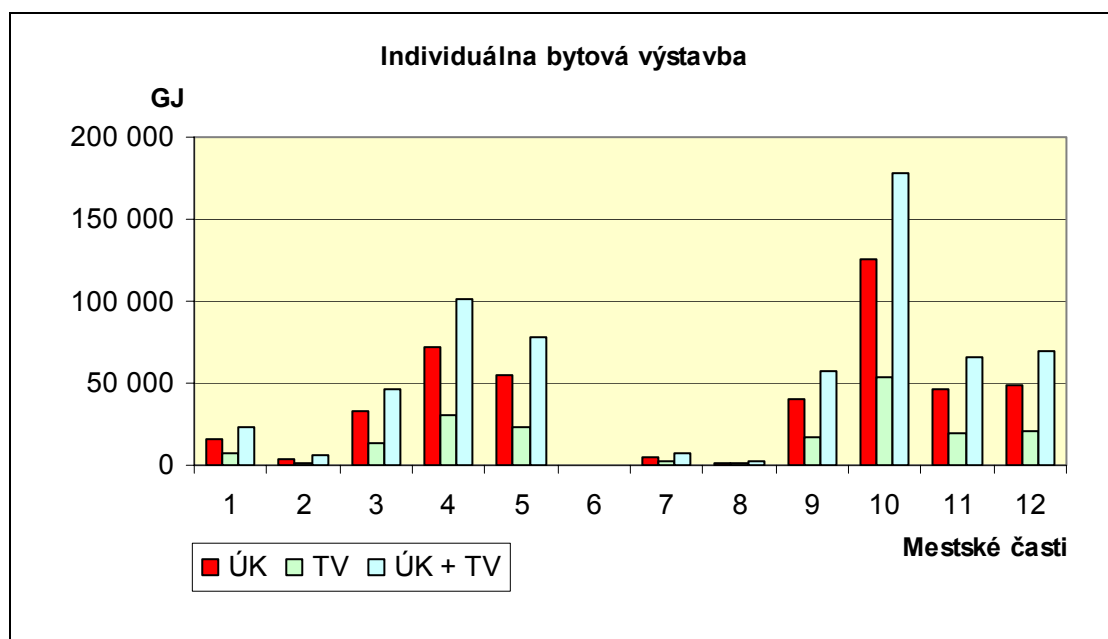
Obrázok 29 Graf dodaného tepla v palive pre IBV podľa mestských častí



Tabuľka 31 Členenie spotreby tepla podľa účelu využitia pre sektor IBV

Mestská časť	Dodané teplo do objektov [GJ]		
	ÚK	TV	ÚK + TV
1	16 178	6 864	23 042
2	4 205	1 784	5 988
3	32 814	13 921	46 735
4	71 386	30 285	101 671
5	54 842	23 266	78 108
6	0	0	0
7	5 119	2 172	7 290
8	1 462	620	2 083
9	40 035	16 984	57 019
10	125 223	53 125	178 347
11	46 433	19 699	66 132
12	48 992	20 785	69 777
Spolu	446 688	189 504	636 192

Obrázok 30 Graf spotrebovaného tepla podľa účelu využitia pre sektor IBV



Priemerná spotreba tepla na vykurovanie na rodinný dom je 99 GJ. Keď odhadneme, že priemerný rodinný dom má vykurovanú plochu 130 m<sup>2</sup>, merná spotreba tepla na vykurovanie vychádza cca 0,76 GJ/m<sup>2</sup>. Je to pomerne vysoká hodnota, ktorá poukazuje na možnosť realizácie opatrení zameraných na úspory tepla.

Rezervy vo využívaní ZP v IBV sú v :

- používaní automatickej ekvitermickej regulácie vykurovania v závislosti na vonkajšej teplote
- inštalácii automatických termostatických ventilov na vykurovacie telesá
- inštalácii a používaní automatickej regulácie ohrevu TV

Úspory ZP by bolo možné ďalej dosiahnuť :

- zateplením obvodového plášťa a zateplením podlahy strešného priestoru

- výmenou nevyhovujúcich výplní otvorov tak, aby vyhovovali podmienkam súčasných platných technických noriem

Zákon 555/2005 Z.z. spomínaný v časti 1.6.2 sa v uvedenom rozsahu a termínoch týka aj vlastníkov rodinných domov.

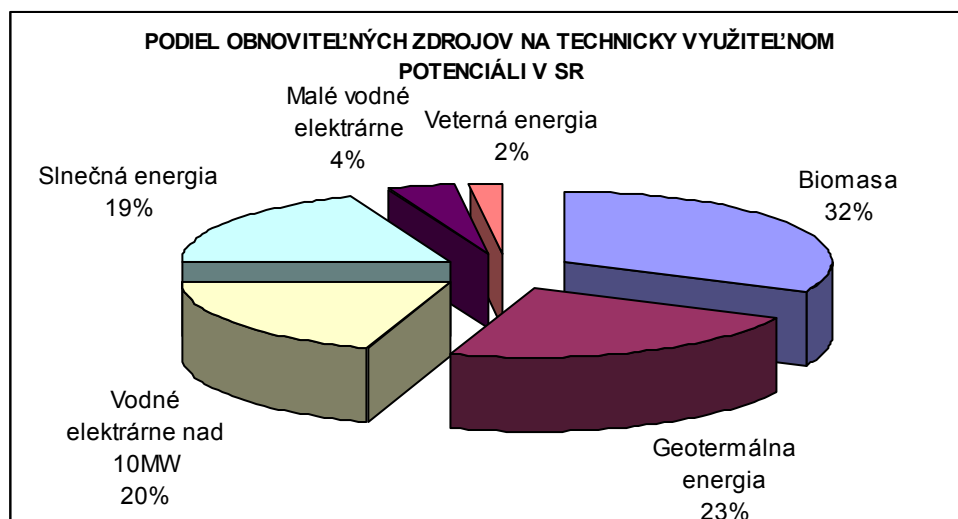
## 1.7 Hodnotenie využiteľnosti obnoviteľných zdrojov energie

Energetické zdroje na báze obnoviteľných energií (okrem vodných elektrární) hrajú zatiaľ v energetickej bilancii Slovenska zanedbateľnú rolu a v najbližšom období budú stále iba doplnkovými zdrojmi najmä s lokálnym a regionálnym významom. Svetový trend ale jednoznačne smeruje k intenzívnejšiemu využívaniu týchto čistých energií, preto ich vyššie využívanie je zakotvené medzi strategické ciele energetickej politiky u väčšiny štátov sveta, vrátane Slovenska.

Medzi základné dokumenty, v ktorých SR deklaruje podporu obnoviteľným zdrojom energie (OZE), patrí Koncepcia využívania obnoviteľných zdrojov energie, ktorú vláda schválila v roku 2003. Uvedený dokument vytvára základný rámec pre rozvoj využívania OZE, pretože sumarizuje využiteľný potenciál jednotlivých druhov OZE na Slovensku, podáva analýzu stavu a načrtáva ďalšie možnosti rozvoja OZE. V rámci analýzy sú uvedené legislatívne nástroje na podporu OZE, možnosti financovania, medzinárodné záväzky, trendy a bariéry.

Na základe zrealizovaných poznatkov a štúdií celkový potenciál obnoviteľných zdrojov SR bol odhadnutý na cca 100 400 TJ/r z čoho sa v dnes využíva okolo 25 %. Naše zdroje na báze obnoviteľných energií produkujú celkom 24 740 TJ/r energie, čím pokrývajú 3,5 % celkovej spotreby všetkých druhov energií.

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



Z uvedeného grafu vyplýva, že najväčší využiteľný potenciál obnoviteľných zdrojov v SR predstavujú zdroje na báze biomasy, zdroje využívajúce geotermálnu a slnečnú energiu, ako aj vodné elektrárne nad 10 MW.

### 1.7.1 Biomasa

Biomasa má nezastupiteľnú úlohu v znižovaní skleníkových plynov, z ktorých najvýznamnejší je CO<sub>2</sub>. Rast vegetácie odčerpáva CO<sub>2</sub> z ovzdušia, čím dochádza k znižovaniu jeho koncentrácie v ovzduší a pri spaľovaní rastlín sa uvoľní do ovzdušia len také množstvo CO<sub>2</sub>, ktoré predtým z ovzdušia odčerpali. Toto je jeden z najdôležitejších dôvodov na zámerné pestovanie špeciálnych energetických rastlín, čím je tiež možné zabezpečiť účelnú poľnohospodársku produkciu nepotravinárskeho charakteru. Podľa údajov IEA (Medzinárodnej energetickej agentúry) je možné tieto energetické rastliny pestovať na 4% poľnohospodárskej pôdy v EÚ, čím by sa následne znížil obsah CO<sub>2</sub> v ovzduší až o 18% celkovej antropologickej záťaže.

Biomasa má význam nielen ako zdroj energie, ale môže mať rovnako dôležité a rozhodujúce postavenie v sociálno-ekonomických aspektoch, hlavne na vidieku, pretože má možnosti vytvárať rad nových pracovných príležitostí a súčasne zabezpečuje aj údržbu krajiny.

#### 1.7.1.1 Technicky využiteľný potenciál biomasy

Biomasa má najväčší 32 % podiel technicky využiteľného potenciálu zo všetkých obnoviteľných zdrojov energie, čo zodpovedá energetickej hodnote 40,453 TJ ročne. Potenciál biomasy na výrobu energie je hlavne v oblasti výroby tepla. Vzhľadom na podmienky na Slovensku, je predpoklad využitia lesnej a poľnohospodárskej biomasy, biomasy z dreveného odpadu a z odpadu v potravinárstve veľmi reálny. Takisto sa predpokladá rozvoj teplární na spaľovanie biomasy a na zmiešané palivá, v ktorých je časť paliva biomasa, rozvoj teplární na využitie priemyselnej biomasy v komunálnom sektore, určených na energetické účely. Vzhľadom na súčasné využitie biomasy (12,683 TJ/rok), využiteľný potenciál dosahuje 27,770 TJ ročne. Technicky využiteľný potenciál pre výrobu elektriny (na základe Energetickej politiky SR) predstavuje 1.270 TWh, pričom súčasné využívanie je len 0,01 TWh. V porovnaní so slnečnou energiou je trhový potenciál podstatne väčší kvôli technickému pokroku dosiahnutému v posledných rokoch a podstatným znížením investičných nákladov súčasných technológií.

Vzhľadom na vysoké zalesnenie územia Slovenska (až cca 43% územia) ročný potenciál biomasy predstavuje 903 000 t, s energetickou hodnotou 6 710 TJ. V súčasnosti podniky lesného hospodárstva spotrebúvajú na energetické účely len asi 10 – 15 tisíc ton biomasy ročne, väčšinou ako palivo.

Na Slovensku existuje 37 malých ťažobných spoločností, ktoré sú vo vlastníctve lesníckych spoločenstiev, z ktorých 15 je štátnych. Spracovateľská kapacita sa pohybuje od 1000 do 15 000 m<sup>3</sup> reziva ročne, pričom dochádza k značným ročným výkyvom, najmä v súkromnom sektore. Ďalej existuje 21 stredných a veľkých spoločností a okolo 150 malých podnikov drevospracujúceho priemyslu, s kapacitou 2,9 mil. m<sup>3</sup> reziva.

#### **Drevená biomasa**

Technológia zberu tenkých konárov je na Slovensku legislatívne upravená, pričom na energetické účely sa môže použiť iba časť vytváraného dreveného odpadu z tenkých konárov. Technicky využiteľný potenciál je 250 740 m<sup>3</sup> s energetickým ekvivalentom 2 383 TJ ročne. Pri prísnom dodržiavaní technologických požiadaviek na produkciu dreva by sa zvyšky po vyťažení dreva z lesa odhadovali na 154 650 m<sup>3</sup> hrubých konárov ročne. Využiteľné množstvo pre energetické účely je 76 200 m<sup>3</sup>, čo zodpovedá energetickej hodnote 724 TJ ročne. Pri manipulácii dreva vznikajú odrezky, piliny a kôra. Využiteľný odpad tvoria odrezky po manipulácii podnikov prepravujúcich drevo a na dodávateľských miestach, piliny v zásobníkoch manipulačných liniek skladov. Množstvo tohto

manipulačného odpadu predstavuje energiu 140 TJ ročne. Vyberanie pňov a koreňov sa praktizuje v rámci všeobecnej prípravy pôdy na zalesňovanie v oblasti Záhoria a v Podunajskej oblasti (juhozápadné Slovensko) v celkovom využiteľnom množstve 23 500 ton ročne, čo sa rovná energetickému ekvivalentu 223 TJ ročne. Súčasná produkcia drevného odpadu pri riedení lesa dosahuje hodnotu 140 TJ ročne.

### **Palivové drevo**

Táto kategória zahŕňa kusy kmeňov a odrezky, ktoré vznikajú pri manipulácii s drevom. Palivové drevo nemá kvalitu a parametre ostatných druhov drevnej biomasy. Za posledné roky bola produkcia palivového dreva medzi 350 – 400 tisíc m<sup>3</sup> ročne, čo predstavovalo potenciál 3 100 TJ ročne. V súčasnosti kvalita dreva klesá a zvyšuje sa výmera plôch lesa poškodených prírodnými kalami, takže aj v budúcnosti sa predpokladá stabilná ťažba palivového dreva na úrovni súčasných 7 – 8% celkovej produkcie dreva.

### **Biomasa z produkcie drevospracujúceho priemyslu**

Najväčším producentom biomasy je drevospracujúci priemysel, ktorý vytvára 1 265 000 ton odpadu ročne. Z tohto množstva je 805 000 ton odpadu, ktorý vzniká pri mechanickom spracovaní dreva a 460 000 ton predstavuje čierny výluh. Celková energetická hodnota využiteľného odpadu z drevospracujúceho priemyslu je 15 862 TJ, z toho je 9 421 TJ z mechanického spracovania dreva a 6 440 TJ z čierneho výluhu. Najväčšími producentmi odpadu sú veľké drevospracujúce podniky, ktoré sú veľkými spotrebiteľmi energie (elektriny a tepla). Sú to vhodné základné predpoklady na to, aby boli pre tieto podniky vybudované energetické systémy na báze využívania drevného odpadu.

### **Poľnohospodárska biomasa**

Produkcia poľnohospodárskej biomasy bude v budúcnosti ovplyvnená agrárnou politikou komplexného programu využívania potenciálu energie v oblasti hospodárstiev. Množstvo produkovanej biomasy bude závisieť od množstva hospodárskych zvierat, prevažne dobytky, trendov na trhu a najmä od cien palív a energie.

Ročná priemerná produkcia obilnej slamy, po odrátaní strát, sa odhaduje na 2,663 mil. ton. Na konci roka 1998 dosahoval počet kusov dobytky 705 tisíc. Programy hospodárskeho potenciálu na Slovensku predpokladajú udržanie stáda dobytky na tej istej úrovni. Preto sa neočakáva nárast spotreby obilnej slamy pre dobytok, naopak, v dôsledku technologických zlepšení sa očakáva pokles jej spotreby. V súčasnosti sa na energetické účely využíva len malá časť produkcie slamy (asi 10%), čo zodpovedá energetickému potenciálu 2 502 TJ ročne.

V rokoch 1995 – 1998 celková produkcia repky dosiahla 130 000 ton a slnečnice 95 000 ton. Podľa plánovania v poľnohospodárskej oblasti, sa repka v SR má pestovať v budúcnosti na ploche 70 000 – 75 000 ha, s priemernými úrodami okolo 2,4 t/ha a s ročným výnosom 160 tisíc ton. Pestovanie slnečnice sa predpokladá na ploche 35 – 55 tisíc ha, pričom priemerné úrody sa predpokladajú 2,2 t/ha a ročnou produkciou až 77 000 ton. Priemerná energetická hodnota stebiel z repky a zo slnečnice sa odhaduje na 2 228 TJ ročne.

Medzi zdroje poľnohospodárskej biomasy možno zaradiť aj odpady zo sádov a vinogradov. Množstvo dreva predstavuje 34 600 ton ročne s energetickou hodnotou

331 TJ. Efektívne využívania drevnej hmoty z hľadiska nákladov je možné pri minimálnej výmere vinohradu 30 ha, ktorých je v SR 165. Využiteľná biomasa z vinohradov je približne 15 700 ton ročne, čo zodpovedá energii 195 TJ.

Energetické porasty rýchlorastúcich drevín (topoľ, vŕba, agát, osika a jelša), jednoročných a viacročných energetických plodín tvoria perspektívny zdroj palivovej biomasy. Energetické porasty možno zakladať na plochách nevhodných pre tradičnú poľnohospodársku, ale aj lesnícku produkciu na pôdach dočasne vylúčených z poľnohospodárskej výroby, pôdach kontaminovaných, ktoré sú vhodné len na produkciu pre nepotravinárske účely a tiež na zdevastovaných plochách priemyselných aglomeráciách. Na základe rajonizácie území celková výmera vhodná pre pestovanie energetických lesov predstavuje 37 tis. ha poľnohospodárskej pôdy a 8,4 tis. ha z lesného pôdneho fondu, kde je predpoklad pri veľmi krátkej dobe obratu 3-5 rokov dosahovať priemerný prírastok viac ako 10 t/ha sušiny ročne. V roku 2003 bolo podľa pokynu Ministerstva Pôdohospodárstva SR započaté vyčleňovanie energetických porastov listnatých drevín, najmä agáta v nížinných oblastiach Slovenska, ktorých obhospodarovanie bude orientované na pestovanie dendromasy pre energetické využitie s celkovým dosahom 10 – 12 tis. ha. Takto vyčlenené energetické porasty môžu produkovať 220 tis. ton dendromasy ročne.

Na základe uvedených skutočností, celkové množstvo využiteľnej poľnohospodárskej biomasy sa odhaduje na 8 360 TJ ročne.

Súčasná poľnohospodárska produkcia bežných poľnohospodárskych produktov viac ako trojnásobne prevyšuje skutočné potreby v živočíšnej výrobe a pre výživu obyvateľstva. Pozornosť poľnohospodárov by sa mala upriamiť na rozšírenie výroby o energetické a technické plodiny, ktoré predstavujú potenciál obnoviteľných zdrojov energie. Ak sa poľnohospodárska výroba prispôsobí zvýšenému dopytu po týchto zdrojoch napr. pestovaním rýchlorastúcich drevín na pozemkoch, ktoré nie sú využité, dosiahne sa okrem zabezpečenia dostatku palív aj zvýšenie disponibilných príjmov domácností a zvýšenie zamestnanosti.

#### **1.7.1.2 Potencionálne zdroje dendromasy**

Výmera lesov Slovenskej republiky k 31.12.2002 predstavovala takmer 2 008 349 ha ( 43 % územia ) a preto disponuje dostatočnou základňou lesnej biomasy - dendromasy, čo vytvára dobré predpoklady na jej efektívne energetické využitie. Potencionálnymi zdrojmi energeticky využiteľnej biomasy sú zvyšky po ťažbe dreva, odpady z drevospracujúcich prevádzok a sortimenty dreva nižšej kvality.

#### **Ťažobné zvyšky**

Na energetické využitie možno z lesnej ťažby uvažovať s menej hodnotnou, tradičnými technológiami nezužiteľnou hmotou, ktorá sa doteraz vôbec nespracúva a väčšinou sa po ťažbe spaľuje priamo na rúbanisku. Je to hmota tenčiny stromov do 7 cm, odpadová hrubina stromov a biomasa z prevádzok.

Zužitkovanie lesnej biomasy je limitované terénnymi a biologickými pomermi stanovišťa. Terénne pomery dané prechodnosťou a sklonom sú limitujúce z hľadiska vhodnosti technologických postupov sústreďovania a spracovania biomasy, biologické z dôvodu rizika degradácie stanovišťa jednorázovým odčerpaním živín.

Z technologického hľadiska je reálne uvažovať so spracovávaním zvyškov po ťažbe z prechodných terénov so sklonmi do 40%. Spracovávanie odpadovej hmoty z exponovanejších je neefektívne vzhľadom na vysoké náklady na jej sústreďovanie.

### **Odpady z drevospracujúcich prevádzok**

Významným zdrojom energeticky využiteľného dreva sú odpady z drevospracujúcich prevádzok. Výťažnosť pri poreze guľatiny je priemerne 60 až 62% a zvyšok sú odpady, z ktorých cca 65% tvoria odrezky a 35% piliny. V prípade, že sa na pile rezivo aj ďalej spracováva napríklad na hranoly, vznikajú ďalšie odpady a potom ich celkový podiel tvorí až do 70% zo spracovávanej guľatiny.

### **Sortiment dreva nižšej kvality**

Okrem uvedeného tzv. odpadového dreva možno na energetické využitie z hľadiska ceny uvažovať aj zo sortimentom dreva nižšej kvality, najmä s vláknovým drevom. Jedná sa o drevo z výchovných ťažieb. V prípade použitia stromovej metódy ťažby a štiepkovania celých stromov na odvozných miestach bude cena takéhoto dreva v porovnaní s bežnou vlákninou nižšia o náklady na manipuláciu. Spracovaním celých stromov sa zvýši celkový objem ťažby o hmotu nehrúbia a znížia sa náklady na uhadzovanie haluziny spojené s potažbovou úpravou pracovišť, čo bude mať následne vplyv na zníženie ceny dreva na odvoznom mieste.

#### **1.7.1.3 Potencionálne zdroje poľnohospodárskej biomasy**

### **Výhrevnosť a ekonomická výhodnosť spaľovania slamy**

Slama sa ukazuje ako vhodné palivo z dvoch hlavných dôvodov: má vysokú výhrevnosť ( 15 MJ/kg ) a má nízke výrobné náklady na jednu tonu ( 400 ÷ 600 Sk/t ). Slama má vyššiu mernú výhrevnosť ako lignity, hnedé uhlie, drevo, drevné štiepky, lisované pilinové pelety a ako palivo na vykurovanie ( ÚK ) a prípravu teplej vody ( TV ) sa dnes využíva v mnohých vyspelých krajinách ( Dánsko, Nemecko, Rakúsko ). Budovanie spaľovní slamy vo vyspelých krajinách bolo podporované čiastočne z dôvodu ochrany životného prostredia a hlavne preto, že slama je ekonomicky výhodné palivo. Navyše, spaľovanie slamy poskytuje dodatočný zdroj príjmov pre poľnohospodárov. Pri pohľade na okolité polia v letných a jesenných mesiacoch je evidentné, že na nich zostávajú desaťtisíce ton slamy bez úžitku. Časť je spaľovaná, zakopávaná alebo ponechaná hnitiu a len malá časť sa využíva na podstielku ustajneného dobytku. Navyše, v súčasných poľnohospodárskych podnikoch je podiel bezpodstielkového ustajnenia dobytku prevažujúci, resp. chov dobytku sa obmedzuje na minimum.

Na základe skúseností z vyspelých krajín vyplýva, že z polí je bez problémov možné vyzbierať až 40% biologického odpadu. Uvedené množstvo vyzbieraného odpadu nemá nepriaznivý dopad na kvalitu pôdy a budúcu rastlinnú produkciu. Z prieskumu vyplýva že až 60% slamy je nadbytočnej a v súčasnosti sa nevyužíva na energetické účely. Energetický obsah slamy je pritom značný. Suchá slama má výhrevnosť 4,9 kWh/kg. Slama s vlhkosťou asi 15% má výhrevnosť 4 kWh/kg. Energia obsiahnutá v 1 m<sup>3</sup> stlačenej slamy predstavuje pri hustote 120kg/ m<sup>3</sup> hodnotu 500 kWh. Účinnosť spaľovania slamy v kotloch je 80 ÷ 90 %

### **Hektárová úroda a náklady na produkciu 1 tony biomasy**

Hektárová úroda slamy je v našich klimatických podmienkach nasledovná:

- tvrdá pšenica ( Istrodur) .....9,1 t/ha
- jačmeň ( Expres) .....6,5 t/ha
- repka ( Extra ) .....20 t/ha
- energetický štiav ( krmny šťavík ) .....10 t/ha



Na základe uvedenej hektárovej úrody vychádza ekonomické a energetické porovnanie s plynným palivom nasledovne:

Zozbieraná slama z plochy 100 ha s priemernou hektárovou úrodou 5 ton slamy/ha má objem 500 ton slamy. Energetický potenciál obsiahnutý v tejto slame sa rovná 205 800 m<sup>3</sup> ZPN, resp. 1 946 000 kWh elektrickej práce. Pri súčasnej cene zemného plynu 12,50 Sk/ m<sup>3</sup> a ceny slamy 800 Sk/t je rozdiel v nákladoch v prospech slamy 2 572 500 – 400 000 = 2 172 500 Sk. Pre bližšie priblíženie je možné uviesť, že 2,5 kg slamy v cene 2,- Sk/kg môže svojou výhrevnosťou nahradiť 1 m<sup>3</sup> ZPN v cene 12,50 Sk/ m<sup>3</sup>.

Potenciál množstva slamy využiteľnej na energetické účely je možné stanoviť aj na základe údajov o produkcii obilnín ( hektárového výnosu ). Pre naše klimatické podmienky možno z priemerných výnosov obilia ( 3,5 ÷ 6 t/ha ) určiť pomer slamy nasledovne:

- pšenica .....1,3 ton slamy/tonu obilia
- ovos ..... 1,1 ton slamy/tonu obilia
- jačmeň ..... 0,8 ton slamy/tonu obilia

Obsah vlhkosti slamy je v čase zberu 12%, čo je požadovaná vlhkosť na spaľovanie.

Náklady na produkciu jednej tony biomasy vhodnej na spaľovanie sú nasledovné:

- obilná slama ..... 400÷600,- Sk/t
- energet. štiav ( kŕmny šťavík) ..... 1500,-Sk/t
- kukuričná rezanková slama ..... 800,- Sk/t
- štiepkované rýchlorastúce dreviny ..... 700,- Sk/t
- drevené a pilinové pelety ..... 4000,- Sk/t

V cenách sú zahrnuté náklady na zber, lisovanie, nakladanie, odvoz a uskladnenie. Výhodou pri využívaní slamy na energetické účely je, že strojnotechnologické linky na prípravu slamy vo forme balíkov poľnohospodári bežne využívajú a nie sú na ne potrebné investície. Pri porovnaní vykurovania peletami alebo slamou sa prikláňa ekonomika jednoznačne na stranu slamy. Obe palivá sú z hľadiska výhrevnosti takmer rovnocenné, ale v prospech slamy hovorí nákupná cena. Tonu slamy predávajú poľnohospodárske podniky za 600÷800 .- Sk, tona drevných peliet stojí v priemere okolo 4000,- Sk.

### **Spaľovanie biomasy v kotloch**

Spaľovanie slamy je obmedzené do max vlhkosti slamy 20%. Pri spaľovaní slamy o vyššej vlhkosti výkon kotla klesá. Spaľovanie slamy a jej využitie sa sústreďuje len na veľké kotolne, zvyčajne napojené na centrálny systém zásobovania s teplom CTZ . Súvisí to s tým, že slama je nehomogénne palivo a z hľadiska energetickej hustoty zaberá 10 až 20 krát väčší objem ako uhlie. 70% spáliteľných častí slamy je obsiahnutých v plynoch unikajúcich počas horenia. Vysoký obsah prchavých zložiek vytvára pri zmiešaní správneho množstva vzduchu v spaľovacom procese vysokú náročnosť na reguláciu vzduchového ventilátora. Problematiku spaľovania slamy ako prví vyriešili Dáni. V Dánsku bolo od roku 1980 postavených viac ako 70 spaľovní slamy s výkonom od 0,6 MW do 9 MW. Spaľovne sú zálohované osobitným kotlom na LVO alebo ZPN. Kotle na spaľovanie slamy firmy Danstoker využívajú tzv. „cigaretový spôsob spaľovania“. Balíky slamy sú hydraulickým piestom tlačené potrubím ku kotlu a v priestore tesne pred spaľovacou komorou je do potrubia vháňaný spaľovací vzduch a slama horí ako cigareta. Po vyhorení 60÷70% paliva, slama vypadáva do spaľovacej dohrievacej komory.

### 1.7.1.4 Možnosti využitia biomasy v meste Trenčín

Poloha Trenčína poskytuje dobré predpoklady pre zásobovanie poštiekovanou drevnou biomasou produkovanou okolitými lesnými porastami. Prevažná časť lesov v záujmovej oblasti je spravovaná štátnym podnikom Lesy SR.

Mapa organizačných jednotiek LSR – odštepné závody (OZ)



**Odštepný závod Trenčín** obhospodaruje lesy v pohoriach Malé Karpaty, Biele Karpaty, Považský Inovec a Strážovské vrchy. V obvode OZ Trenčín sú dve veľkoplošné chránené územia a to prevažná časť CHKO Biele Karpaty, CHKO Malé Karpaty, ktoré zasahujú OZ Trenčín svojou najsevernejšou časťou.

Najrozšírenejšou drevinou je buk so 44 % zastúpením, dub s 21 % zastúpením. Z ihličnatých drevín je 8 % zastúpený smrek a 7 % tvorí borovica.

Katastrálna výmera: 166 620 ha

Lesnatosť: 42,4%

Drevinové zloženie: ihličnaté 21%, listnaté 79%

Výmera lesného pôdneho fondu v užívaní: 41 688 ha

Ročný objem ťažby: 147 170 m<sup>3</sup>

Priemerná ročná ťažba je 145 000 m<sup>3</sup> drevnej hmoty, z toho cca 25 000 m<sup>3</sup> tvoria náhodné ťažby. Lesný závod Trenčín z certifikovaných porastov priemerne ročne ponúka na trh 25 000 m<sup>3</sup> ihličnatej guľatiny, 28 000 m<sup>3</sup> listnatej guľatiny a 80 000 m<sup>3</sup> vlákniového dreva.

Cenníky dreva platné na obdobie od 1.4.2006 do 30.6.2006 v Sk/m<sup>3</sup> bez DPH:

#### Palivové drevo

	Sk/m <sup>3</sup>
listnaté tvrdé	900
listnaté mäkké	500
Palivo ihličnaté	500

#### Vlákniové a ostatné priemyselné drevo

	Sk/m <sup>3</sup>
ihličnaté V. tr. akosti	
smrek, jedla	1300
borovica sosna, smrekovec	1200
borovica čierna	1200

**Odštepny závod Prievidza** obhospodaruje lesy lesných hospodárskych celkov (LHC) Topoľčany, Partizánske, Prievidza, Ráztočno, Nitranske Pravno, Magura, Valaská Belá, Nitrianske Rudno a časť LHC Vestenice.

Lesnatosť územia je značne diferencovaná. Na severe dosahuje 50 -62 %, na južnej polovici do 30%. V pohoriach Vtáčnik, Tribeč a Považský Inovec prevládajú pôvodné listnaté dreviny so zastúpením 87-92%, z nich je podiel duba 20-40%. V pohoriach Malá Magura, Žiare, Kremnické vrchy, severnom výbežku Vtáčnika dosahuje zastúpenie ihličnanov až 50% z nich je najviac zastúpený smrek.

Katastrálna výmera: 143 273 ha

Lesnatosť: 44,3%

Drevinové zloženie: ihličnaté 27%, listnaté 73%

Výmera lesného pôdneho fondu v užívaní: 56 283 ha

Ročný objem ťažby: 136 500 m<sup>3</sup>

Cenníky dreva platné na obdobie od 1.4.2006 do 30.6.2006 v Sk/m<sup>3</sup> bez DPH:

**Listnaté drevo V. triedy akosti**

Listnatá vláknnina celé dĺžky	Sk/m <sup>3</sup>
bk.js.jv.hb.br	1150
ostatné listnaté tvrdé	1100
ostatné listnaté mäkké	950

Listnatá vláknnina	Sk/m <sup>3</sup>
bk.js.jv.hb.br	1250
ostatné listnaté tvrdé	1250
ostatné listnaté mäkké	900

**Listnaté drevo VI. triedy akosti**

List.pal.drevo - lokalita MES	Sk/m <sup>3</sup>	Sk/prm
tvrdé	900	488
mäkké	700	378

Listnaté palivové drevo - lokalita OM	Sk/m <sup>3</sup>	Sk/prm
palivo listnaté - prehrublé nižšej kvality	450	243
palivo list. - všetky dreviny	700	378

**Odštepny závod Považská Bystrica** obhospodaruje lesy v regióne stredného Považia. Časť daného územia zaberá CHKO Strážovské vrchy. V drevinovej skladbe dominuje buk, borovica, v menšej miere nevhodne vnášaný smrek a z ostatných drevín malým podielom smrekovec, jedľa a dub. Drevina buk sa nachádza na svojom prirodzenom stanovišti v rastovom optime. Na pravej strane Váhu sa rozprestiera masív Javorníkov. V tejto oblasti súkromné lesy zaberajú vysoké percento rozlohy a nevýhodou je veľká roztrieštenosť lesov podľa vlastníctva. Súčasná drevinová skladba nie je pôvodná a prevládajú v nej ihličnany.

Katastrálna výmera: 145 318 ha

Lesnatosť: 56,6%

Drevinové zloženie: ihličnaté 53%, listnaté 48%

Výmera lesn. pôdneho fondu v užívaní: 30 511 ha

Ročný objem ťažby: 112 000 m<sup>3</sup>

Celková výmera odštepneho závodu: 145 318 ha

Výmera LPF v užívaní OZ: 30 511 ha

Drevinové zloženie: ihličnaté 55%, listnaté 45%

Priemerná ročná ťažba je 112 000m<sup>3</sup> drevnej hmoty, z toho cca 60 000 m<sup>3</sup> tvoria náhodné ťažby. Lesný závod Považská Bystrica z certifikovaných porastov priemerne ročne ponúka na trh 59 000 m<sup>3</sup> ihličnatej guľatiny, 14 000 m<sup>3</sup> listnatej guľatiny a 47 000 m<sup>3</sup> vlákninového dreva.

Cenník surového dreva platný pre obdobie od 1. 1. 2006 do 30. 3. 2006 v Sk/m<sup>3</sup> bez DPH:

**Vlákninové a ostatné priemyselné drevo**

Listnaté V. tr. akosti	Sk/m <sup>3</sup>
bk, js, jv, hb, br	1 100
ostatné tvrdé listnaté	1 000
ostatné mäkké listnaté	900

Banské drevo listnaté		Palivové drevo	
Dĺžka v m	Sk/m <sup>3</sup>		Sk/m <sup>3</sup>
1 až 3,90	1 350	listnaté tvrdé	700
4 až 7	1 050	listnaté mäkké	500

Dôležitým faktorom pri využívaní drevnej biomasy je sprístupnenie lesov a lesných komplexov a čo možno najkratšia sústreďovacia vzdialenosť. Trenčiansky región má z pohľadu dopravnej siete dobré predpoklady na prepravu vytvorenej lesnej biomasy aj odpadového dreva z drevospracujúcich podnikov.

### **Energetický potenciál lesnej biomasy**

Pri celkovej uvažovanej ťažbe v uvedených lesných závodoch 395 000 m<sup>3</sup> a 19% podiele vrcholca a konárov z celkového objemu bude celkový potenciál biomasy vhodnej na štiepkovanie cca 75 050 m<sup>3</sup>. Pri priemernej hustote drevnej hmoty 360 kg/m<sup>3</sup> je potenciálna ročná produkcia lesnej štiepky z odpadov po lesnej ťažbe 27 018 ton. Pri uvažovanej vlhkosti materiálu 40% a výhrevnosti 10,50 MJ/kg predstavuje potenciál na výrobu tepla 283 690 GJ. Pri vysušení štiepky na 20% sa zvýši výhrevnosť na 15 MJ/kg čím stúpne potenciálne množstvo tepla na 405 270 GJ.

### **Energetický potenciál produkovaného dreveného odpadu**

Celkové priemerné ročné množstvo vyprodukovaného dreveného odpadu z drevospracujúcich podnikov v záujmovom regióne (okres Ilava, Púchov, Pov. Bystrica, Nové Mesto n/V, Trenčín) predstavuje 42 000 ton, z tohto množstva predstavuje drevený odpad vhodný na štiepkovanie najmenej 50%, t.j. 21 000 ton.

Produkovaný drevený odpad má vysokú vlhkosť, pretože pochádza najmä z prvotných listnatých drevín. Pri uvažovanej výhrevnosti 10,30 MJ/kg predstavuje potenciál na výrobu tepla 216 300 GJ.

### **Súhrnný energetický potenciál biomasy**

Nevyužitý potenciál lesnej biomasy a dreveného odpadu použiteľného na výrobu štiepky predstavuje množstvo cca 48 018 ton ročne, čo je cca 500 000 GJ tepla.

### **Potenciál lesnej biomasy na území Trenčianskeho kraja**

Podľa údajov Lesníckeho výskumného ústavu je ročne využiteľné množstvo biomasy z lesa 49 938 ton. Ročné disponibilné množstvo biomasy v kraji je 72 110 ton (predovšetkým z menších prevádzok, väčšie drevospracujúce podniky odpad spracovávajú, alebo energeticky využívajú), z čoho pripadá na kusový odpad 47 850 ton a na piliny 24 260 ton.

Tab. Prehľad ročne využiteľného množstva biomasy v tonách po okresoch

Okres	ročne využiteľné množstvo biomasy v tonách		
	z lesa	z drevospracujúcich prevádzok	spolu
Bánovce nad Bebravou	5 638	7 710	13 348
Ilava	3 382	7 770	11 152
Myjava	3 530	3 840	7 370
Nové Mesto nad Váhom	6 924	6 260	13 184
Partizánske	2 587	5 360	7 947
Považská Bystrica	3 525	9 900	13 425
Prievidza	9 552	21 050	30 602
Púchov	5 371	5 490	10 861
Trenčín	9 429	4 730	14 159
<b>Trenčiansky kraj spolu</b>	<b>49 938</b>	<b>72 110</b>	<b>122 048</b>

Zdroj: Ilavský, J., Stanovský, M., Majer, E.: Energetické využívanie biomasy produkovanej v rezorte pôdohospodárstva. Záverečná výskumná správa VTP 2732, Lesnícky výskumný ústav Zvolen, 2002

**Energetický potenciál poľnohospodárskej biomasy**

Okresný úrad Trenčín - odbor katastrálny eviduje k 1.1.1996 na území mesta celkom 3 105 ha poľnohospodárskej pôdy, čo je 37,86 % z celkovej výmery územia. Stupeň zornenia je 59.

Úhrnné hodnoty druhov pozemkov k 1.1.1996 – poľnohospodárska pôda

Mesto Trenčín	Orná pôda	Chmelnice	Záhrady	Ovocné sady	Trvalý trávny porast	Poľnohosp. pôda
Výmera ha	1.829	133	257	34	852	3.105
% podiel z poľnohosp.pôdy	58,9	4,3	8,3	1,0	27,5	100,0
% podiel z celkovej výmery	22,3	1,7	3,1	0,4	10,4	37,9

Zdroj: Okresný úrad Trenčín - odbor katastrálny, 1996

Z celkovej výmery poľnohospodárskej pôdy na území mesta Trenčín sa v rámci podnikateľských subjektov hospodáriacich na pôde obrába 2399 ha, čo je 77,3 % z jej celkovej výmery takto:

Podnikateľské subjekty hospodáriace na pôde v r.1997

Poľnohospodársky podnik	Katastrálne územie	Výmera poľnohospodárskej pôdy (ha)	z toho			% z celkovej výmery PPF mesta
			orná pôda	trvalé trávne porasty	trvalé kultúry	
PD Zámotie - Trenčín	Záblatie	511	298	213	-	-
	Hanzlíková	132	62	70	-	-
	Zlatovce	238	130	108	-	-
	Istebník	178	137	17	24	-
	Orechové	143	103	40	-	-
Spolu		1.202	730	448	24	38,7
PD Trenčín - Opatová	Opatová	280	160	120	-	-
	Kubrá	170	100	70	-	-
	Kubrica	113	39	74	-	-
	Trenčín	1	1	-	-	-
Spolu		564	300	264	-	18,2
PD Soblahov	Trenčín	370	280	9	81	-
	Trenčianske Biskupice	263	193	69	1	-
Spolu		633	473	78	82	20,4
<b>Celkom</b>		<b>2.399</b>	<b>1.503</b>	<b>790</b>	<b>106</b>	<b>77,3</b>

Prameň: Spracované z podkladov PD hospodáriacich v území, 1997

Keďže transformácia v poľnohospodárstve nie je zatiaľ ukončená, možno v tejto oblasti očakávať určité zmeny, hlavne pokiaľ ide o počet subjektov hospodáriacich na pôde alebo vo výmere obhospodarovanej pôdy. Výmera obhospodarovanej pôdy sa bude meniť i realizáciou nových investičných zámerov pre rozvoj krajského mesta.

Rastlinná produkcia je zameraná na obilnárstvo a krmovinarstvo, s doplňujúcou produkciou technických plodín (napojenie na cukrovar Trenčianska Teplá) olejnin a strukovín.

Zelenina sa pestuje len formou poľnej zeleniny, v území nie je vybudované žiadne skleníkové hospodárstvo.

Poľnohospodárske družstvá, PD Zámotie Trenčín (hospodárske dvory Zlatovce, Záblatie a Závažie) a PD Trenčín - Opatová, v roku 1995 vyprodukovali 2.265 t obilnej slamy, ktorú v plnej miere využili v poľnohospodárstve.

Ďalší možný potenciál poľnohospodárskej biomasy možno hľadať v okresoch Trenčianskeho kraja. S jeho využitím sa dá počítať skôr v mieste produkcie.

Podľa údajov Krajského úradu v Trenčíne je členenie pozemkov v Trenčianskom kraji podľa okresov k 31.12.2000 v ha nasledovné:

Okres	Orná pôda	Chmelnice	Vinice	Záhrady	Ovocné sady	TTP	PPF	LPF
Bánovce nad Bebravou	14 573	34	0	719	314	3 827	19 467	23 933
Ilava	5 630	0	0	512	304	6 719	13 165	18 638
Myjava	11 880	31	0	1 169	593	5 327	19 000	10 818
Nové Mesto nad Váhom	18 788	322	69	1 324	651	8 413	29 567	21 878
Partizánske	11 783	51	0	703	142	1 405	14 084	13 459
Považská Bystrica	6 179	0	0	526	36	6 534	13 275	28 772
Prievidza	16 000	0	0	1 472	552	17 703	35 727	52 408
Púchov	4 302	0	0	616	141	8 702	13 761	19 748
Trenčín	16 313	382	0	1 317	187	11 010	29 209	30 519
<b>Celkom</b>	<b>105448</b>	<b>820</b>	<b>69</b>	<b>8 358</b>	<b>2 920</b>	<b>69 640</b>	<b>187 255</b>	<b>220 173</b>

Lesnícky výskumný ústav vo Zvolene stanovil v roku 1996, podľa vtedy platného územno-správneho členenia SR, množstvo využiteľnej biomasy z poľnohospodárstva (v zátvorke sú uvedené okresy podľa súčasného stavu). Množstvo biomasy slamy, repky a slnečnice sú uvádzané vo vysušenom stave. Uvedené množstvá biomasy nie sú stále a môžu sa rok od roka meniť podľa osevnej plochy, úrody a spotreby.

Okres	ročné množstvo využiteľnej biomasy v tonách				
	slama	repka	slnečnica	ovocné sady	vinice
	vo vysušenom stave				
Senica (Myjava, časť okresu Nové Mesto n/V, včetně okresov Senica a Skalica z Trnavského kraja a časti okresu Malacky z Bratislavského kraja)	2 900	4 400	800	1 300	0
Topoľčany (Bánovce n/B., Partizánske včetně okresu Topoľčany z Nitrianskeho kraja)	6 600	6 100	400	2 200	300
Trenčín (Trenčín, časť okresu Nové Mesto n/V)	1 500	2 500	200	900	0
Považská Bystrica (Považská Bystrica, Púchov, Ilava)	400	800	0	300	0
Prievidza	400	1 500	0	2 100	0
<b>Spolu</b>	<b>11 800</b>	<b>15 300</b>	<b>1 400</b>	<b>6 800</b>	<b>300</b>

Zdroj: Oravec, M., Ilavský, J.: Možnosti realizácie využívania obnoviteľných a druhotných zdrojov energie v pôdohospodárstve. Predrealizačná štúdia, Lesnícky výskumný ústav Zvolen, 1996

## 1.7.2 Slnečná energia

Každý rok dopadne zo Slnka na Zem asi 10 tisíckrát viac energie, ako ľudstvo za toto obdobie spotrebuje. Množstvo dopadajúcej slnečnej energie na územie Slovenska je asi

200-násobne väčšie, ako je súčasná spotreba primárnych energetických zdrojov u nás. Je to obrovský, doposiaľ takmer úplne nevyužitý potenciál.

Slnko neustále produkuje obrovské množstvo energie - približne  $1,1 \times 10^{20}$  kWh každú sekundu. Vrchná vrstva atmosféry prijíma asi dve miliardy Slnkom vytvorenej energie, čo je asi  $1,5 \times 10^{18}$  kWh za rok. V dôsledku odrazu, rozptylu a absorpcie plynmi a aerosolmi v atmosfére dopadá na zemský povrch len asi 47% z tejto energie ( $7 \times 10^{17}$  kWh). Okamžitý výkon slnečného zdroja predstavuje v atmosfére  $1,7 \cdot 10^{17}$  W.

V našich zemepisných podmienkach to znamená, že energia dopadajúca na plochu  $1 \text{ m}^2$  dosahuje hodnotu 1000 až 1250 kWh/rok (cca 5 GJ).

Zemská atmosféra sa otepluje v dôsledku priameho slnečného žiarenia priamo a nepriamo rozptylom žiarenia vo vzduchu (tzv. difúzne žiarenie). Súčet oboch týchto zložiek predstavuje globálne žiarenie. Množstvo dopadajúceho žiarenia na konkrétnom mieste však závisí na viacerých faktoroch ako sú napr.:

- zemepisná poloha
- miestna klíma
- ročné obdobie
- sklon povrchu k dopadajúcemu žiareniu.

### 1.7.2.1 Využitie slnečnej energie

Rozlišujeme tri základné spôsoby využitia slnečnej energie :

- *Pasívne využitie* vhodnou architektúrou kde tvar a výstavba budov je navrhnutá tak, aby dopadajúce žiarenie a následne jeho skladovanie a distribúcia po budove viedli k maximálnemu efektu.
- *Využitie slnečných kolektorov* na prípravu teplej vody resp. vykurovanie priestorov.
- *Výroba elektrickej energie slnečnými (fotovoltaickými) článkami* alebo inými systémami koncentrujúcimi slnečné žiarenie.



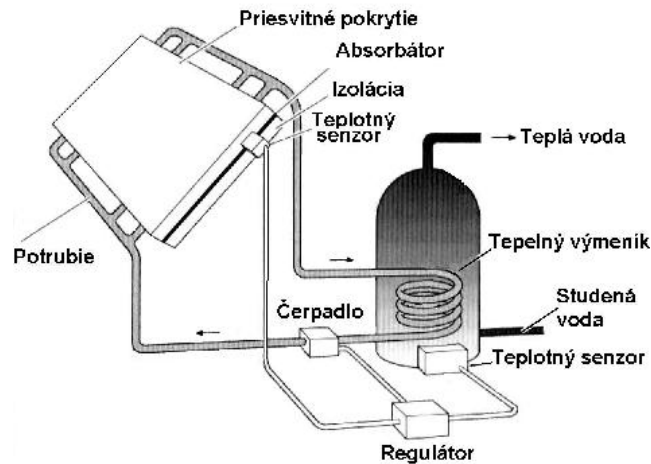
### **Pasívne využívanie slnečnej energie**

Pasívna slnečná architektúra (dizajn) je v súčasnosti využívaná v budovách pomocou existujúcich technológií a materiálov s cieľom zohrievať (resp. chladiť) a osvetľovať priestory budov. Takáto architektúra v sebe zahrňuje integrovanie tradičných stavebných elementov ako je kvalitná izolácia alebo energeticky účinné okná a umiestnenie budovy resp. rozmiestenie vnútorných priestorov budov tak, aby bol dosiahnutý maximálny energetický účinok.

### **Využitie slnečných kolektorov**

Slnečný kolektor sa zohrieva na jednoduchom princípe, pričom využíva absorbátor umiestnený v tepelno-izolovanom ráme, ktorý umožňuje podstatne zvýšiť účinnosť prestupu

tepla. Aj keď sa dnes kolektory uplatňujú hlavne pri príprave teplej úžitkovej vody, je energiu nimi vyrobenú možné využívať aj na vykurovanie (prikurovanie) v objektoch. V takomto prípade sa však používajú kolektory s väčšou plochou resp. vákuové kolektory napojené na systém podlahového kúrenia. Okruh so solárnym kolektorom s núteným obehom vody je znázornený na nasledovnom obrázku:



Často je však potrebné mať aj zálohový systém kúrenia, čo zvyšuje investičné náklady a cenu energie. Vykurovanie objektov slnečnými kolektormi je takto v našich podmienkach (poznačených zvýhodňovaním klasických fosílnych palív) dnes zväčša neekonomické. Príprava teplej vody sa ukazuje ako podstatne ekonomickejšia. Kvalitné slnečné kolektory sú schopné ročne pokryť 60-75% energie potrebnej na prípravu teplej vody pre priemerný rodinný dom, pričom v období od apríla do októbra je možné úplne sa spoľahnúť na slnečnú energiu.

### Typy slnečných kolektorov

Typický slnečný kolektor pracuje ako miniatúrny skleník, ktorý zachytáva teplo pod skleneným (alebo iným priesvitným) krytom. Keďže slnečné žiarenie má difúznú povahu a jeho intenzita je relatívne nízka, kolektorová plocha býva zvyčajne dosť veľká (niekoľko m<sup>2</sup>). Kolektory sú vyrábané v rôznych veľkostiach a tvaroch v závislosti na požiadavkách ich využitia. Na trhu existuje viacero typov, ktoré možno rozdeliť do niekoľkých kategórií. Jedno z takýchto rozdelení je v závislosti na teplote, ktorú v pracovnom médiu (voda alebo vzduch) kolektory dosahujú.

- Nízkotepelné kolektory zohrievajú vodu na menej ako 50°C. Zvyčajne bývajú tvorené len absorbátorom (kovovým alebo plastovým) a používajú sa hlavne na ohrev vody v bazénoch.

- Strednotepelné kolektory dosahujú teploty približne 60 až 80°C a najčastejšie sa používajú na prípravu teplej vody v budovách. Sem patria aj u nás najrozšírenejšie ploché presklenné kolektory. Teplotným médiom môže byť aj vzduch prechádzajúci cez trubky kolektoru. Osobitnú skupinu tvoria tzv. vákuové kolektory, ktoré koncentrujú žiarenie do ohniska, v ktorom prechádza trubka s teplotnosným médiom. Koncentráciou slnečného žiarenia sa dosahuje vyšší teplotný zisk (viac ako "jedno slnko"), čo dáva možnosť využiť takéto kolektory aj na vykurovanie budov.

- Vysokotepelné kolektory predstavujú hlavne parabolické zrkadlá alebo iné fokusujúce konštrukcie, ktoré zohrievajú teplotnosné médium na viac ako 100°C. Takéto



solárne termické zariadenia sa požívajú hlavne na výrobu elektriny. Uplatňujú sa predovšetkým v oblastiach s vysokou intenzitou slnečného žiarenia.

Takéto rozdelenie kolektorov je však len orientačné a častejšie je možné sa stretnúť s rozdelením podľa konštrukcie kolektorov, kde tiež existuje značná rôznorodosť.

### Účinnosť slnečných kolektorov

Množstvo energie vyrobenej slnečným kolektorom závisí od dopadajúceho žiarenia a od účinnosti celého systému. Intenzita slnečného žiarenia sa často mení a je kľúčovým parametrom solárneho zariadenia. Účinnosť solárneho systému závisí na účinnosti kolektorov a stratách v obehovom systéme teplej vody (kolektor-zásobník). Keďže účinnosť obehového systému je závislá na viacerých špecifických parametroch, v ďalšom je rozoberaná len účinnosť solárnych kolektorov. Účinnosť kolektoru je definovaná ako podiel vyrobenej energie a energie dopadajúcej na kolektor. Je evidentné, že účinnosti sa pre rôzne typy kolektorov líšia a okrem intenzity dopadajúceho žiarenia závisia aj od tepelných a optických strát – väčšie straty znamenajú nižšiu účinnosť. Tepelné straty sú minimálne, keď je teplota vody kolektoru rovnaká ako okolitá teplota vzduchu. Z tohto dôvodu vykazujú jednoduché absorbátory bez skleneného pokrytia pracujúce s nízkymi prevádzkovými teplotami a používané na vyhrievanie bazénov najvyššie účinnosti – až 90%. Avšak keby sa tieto kolektory použili na prípravu teplej vody, ktorá má zvyčajne teplotu asi 40°C nad okolitou teplotou, ich účinnosť klesne na menej ako 20%. V takomto prípade sa najlepšie výsledky dosahujú s vákuovými a plochými kolektormi so selektívnym pokrytím. Keď sa vyžadujú ešte vyššie teploty vody napr. na vykurovanie, najlepšie výsledky sa dosahujú s vákuovými kolektormi.

*Účinnosť slnečných kolektorov v Strednej Európe na poludnie v letnom dni (pre intenzitu žiarenia -800 W/m<sup>2</sup>).*

Typ kolektora	Účinnosť pri teplotnom rozdieli		
	0°C	40°C	50°C
Absorbátor bez pokrytia	90%	20%	0%
Plochý kolektor (neselektívne pokrytie)	75%	35%	0%
Plochý kolektor (selektívne pokrytie)	80%	55%	25%
Vákuový kolektor	60%	55%	50%

### Výroba elektrickej energie fotovoltaickými článkami.

Pre mnoho aplikácií sú slnečné články už dnes výhodnou alternatívou ku klasickým palivám. Slnečný článok premieňajúci svetlo na elektrinu totiž neobsahuje žiadne pohyblivé časti, čo zvyšuje jeho spoľahlivosť a nekladie nároky na údržbu a prevádzku. Solárne články sú schopné vyrábať elektrinu v každom počasí. Pri čiastočne zatiahnutej oblohe výkon dosahuje 80% ich potenciálu a aj pri úplne zatiahnutej oblohe počas dňa je tento výkon ešte 30%.

Fotovoltaické (FV) systémy sa stali najlepším riešením v takých aplikáciách, ako je napájanie vesmírnych satelitov elektrickou energiou, kde sú takmer výlučným energetickým zdrojom už od roku 1960. Na odľahlých miestach sa presadzujú slnečné články už od 70-tych rokov a v komerčných spotrebiteľských produktoch ako sú kalkulačky, rádiá alebo

hodinky sa presadzujú od 80-tych rokov. V 90-tych rokoch sa o slnečné články začali vážne zaujímať aj elektrárenské spoločnosti a nastala éra ich využívania v malých elektrárnach.

Slnečné články sa montujú do panelov, v ktorých sú navzájom poprepájané a chránené skleneným pokrytím. Čím väčšia je plocha panelu a intenzita žiarenia, tým väčší prúd nimi tečie. Výkon panelov sa vyjadruje hodnotou tzv. špičkového výkonu (Wp). Watt je jednotka používaná na vyjadrenie schopnosti zariadenia generovať prúd alebo tiež vyjadruje schopnosť spotrebúvať prúd nejakým elektrickým zariadením. 1 Wp je výkon zariadenia pri špecifických podmienkach napr. pri intenzite slnečného žiarenia 1000 W/m<sup>2</sup> dopadajúceho na článok pri nominálnej teplote 25 °C. Tieto podmienky sú dosiahnuté pri dobrom počasí v čase, keď sa Slnko nachádza v najvyššom bode na oblohe. Na dosiahnutie výkonu 1 Wp pri takýchto podmienkach je potrebný článok asi 10 x 10 cm. Väčšie slnečné panely s rozmermi napr. 1 m x 40 cm majú bežný špičkový výkon 40-50 Wp. Veľkú časť dňa je však intenzita slnečného žiarenia nižšia ako 1000 W/m<sup>2</sup>, navyše slnečný panel sa tiež zohrieva nad nominálnu teplotu. Obidve tieto skutočnosti znižujú výkon panelu. Pre typické podmienky strednej Európy sa dá očakávať priemerný denný zisk 6 Wh (2000 Wh za rok) z každého Wp. Pre porovnanie napr. 5 Wh je energia spotrebovaná 50 W žiarovkou za 6 minút (50W x 0,1hod. = 5Wh) alebo malým prenosným rádiom so spotrebou 5 W za jednu hodinu (5W x 1h = 5Wh).

Pre zhodnotenie množstva energie, ktorú môžeme v našich podmienkach článkami získať je nutné poznať množstvo dopadajúceho slnečného žiarenia a výkon článku. Úroveň slnečného žiarenia dopadajúceho na plochu 1 m<sup>2</sup> (pri sklone 30°) v závislosti na ročnej dobe sú v tabuľke v úvode kapitoly o slnečnej energii. Množstvo elektrickej energie (M), ktorú článok v priebehu jedného dňa vyrobí, je možné určiť na základe nasledujúceho vzťahu:

$$M \text{ (kWh/deň)} = P \text{ (kWp)} * I \text{ (kWh/m}^2\text{/deň)} * E$$

kde

P je špičkový výkon článku udaný v kW.

I je intenzita slnečného žiarenia dopadajúceho na plochu 1 m<sup>2</sup>/deň (udaná v kWh/m<sup>2</sup>/deň)

E je účinnosť celého systému.

Ročná výroba elektrickej energie závisí od spôsobu využitia slnečných článkov. Typická účinnosť (E) solárneho systému býva:

0,8 pre systémy pripojené na sieť

0,5 – 0,7 pre hybridné systémy

0,2 – 0,3 pre samostatne pracujúce systémy.

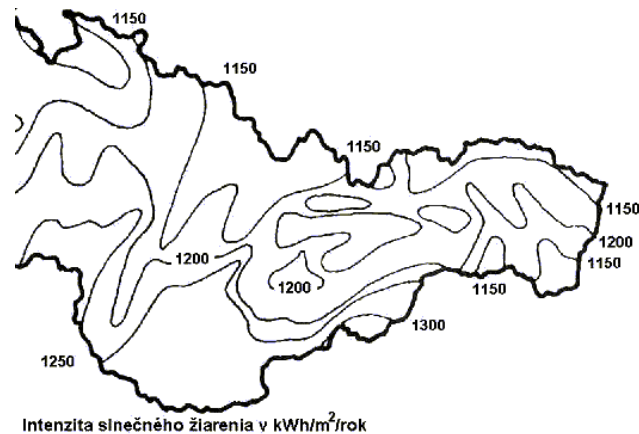
Cena solárne vyrobenej elektriny z väčších systémov použitých napr. v plne elektricky vybavených domácnostiach závisí na počiatočných investičných nákladoch, úrokovej miere, nákladoch na prevádzku, očakávanej životnosti zariadenia a množstve vyrobenej elektriny. V podmienkach USA a cenách zariadení a komponentov v tejto krajine sa cena vyrobenej elektrickej energie pohybovala v roku 1998 od 0,20 USD/kWh do 0,50/kWh (10 Sk/kWh až 25 Sk/kWh pri kurze 50 Sk=1 USD).

### **1.7.2.2 Technicky využiteľný potenciál solárnej energie SR**

Množstvo dopadajúcej slnečnej energie na územie SR je 200 krát väčšie ako súčasná spotreba zo všetkých primárnych zdrojov energie v krajine. Celkový technicky využiteľný potenciál solárnej energie bol stanovený podľa globálneho žiarenia, dopadajúceho na plochu uloženú šikmo pod uhlom 30° smerom na juh. Priemerné množstvo

energie z ročného žiarenia na území Slovenska je  $1055 \text{ kWh/m}^2$  za rok (z toho približne  $800 \text{ kWh/m}^2$  sa dosahuje v mesiacoch apríl – september).

*Intenzita slnečného žiarenia v SR.*



Za predpokladu 60 % využitia solárnych termálnych kolektorov by celková využitá energia zo žiarenia dosiahla hodnotu  $633 \text{ kWh/m}^2$  za rok. Na základe súčasných skúseností sa však tento údaj blíži číslu  $500 \text{ kWh/m}^2$ . Technický rozvoj panelov fotočlánkov umožnil zvýšenie ich účinnosti premeny energie v rozsahu od 11 do 13%. Pri priemernej hodnote 12% by v zemepisných podmienkach Slovenska produkovali  $126 \text{ kWh/m}^2$ .

Po zväžení reálnych alternatív inštalácie solárnych kolektorov bol technický potenciál solárnej energie stanovený na 5 193 GWh ročne. Predstavuje to asi 27% celkového využiteľného potenciálu všetkých obnoviteľných zdrojov energie na Slovensku. 70% z tohto množstva sa dá využiť v podobe termálnej energie zo solárnych kolektorov a zvyšok na výrobu elektriny pomocou fotočlánkov.

V súčasnosti sa solárna energia na Slovensku využíva len veľmi málo. Jediné aktívne solárne systémy sú solárne kolektory. Využívanie fotočlánkov je momentálne obmedzené v dôsledku ich vysokej ceny, ale aj kvôli pokrytiu SR hustou sieťou elektrickej energie. Využívanie solárnej energie pasívnymi systémami je prakticky nulové. Predpokladá sa, že v blízkej budúcnosti dôjde k orientácii na aktívne solárne termálne systémy.

Využitie v budovách je iba v bytových domoch a v malej miere aj vo verejných inštitúciách.

V prípade výroby elektriny na základe slnečnej energie, technicky využiteľný potenciál predstavuje (podľa Energetickej politiky SR) 1.537 TWh, avšak súčasná úroveň využívania je len 0.004 TWh. Oficiálne sa uvádza, že hlavnou výhodou fotovoltaiky je decentralizovaná dodávka elektriny. Treba však brať do úvahy vysoké merné investičné náklady a tiež aj fakt, že 98% územia SR je pokrytých elektrickou sieťou.

### **Využívanie slnečného tepla v bytovom sektore**

Na produkciu teplej vody pre domácnosti možno solárne kolektory uspôsobiť pre všetky budovy: v rodinných domoch kolektory nemusia byť nevyhnutne len na južnej strane striech; väčšina nájomných domov má plochú strechu a ich plocha obyčajne postačuje na umiestnenie kolektorov.

Vykurovanie si však vyžaduje lepšiu orientáciu 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  $50 \text{ kWh/m}^2$  za rok. Optimálne energetické nároky sú okolo  $30 \text{ kWh/m}^2$  za rok. Znamená to, že stavba musí mať dobrú termálnu kvalitu alebo je potrebné investovať do jej zlepšenia.

Takmer všetky budovy na Slovensku nespĺňajú túto podmienku dostatočnej termálnej kvality obvodového plášťa budovy. Využívanie termálneho solárneho systému na vykurovanie preto pripadá do úvahy len u nových alebo renovovaných budov.

Hlavný potenciál pre solárnu energiu predstavujú rodinné domy, v ktorých dosluhuje existujúci systém vykurovania a je nevyhnutné investovať do nového systému.

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

### ***Využitie solárnej energie v terciárnom sektore***

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

### ***Využitie elektrickej energie z fotovoltaických článkov***

Využitie fotočlánkov na výrobu elektrickej energie pripadá do úvahy v tých miestach, kde pripojenie na elektrickú sieť je problematické. Preto sa najlepšie hodí na napájanie bezpečnostných a informačných zariadení a na osvetlenie verejných telefónov, autobusových zastávok a na odpočívadlá pri diaľniciach.

Celkový potenciál využitia fotočlánkov v terciálnej sfére je 0,9 MW.

### ***Trhový potenciál solárnej energie***

Trhový potenciál pre solárne termálne inštalácie na prípravu TV v domácnostiach a ich použitie na ďalších budovách je limitovaný v prípade aplikácie metodiky jednoduchej doby návratnosti. Neinformovanosť verejnosti o solárnych zariadeniach, ktoré sa obyčajne pokladajú za luxus, ešte väčšmi znižuje počet súkromných investorov.

V nájomných domoch s krátkou dobou návratnosti (12 rokov), je potenciál ovplyvnený nízkym záujmom. V tomto prípade ide o majiteľov a prenajímateľov týchto domov, pre ktorých je táto investícia braná ako navyše, a preto ich bude potrebné informovať o výhodách týchto systémov.

Aplikovaním systémov na nebytových budovách je odhadovaná doba návratnosti 8 až 10 rokov, inštalácie by sa však robili len v prípade úpravy alebo nákupu nového systému vykurovania. Za týchto podmienok rozhodnutie investovať závisí od toho, do akej miery si rozhodujúce osoby uvedomujú význam solárnych technológií. Úroveň uvedomenia je v súčasnosti veľmi nízka. Preto aj trhový potenciál je odhadovaný len na 89 GWh ročne.

## **1.7.3 Geotermálna energia**

Predstavuje bohatý potenciál energie na Zemi. Na Slovensku činí priemerné zvýšenie teploty 3°C na každých 100 m vrtu. Zásoby geotermálnych vôd rozdeľujeme na obnovované a neobnovované zásoby. U obnovovaných sa ťažba realizuje cez jeden vrt, a ochladená voda je vypustená do tokov. Neobnovované zásoby GT vody sa musia pravidelne dopĺňať, preto okrem ťažobného vrtu sa musí navrátať aj tzv. reinjektážny vrt, cez

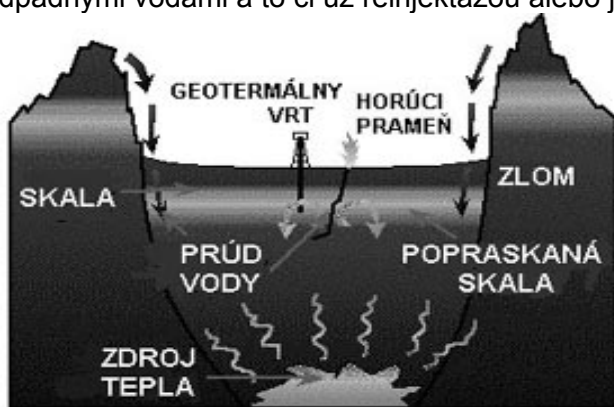
ktorý je geotermálna voda po odovzdaní tepla vo výmenníku spolu so škodlivými plynmi a soľami zatlačaná späť do podzemia. Je to spôsob, ktorý plne zodpovedá dnešným environmentálnym kritériám.

	Inštalovaný výkon v MW	Výroba v GWh
USA	2.228	15.470
Filipíny	1.909	9.181
Taliansko	785	4.403
Mexiko	755	5.681
Indonézia	589	4.575
Japonsko	547	3.532
Nový Zéland	437	2.268
Island	170	1.138
El Salvador	161	800
Kostarika	143	592
<b>SVET</b>	<b>7.974</b>	<b>49.261</b>

### **Technicky využiteľný potenciál geotermálnej energie**

Územie Slovenska je v porovnaní s inými krajinami relatívne bohaté na geotermálne zdroje a na základe geologického prieskumu bolo už v roku 1993 vyčlenených 25 perspektívnych oblastí. Celkový potenciál využiteľných zdrojov aj s vodami s nízkou teplotou (okolo 30 st. Celzia) je odhadovaný na 5200 MW termálneho výkonu. Potenciál geotermálnych vôd s teplotou vôd 75-95°C využiteľný napríklad na vykurovanie budov predstavuje asi 200 MW.

V minulosti sa na Slovensku využívali termálne pramene hlavne v poľnohospodárstve. Použitá technológia bola veľmi jednoduchá, tepelné čerpadlá a kaskádové využitie zdroja sa uplatňovali iba výnimočne a energia vody bola využitá dosť nevhodným spôsobom. Mnohé z týchto zdrojov boli v posledných rokoch odstavené, nakoľko obsah minerálnych látok geotermálnej (odpadnej) vody, ktorý sa pohyboval na úrovni 4 g/liter, viedol k podstatným zaťaženiám povrchových vôd. Nová hraničná hodnota - 0,8 g/liter znamená, že využívanie geotermálnej energie je možné vtedy, keď sa vyrieši problém s odpadnými vodami a to či už reinjektážou alebo jej čistením.



V roku 1998 sa na Slovensku využívala geotermálna energia v 35 lokalitách. Celková výdatnosť týchto zdrojov je 110 litrov teplej vody za sekundu, pričom tepelný výkon využívaných zdrojov predstavuje zhruba 93 MW. Okrem väčšieho počtu geotermálne vykurovaných kúpalísk, ktoré si vyžadujú relatívne nízke investičné náklady bolo u nás vybudované prvé zariadenie využívajúce geotermálnu energiu na vykurovanie sídliska a nemocnice.

Na základe doterajších skúseností je možné povedať, že vo viacerých slovenských obciach by bolo možné pokryť značnú časť spotreby tepelnej energie v bytovo - komunálnej sfére práve z takýchto zdrojov. Napriek tomu, že geotermálnych zdrojov je u nás dostatok, problém ktorý ovplyvňuje ich širšie využitie spočíva dnes predovšetkým vo vysokých finančných nákladoch. Tie súvisia hlavne s geologickým prieskumom a uskutočnením vrtov do hĺbky často 1500-3000 metrov.

Energetická koncepcia pre Slovenskú republiku do roku 2005 uvádza nasledujúci potenciál jednotlivých oblastí Slovenska.

Lokalita	Energetický potenciál (MW)	Potenciálny energetický výkon (MW)	Ročná výroba energie (TJ)
Košická kotlina	1 200	200	6 000
Levická kryha	126	50	440
Dunajská panva	200	50	400
Popradská kotlina	70	25	220
Liptovská kotlina	30	10	100
<b>SPOLU</b>	<b>1 626</b>	<b>335</b>	<b>7 160</b>

### **Možnosť využitia geotermálnej energie v Trenčíne**

Trenčianska kotlina sa rozkladá medzi severným okrajom Považského Inovca a bradlovým pásmom. Priame údaje o jej terciérnej výplni chýbajú, rovnako aj konkrétne údaje na posúdenie geotermálnej aktivity kotliny. K dispozícii sú len údaje o teplote tepelného toku z neďalekého vrtu SBM-1 Soblahov, asi 7 km od stredu kotliny. Teplotné pole sa pohybuje medzi 30 až 35°C, pričom sa teplota zvyšuje severozápadným smerom. Vo východnej časti kotliny v hĺbke 1000 – 3000 m sa teplota pohybuje od 30 – 35°C do 80 – 85°C. Prirodzené pramene geotermálnych vôd tu nevyvierajú.

Využitie geotermálnej energie by vyžadovalo veľmi vysoké investície, pretože by bolo potrebné vykonať vrtv do veľkých hĺbok.

### **1.7.4 Využitie tepelných čerpadiel**

Tepelné čerpadlo funguje v podstate opačne ako chladnička. V odparovači, ktorý je umiestnený tak aby mal čo najlepší kontakt s prostredím, sa pod nízkym tlakom chladiarenské médium splyňuje. Vznikajúci plyn tak odoberá teplo nachádzajúce sa v našom okolí (zem, voda, vzduch).

Z odparovača je plyn nasatý a stlačený kompresorom, čím sa jeho teplota zvyšuje. Zohriaty plyn kompresor dopraví do kondenzátora, kde sa vplyvom vysokého tlaku skvapalní a odovzdá teplo vode v druhom okruhu, ktorý môže byť využitý na vykurovanie alebo ohrev teplej vody.

Z kondenzátora sa médium cez redukčný ventil dostane do odparovača a celý cyklus sa opakuje dovtedy pokiaľ pracuje kompresor, poháňaný el. motorom. Aby bolo možné z okolitého prostredia odoberať nízkopotenciálne teplo, teplota okolitého prostredia by nemala klesnúť pod 0°C. Podľa prostredia v ktorom sa odparovač – odparník nachádza môžeme dosiahnuť teplotu vody v druhom vykurovacom okruhu vo vykurovacom období do 50°C. Najnevýhodnejšie prostredie je okolitý vzduch, najvhodnejším prostredím sa javí geotermálny prameň, ktorého dostupnosť je obmedzená. Dosiahnutá teplota vykurovacej vody nedokáže dostatočne vykúriť priestory vykurované klasickými vykurovacími sústavami. Z toho dôvodu sa zavedením tepelného čerpadla odporúča zavedenie podlahovej vykurovacej sústavy.

Tepelné čerpadlo vyrobí približne 4x viacej energie než mu je dodané.

Ako médium bol používaný čpavok ale jeho jedovatosť spojená s korozívnymi účinkami na meď bola príčinou, že bol nahradený freónmi.

Tie sa prestali používať, keď sa zistili ich zhubné účinky na atmosféru.

V súčasnosti sa u veľkých zariadení zavádza ako nosné médium opäť čpavok a u malých zariadení na vykurovanie bytových jednotiek sa zavádza veľmi perspektívny propán alebo jeho zmesi s izobutánom. Nevýhodou propánu a jeho zmesí je horľavosť. Nebezpečenstvo sa výrobcovia TČ snažia minimalizovať aj tým, že v nových zariadeniach pre domácnosť sa objem propánu môže rovnať náplniam niekoľkých zapalovačov.

### 1.7.5 Malé vodné elektrárne

Na Slovensku je 200 MVE s celkovým výkonom okolo 11 500 MW. Vzhľadom na náročnosť výberu vhodnej lokality s pomerne veľkou ekonomickou náročnosťou pri výstavbe sa využívanie vodnej energie zatiaľ nerozšírilo na požadovanú úroveň.



### 1.7.6 Veterná energia

Veterná energia sa používa na prevádzkovanie malých elektrární. Vyrobenou energiou je možné zohrievať vodu alebo zabezpečiť kúrenie. Územia vhodné pre výstavbu veterných elektrární sú tam, kde stredná rýchlosť vetra prevyšuje 6 m/s.

Vzhľadom na nemalé ekonomické náklady a zemepisnú polohu Slovenska sa veterná energia využíva minimálne.



Pomocou vodnej ako i veternej energie dokážeme vyrobiť elektrickú energiu, ktorá sa musí na tepelnú energiu pretransformovávať. Aj z toho dôvodu sa využívanie veternej a vodnej energie výrazne nerozšírilo.

Slovensko svojou vnútrozemskou polohou nespĺňa podmienky ideálnej veternej krajiny. Teoretický odhad maximálneho veterného potenciálu Slovenska sa podľa niektorých zdrojov pohybuje okolo 3 mld. kWh/rok, z čoho sa reálne dá využiť asi jedna tretina čiže 1 mld. kWh/rok.

Na Slovensku je približne 4300 km<sup>2</sup> oblastí vhodných pre stavbu veterných elektrární, to znamená že priemerná rýchlosť vetra je vyššia než 4 m.s<sup>-1</sup> (necelých 14,4 km/h) . Sú to zväčša horské oblasti (nadmorská výška nad 600 m), a tak pri väčších elektrárnach by bolo nutné počítať nielen so stavbou samotnej veternej elektrárne ale aj s vybudovaním pripojenia buď ku miestu spotreby alebo ku verejnej sieti.

Mnohé vhodné lokality sa nachádzajú aj v Podunajskej nížine, kde je prúdenie vzduchu pravidelnejšie než v kopcovitom teréne.

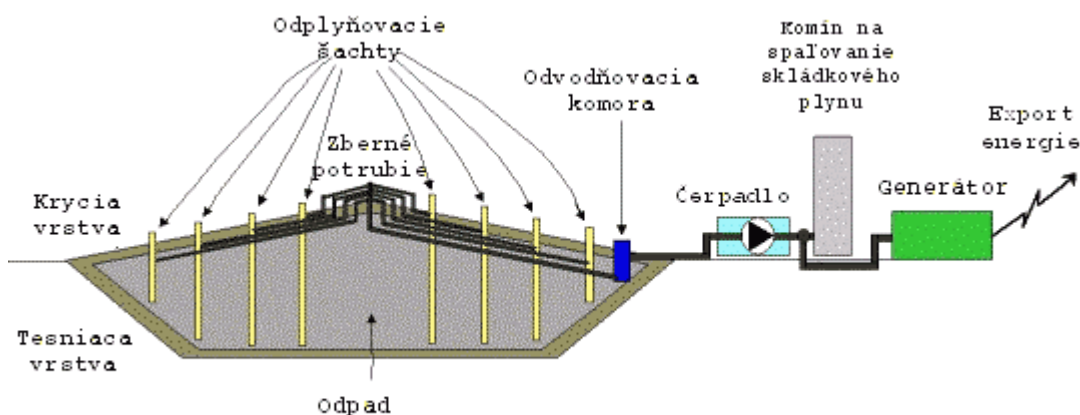
Veľký vplyv na využívanie veternej energie vo veľkom má tiež finančná otázka, na Slovensku je rozvoj zablokovaný veľmi nízkymi výkupnými cenami energie, ktoré určujú príslušné rozvodné závody, ktoré majú monopolné postavenie. Momentálne cenové relácie vyplývajúce z prístupu rozvodných závodov a pasívneho prístupu štátu teda prakticky znemožňujú byť v tomto obore ziskový. Situáciu neľahčuje ani praktická nemožnosť získania výhodného úveru od banky z dostatočne dlhou dobou splatnosti.

### 1.7.7 Využitie druhotných energetických zdrojov

Trendy v krajinách EÚ vedú k minimalizovaniu objemu odpadov ukladaných na skládku a k ich energetickému využitiu. Po separácii recyklovateľných surovín je možné spaľovaním získavať teplo využiteľné pri napojení na sústavu CZT, prípadne v kombinovanej prevádzke (výroba elektriny a tepla). Je fakt, že takéto zdroje sú veľmi náročné na zabezpečenie ochrany životného prostredia.

Skládky tuhého komunálneho odpadu sú ďalším zdrojom energie. Odpad na skládkach sa zhromažďovaním zhutňuje a postupne bez prítomnosti kyslíku začína fermentovať. Počas fermentácie sa v dôsledku mikrobiologických procesov vytvára skládkový plyn. Okrem metánu obsahuje oxid uhličitý, vodnú paru, chlór, fluór a síru. Z jednej tony odpadu vzniká cca 150 – 200 m<sup>3</sup> plynu. Takto tvorený skládkový plyn sa zachytáva v plynových studniach a postupne sa dopravuje ku kogeneračným jednotkám, kde sa využíva v kombinovanej výrobe elektriny a tepla.

Postup pri získavaní skládkového plynu zo skládky TKO



Využitie skládkového plynu má niekoľko dôležitých predností. Predovšetkým sa energeticky využíva vedľajší produkt skládkovania a tým sa odpad zhodnocuje. Okrem toho



sa spaľovaním skládkového plynu eliminujú negatívne dosahy na životné prostredie vyplývajúce z voľného vypúšťania tvoreného plynu do ovzdušia.

### 1.7.8 Kogenerácia

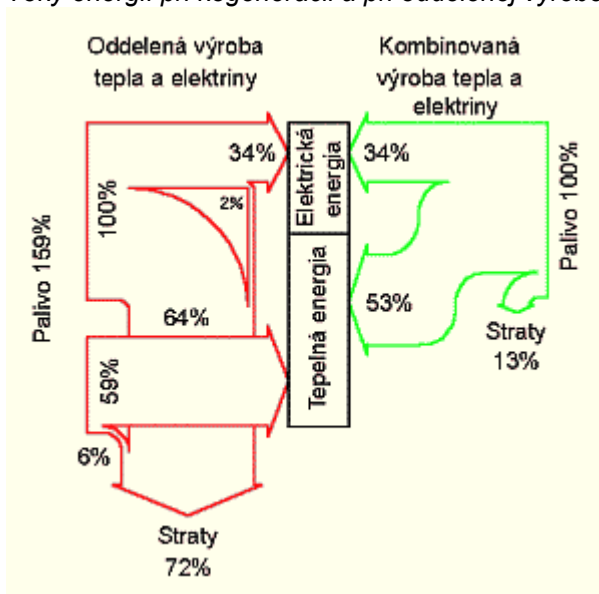
Kogenerácia je moderná technológia výroby tepla a elektrickej energie. Je založená na princípe združenej výroby. Proces kogenerácie sa uskutočňuje v zariadení, ktoré sa volá kogeneračná jednotka. Jej súčasťou je plynový spaľovací motor, ktorý poháňa trojfázový generátor. Ten vyrába elektrickú energiu. Chladením motora, oleja a spalín sa získava teplo.



V súčasných elektrárňach sa elektrina vyrába roztočením elektrického generátora pomocou turbíny. Teplo potrebné k výrobe pary, ktorá turbínu poháňa, sa väčšinou získava spaľovaním uhlia alebo štiepením jadra uránu. Po jeho využití sa značná časť jednoducho vypúšťa do ovzdušia. Naproti tomu, na iných miestach sa opäť spaľuje plyn alebo uhlie, aby sa získalo teplo pre vykurovanie. Pri takomto oddelenom spôsobe výroby elektriny a tepla potrebujeme spáliť viac primárnych energetických zdrojov. Tým sa pochopiteľne zvyšujú náklady a za energiu platíme viac.

Kogenerácia umožňuje dosiahnuť 40 % úsporu vstupného paliva a teda získať aj elektrickú energiu aj teplo podstatne lacnejšie.

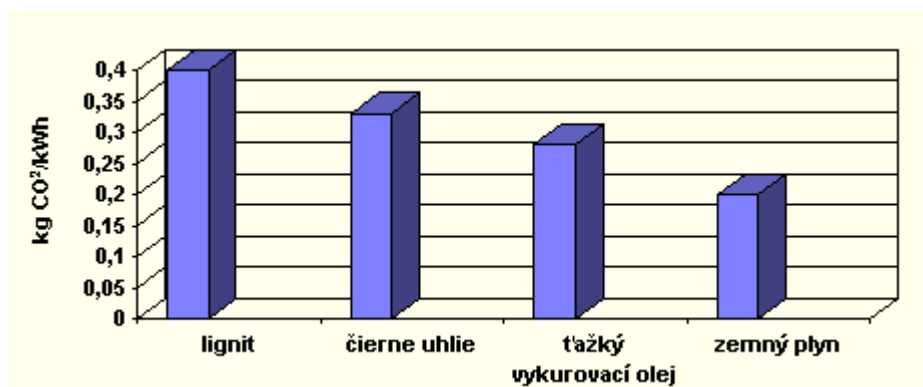
*Toky energií pri kogenerácii a pri oddelenej výrobe v uhoľnej elektrárni*



Dôležitým argumentom v prospech kogenerácie je ochrana životného prostredia. Keďže na zabezpečenie rovnakého množstva energie potrebujeme menej paliva, vyprodukuje aj menej emisií.

Základným palivom je zemný plyn. Veľmi zaujímavá je však možnosť využívania obnoviteľných zdrojov energie, predovšetkým bioplynu v poľnohospodárstve, potravinárstve a v čističkách odpadových vôd. Tam kde nie je dostupný zemný plyn sa využíva propán.

*Porovnanie množstva uvoľneného CO<sub>2</sub> /kWh pri rôznych palivách*



Nie všade a vždy je vhodné použiť takéto zariadenie. Vo všeobecnosti platí zásada, že použitie zariadenia sa javí efektívne vtedy, keď doba prevádzky zariadenia počas roka nepoklesne pod 6000 hodín. Za predpokladu jestvujúcej výhodnej zmluvy o možnosti predaja elektriny do siete, keď bude nadbytočná energia odpredávaná, toto číslo potom nie je smerodajné. Avšak pri súčasných nákupných cenách tepelnej a elektrickej energie je pomerne nevýhodné predávať energiu do siete. Je vhodné energiu dokupovať zo siete, resp. byť úplne sebestačný, vytvoriť tzv. ostrovnú prevádzku. Za predpokladu splnenia vyššie spomenutých podmienok, napriek vysokej cene zariadenia, je návratnosť zariadenia do päť rokov.

Využitelnosť takto získaných energií je široká. Elektrickú energiu je možné použiť na pokrytie vlastnej spotreby, prípadne ju predávať do siete energetických rozvodných závodov. Teplo sa využíva na kúrenie a ohrev teplej úžitkovej vody. Pomocou absorpčného výmenníka je možné vyrobené teplo využiť k výrobe chladu pre klimatizáciu alebo technologické účely. Teplo je z kogenerácie odvádzané vodou s teplotným spádom 20°C. Maximálna výstupná teplota je spravidla v rozmedzí 90 - 110 (prípadne až 130)°C. V prípade potreby však môžu kogeneračné jednotky produkovať aj paru.

Keďže kogeneračné jednotky môžu pracovať nezávisle od elektrickej siete rozvodných závodov, slúžia aj ako záložný zdroj a zabezpečujú dodávku elektrickej energie i v čase výpadku siete.

Kogeneračné jednotky sa zaraďujú do energetického systému dvoma základnými spôsobmi:

1. Primárne na pokrytie vlastnej spotreby elektriny. V takomto prípade sa volí výkon kogeneračnej jednotky podľa priebehu odberu elektrickej energie v objekte. Jednotka pracuje tak, že svojou výrobou kopíruje spotrebu elektriny objektu. Elektrina sa z verejnej siete odoberá len v špičkách a v optimálnom prípade je tento odber minimálny. Vyrobené teplo sa využíva vo vykurovacom systéme na kúrenie, ohrev TV prípadne výrobu chladu.
2. Primárne na výrobu tepla. V takomto prípade sa výkon kogeneračnej jednotky dimenzuje na potrebu tepla. Zohľadňuje sa predovšetkým tá časť výroby tepla, ktorá je potrebná celoročne (spravidla výroba TV, prípadne technologická potreba). Vyrobená elektrická

energia sa čiastočne spotrebuje v objekte výrobcu a čiastočne sa predáva iným spotrebiteľom prípadne priamo do siete energetických rozvodných podnikov.

### Trigenerácia

Jedná sa o spojenie kogeneračnej jednotky a absorpčnej chladiacej jednotky za účelom maximálneho využitia kogeneračných jednotiek a zúžitkovania časti tepla na výrobu chladu. Slovo trigenerácia je možné preložiť ako kombinovaná výroba elektrickej energie, tepla a chladu.

Pri zásobovaní energiou objektov ako sú banky, hotely, obchodné centrá, športové haly, nemocnice a pod. pribúda okrem požiadaviek na elektrinu a teplo aj potreba chladu pre klimatizáciu. Chladiace zariadenia priemyselne vyrábané pre výrobu chladu sú podľa princípu činnosti dvoje, a to:

- Kompresorové chladiace zariadenia, kde pohon kompresora zaisťuje najčastejšie elektromotor.
- Sorpčné chladiace zariadenia, kde pohon môže byť: para, plyn, resp. teplo vo forme teplej vody (napr. z kogeneračných jednotiek)

### 1.7.9 Porovnanie základných energetických vstupov na výrobu jedného GJ tepla.

Na výrobu 1 GJ zo ZP s uvažovaním výhrevnosti 34,21 MJ/m<sup>3</sup> a účinnosti 90 % je potrebné 32,5 m<sup>3</sup> ZP, cca 2,5 kWh elektrickej energie a cca 0,03 m<sup>3</sup> SV. Na výrobu 1 GJ z drevoštiepky s uvažovaním výhrevnosti 10 GJ/t a účinnosti 83 % je potrebných 0,12 t drevoštiepky, cca 4 kWh elektrickej energie a cca 0,03 m<sup>3</sup> SV. Na výrobu 1 GJ zo slamy s uvažovaním výhrevnosti 14,4 GJ/t a účinnosti 83 % je potrebných 0,084 t slamy, cca 4 kWh elektrickej energie a cca 0,03 m<sup>3</sup> SV.

V súčasnej dobe vzhľadom na zvyšovanie cien fosílnych palív začínajú byť veľmi zaujímavé riešenia využitím nielen biomasy ale aj iných obnoviteľných druhov energií.

Náklady na produkciu 1 tony biomasy vhodnej na spaľovanie :

Druh biomasy	Náklady na produkciu 1 tony v Sk	Úroda	Poznámka
obilná slama balíková	400 – 600	5 t/ha	zber, lisovanie, nakladanie, odvoz, uskladnenie
seno lúčne balíkové	1800 – 2300	2 t/ha	kosenie, obracanie, zhrňovanie, lisovanie, nakladanie, odvoz, uskladnenie
energetický štiav balíkový	800 – 1500		v prvom roku kýmna plodina, ďalších 10 rokov energetická, príprava pôdy, sejba, kosba, lisovanie, nakladanie, odvoz, uskladnenie
energetické rastliny, balíkové	400–600	15 t/ha	príprava pôdy, sejba, ochrana, kosba, lisovanie, nakladanie, odvoz, uskladnenie
kukuričná slama rezanka	600 – 800	9 t/ha	zber rezačkou, odvoz veľkoobjemovými nadstavbami, uskladnenie
rýchlorastúce dreviny štiepka	550 – 700	150 t/ha	zber po 5 rokoch, 10 000 jedincov na 1 ha, ročný zber z 1/5 plochy
drevené a pilinové pelety	3500 – 4000		nákup suroviny (drevo, piliny), sušenie, čistenie, lisovanie, balenie

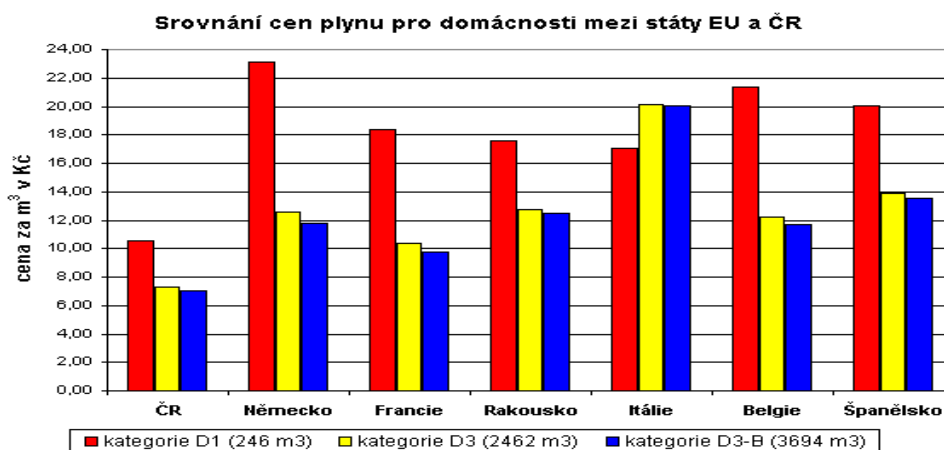
Výhodným riešením je využitie slnečnej energie na predohrev TÚV slnečnými kolektormi. Pri súčasných cenách ZP je návratnosť vložených finančných prostriedkov už do 10 rokov.

Použitie tepelných čerpadiel je vhodné pre rodinné domy, ale návratnosť investícií do tepelných čerpadiel je zatiaľ dlhodobá, vzhľadom na vysokú cenu technológie.

### Cenová analýza a vývoj cien

Na základe nasledujúcich výpočtov, tabuliek a grafov je možné konštatovať, že cenový vývoj zemného plynu a drevoštiepky, jednoznačne zvyhodňuje výrobu tepla s použitím paliva – drevoštiepky pred výrobou tepla zo zemného plynu. SPP zdvihol cenu ZP v roku 2005 o 23 % a od začiatku roka 2006 nastalo ďalšie zdraženie o 20 %. Je to ovplyvnené nielen meteorologickými podmienkami (hlavne v USA), ale aj postupným približovaním sa k cenám EÚ. V nasledujúcej tabuľke sú uvedené ceny ZP pre domácnosti v niektorých krajinách EÚ.

Obrázok 31 Tabuľka cien ZP v niektorých krajinách EÚ



Je vidieť, že po prepočte na Sk sa cena plynu pohybuje okolo 15 – 16 Sk/m<sup>3</sup>. Cena plynu u nás sa pre veľkoodberateľov pohybuje cca 30 % pod touto cenou.

Pre porovnanie uvádzame v nasledujúcich tabuľkách súčasné ceny ZP na Slovensku.

Obrázok 32 Tabuľka ceny ZP pre domácnosť pre rok 2006

I. Tarify pre dodávky plynu pre kategóriu domácnosť – sadzby bez DPH.

Tarifa	fixná mesačná sadzba Sk/mesiac	sadzba za odobraté množstvo plynu Sk/m <sup>3</sup>
D1	55,79	14,42
D2	104,62	11,49
D3	134,37	11,28
D4	361,87	10,86

## II. Tarify pre dodávky plynu pre kategóriu domácnosť – sadzby vrátane DPH.

Tarifa	fixná mesačná sadzba Sk/mesiac	sadzba za odobraté množstvo plynu Sk/m <sup>3</sup>
D1	66,39	17,16
D2	124,50	13,67
D3	159,90	13,42
D4	430,63	12,92

Obrázok 33 Tabuľka ceny ZP pre maloodber pre rok 2006

## Tarify pre dodávky plynu - kategória maloodber - sadzby bez DPH.

druh tarify	fixná mesačná sadzba Sk/mesiac	sadzba za odobraté množstvo plynu Sk/m <sup>3</sup>
M1	95,00	15,30
M2	131,50	13,11
M3	315,67	11,81
M4	646,09	11,20

Obrázok 34 Tabuľka ceny ZP pre veľkoodber a návrh cien ÚRSO na rok 2006

Tarify za rozvod zemného plynu pre odberateľov cenových taríf S,V1,V2 účinné pre obdobie December 2005 ( sadzby sú bez DPH ) v zmysle rozhodnutia Úradu pre reguláciu sieťových odvetví č. 0002/2004/05/P a cenníka dodávateľa č. V/1/2005:

cenová tarifa	fixná mesačná sadzba (Sk/mesiac)	fixná sadzba za 1 m <sup>3</sup> (Sk/m <sup>3</sup> )	premenlivá sadzba za 1 m <sup>3</sup> (Sk/m <sup>3</sup> )	ročná sadzba za výkon* (Sk/m <sup>3</sup> )
S	727,88	0,67	<b>9,86</b>	-
V1	4184,61	0,67	<b>8,82</b>	123,34
V2	20851,28	0,67	<b>8,72</b>	123,34

## Informácie úradu

## Oznam pre dodávateľov tepla

Podľa § 12 ods. 5 zákona č. 276/2001 Z.z. o regulácii v sieťových odvetviach a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov dodávateľia tepla sú povinní predložiť Úradu pre reguláciu sieťových odvetví (ďalej len "úrad") návrh ceny tepla na rok 2006 **do 31.októbra 2005**. Návrh ceny tepla musí byť spracovaný v súlade s výnosom Úradu pre reguláciu sieťových odvetví z 22. júna 2005 č.1/2005, ktorým sa ustanovuje rozsah cenovej regulácie za výrobu, distribúciu a dodávku tepla, spôsob jej vykonania, rozsah a štruktúra oprávnených nákladov, spôsob určenia výšky primeraného zisku a podklady na návrh ceny.

Vzhľadom na to, že do 31. októbra 2005 nebudú známe oprávneným odberateľom predajné ceny zemného plynu na rok 2006, úrad Vám odporúča návrh ceny tepla spracovať s predpokladanou cenou zemného plynu, ktorá nepresiahne maximálnu hodnotu uvedenú v tabuľke.

Ročná spotreba zemného plynu v m <sup>3</sup>	Maximálna predpokladaná cena zemného plynu bez DPH na účely kalkulácie ceny tepla na rok 2006 v Sk/m <sup>3</sup>
10 000 až 60 000	12,18
60 001 až 400 000	10,80
400 001 až 2 000 000	10,72
2 000 001 až 15 000 000	10,62

 **Usmernenie k výnosu č. 1/2005.**

ktorým sa ustanovuje rozsah cenovej regulácie za výrobu, distribúciu a dodávku tepla, spôsob jej vykonania, rozsah a štruktúra oprávnených nákladov, spôsob určenia výšky primeraného zisku a podklady na návrh ceny - predkladanie návrhov na určenie maximálnej ceny tepla (návrh na určenie ceny vyrobenej elektriny v technológiách kombinovanej výroby elektriny a tepla).

Z vyššie uvedeného je možné konštatovať, že cenotvorba na Slovensku sa líši od okolitých krajín v tom smere, že u nás je maloodber približne rovnako drahý ako veľkoodber. Preto treba očakávať väčšie zdražovanie hlavne v nižších odberoch.

Uvádzame príklad výpočtu palivovej zložky ceny tepla. Na výrobu 1 GJ tepla vyrobeného z plynu s uvažovaním výhrevnosti 34,21 MJ/m<sup>3</sup> a účinnosti 90 % je potrebné 32,48 m<sup>3</sup> ZP. V súčasnej dobe je cena cca 12 Sk/ m<sup>3</sup> bez DPH. Z týchto údajov vychádza cena len za palivo 390 Sk/GJ.

Cena drevoštiepky sa v súčasnej dobe pohybuje v rozmedzí od 1110,- Sk/t až do 1300,- Sk/t. Cena 1 GJ tepla vyrobeného z drevoštiepky pri uvažovaní účinnosti 83 %, výhrevnosti cca 10 GJ/t vychádza 135,40 – 158,58 Sk/GJ.

Cena slamy je v súčasnej dobe asi 800,- Sk/t. Cena 1 GJ tepla vyrobeného zo slamy pri uvažovaní účinnosti 85 %, výhrevnosti cca 14,4 GJ/t vychádza 78,70 Sk/GJ.

V nasledujúcich tabuľkách uvádzame ďalšie hodnoty cien za palivo - ZP.

Množstvo m <sup>3</sup> v 1 GJ pri výhrevnosti 34,21 MJ/m <sup>3</sup>	Účinnosť spaľovania ZP	Cena ZP [Sk/m <sup>3</sup> ]	Cena ZP [Sk/GJ]
29,23	0,9	10,5	341,02
29,23	0,9	11,0	357,26
29,23	0,9	11,5	373,49
29,23	0,9	12,0	389,73
29,23	0,9	12,5	405,97
29,23	0,9	13,0	422,21
29,23	0,9	13,5	438,45
29,23	0,9	14,0	454,69
29,23	0,9	14,5	470,93

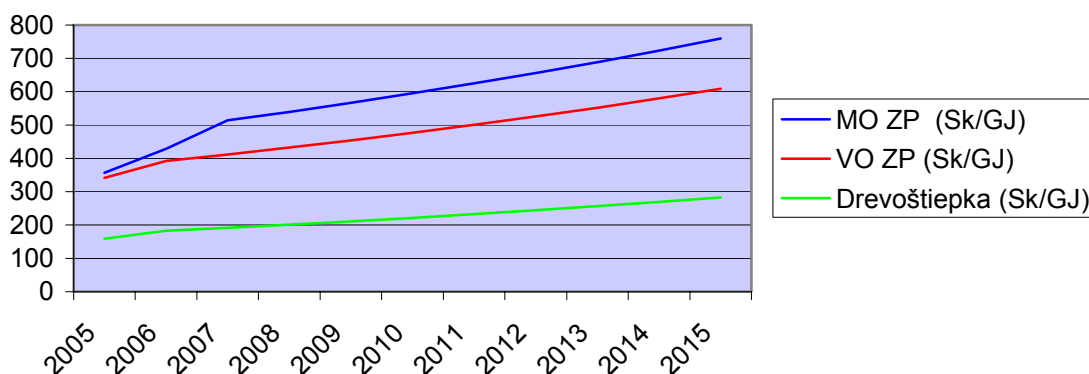
Hodnoty cien sa menia účinnosťou spaľovania, cenou 1 m<sup>3</sup> ZP a výhrevnosťou. Rovnako sa počíta aj cena 1 GJ tepla z drevoštiepky.

Množstvo drevoštiepky v [t] v 1 GJ tepla výhrev. 9,2 GJ/t	Účinnosť spaľovania drevoštiepky	Cena drevoštiepky [Sk/t]	Cena tepla z drevoštiepky [Sk/GJ]
0,1087	0,86	1000	126,40
0,1087	0,86	1100	139,03
0,1087	0,86	1200	151,67
0,1087	0,86	1300	164,31
0,1087	0,86	1400	176,95
0,1087	0,86	1500	189,59
0,1087	0,86	1600	202,23
0,1087	0,86	1700	214,87

Cena 1 GJ zo slamy.

Množstvo t v 1 GJ pri výhrevnosti 15 GJ/t	Účinnosť spaľovania slamy	Cena slamy [Sk/t]	Cena slamy [Sk/GJ]
0,08	0,85	400	37,65
0,08	0,85	500	47,06
0,08	0,85	600	56,47
0,08	0,85	700	65,88
0,08	0,85	800	75,29
0,08	0,85	900	84,71
0,08	0,85	1000	94,12
0,08	0,85	1200	112,94
0,08	0,85	1300	122,35

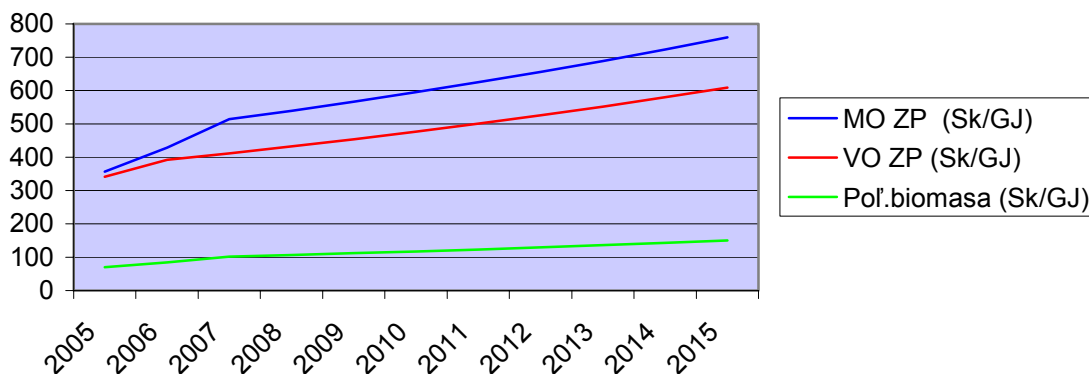
Obrázok 35 Graf predpokladaného vývoja cien ZP a biomasy - drevoštiepky v prepočte na Sk/GJ



Vyššie uvedený vývoj vychádza z nasledujúcich hodnôt. Pri cene ZP pre maloodber (MO) sme vychádzali z ceny 10,8 Sk/ m<sup>3</sup> a z výhrevnosti 34,21 MJ/m<sup>3</sup> s účinnosťou 90 %. V roku 2006 sa cena zvýši cca o 19 %, v roku 2007 cca o 20% (16 Sk/m<sup>3</sup>) a v nasledujúcich len o možnú infláciu. Pre veľkoodber (VO) sme vychádzali z ceny 11,5 Sk/m<sup>3</sup> a z výhrevnosti 34,21 MJ/m<sup>3</sup> s účinnosťou 93 %. V roku 2006 sa cena zvýši cca o 8 % a v nasledujúcich rokoch len o možnú infláciu.

Pre drevoštiepku sme vychádzali z ceny 1300 Sk/t a z výhrevnosti 10 GJ/t s účinnosťou 83 %. V prvom roku sa bude cena zvyšovať cca o 15 % a v nasledujúcich len o možnú infláciu.

Obrázok 36 Graf predpokladaného vývoja cien ZP a biomasy - slamy v prepočte na Sk/GJ



Pre poľnohospodársku biomasu sme vychádzali z ceny 900 Sk/t a z výhrevnosti 15 GJ/t s účinnosťou 85 %. V prvých dvoch rokoch je predpoklad, že sa cena bude zvyšovať vzhľadom na zvýšený dopyt cca o 20 % za rok a v nasledujúcich len o možnú infláciu.

V tomto vývoji nie je zahrnuté možné vyššie zdražovanie energií vplyvom meteorologických podmienok.

V EÚ hlavne v severských štátoch majú zásadu, že je zachovaný pomer pri zmene cien ZP k cene za biomasu. Predpokladáme, že taký istý princíp bude zachovaný aj u nás.

## **1.8 Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území obce**

Predpokladaný vývoj spotreby tepla na území mesta bude ovplyvňovaný odberateľským zázemím ako v bytovej a verejnej sfére, tak v podnikateľskej sfére a individuálnej bytovej výstavbe. Spotrebu tepla môžeme analyzovať v dvoch variantoch:

- a/ stagnačný (súčasný stav) variant
- b/ rozvojový variant

### **Stagnačný variant**

Vzhľadom na demografický vývoj obyvateľstva Trenčína a na vývoj počasia (globálne otepľovanie) sa spotreba tepla nebude zvyšovať. Dodržiavaním a realizovaním doporučených opatrení (napr. zateplovanie existujúcich bytových domov ako i rodinných domov, vyregulovaním jednotlivých tepelných sústav, inštaláciou TRV a ekvitermickej regulácie atď.) sa bude spotreba tepla znižovať.

V bytovom a verejnom sektore sa predpokladá len výstavba v rozsahu potrebnom pre obnovu nevyhovujúceho bytového fondu a na zníženie obložnosti bytov.

Zateplenie jestvujúcich objektov - zníženie spotreby tepla sa môže pohybovať v intervale od 15 % do 50 % podľa množstva realizovaných opatrení zlepšujúcich tepelnoizolačné vlastnosti objektov.

V jestvujúcom podnikateľskom sektore bude dodávka tepla zabezpečovaná z vlastných tepelných zdrojov. V areáloch, do ktorých vstupujú nové podnikateľské subjekty, je trend odpojiť sa od jestvujúcej tepelnej sústavy a budovať vlastné tepelné zdroje na zemný plyn. Vzhľadom na nevyužitý výkon zdrojov, od ktorých sa odberatelia odpojili a zbytočne vynaložené investície na nové zdroje tepla, uvedený trend nie je vhodný a nedoporučuje sa.

### **Rozvojový variant**

Tento variant predpokladá zvyšovanie spotreby tepla podľa plánovaného a predpokladaného rozvoja v jednotlivých sektoroch v členení podľa mestských častí.

#### ***Bytový a verejný sektor***

- MČ 1 – centrum

Neuvažuje sa z novou bytovou výstavbou, skôr je tendencia rekonštruovať jestvujúce byty so zmenou ich využitia pre oblasť služieb.

- MČ 2 – Pod Sokolice

vo výstavbe pred dokončením bytový dom  
rekonštrukcia Kasární pre administratívu a školstvo

- MČ 3 – Sihote

na križovatke ulíc Považská a Žilinská je vo výstavbe polyfunkčný objekt so 17 bytmi, na prízemí so službami – projektovaným zdrojom tepla sú bytové kotly, výhľadovo sa na Žilinskej ul. uvažuje s výstavbou bytovky

výhľadové rozširovanie bytovej výstavby v časti Sihoť 5 smer Opatová – uvažovaným zdrojom tepla sú bytové kotly, výhodnejšie by však bolo vybudovanie CZT

- MČ 4 – Dlhé hony

pri križovatke ulíc Inovecká a Soblahovská je vo výstavbe polyfunkčný dom s 28 bytmi – každý s vlastným zdrojom tepla

výhľadová výstavba bytového domu pri križovatke ulíc Olbrachtova a Soblahovská, medzi jestvujúcou zástavbou na ul. Soblahovská – 28 BJ



Legionárska ul. – plánovaná výstavba polyfunkčného objektu Masaryčky

- MČ 5 – Zámotie  
Kožušnícka ul. – výstavba 30 nájomných bytov
- MČ 6 – Brezina  
rekonštrukcia Tisovej vily
- MČ 7 – Juh  
Bytová výstavba – Východná ul. nevyužívaný priestor vedľa ZŠ - 3 bytové domy so 110 bytmi  
Výhľadová zástavba smerom Zábranie - Brezina
- MČ 10 – Západ  
Rekonštrukcia a modernizácia objektov Trenčianskej univerzity

Vo výstavbe bytov je zahrnutá potreba nových bytov v dôsledku prírastku obyvateľov, ako aj náhrada za odpad bytového fondu. V súčasnej bytovej výstavbe prevláda trend budovania bytových zdrojov tepla, čo nie je veľmi vhodný spôsob zabezpečovania dodávky tepla. Potreba tepla by mala byť zabezpečená pripojením na existujúce OST alebo na primár cez DOS. Prípravu TV doporučujeme navrhovať decentralizovaným spôsobom.

#### **Podnikateľský sektor**

- MČ 1 – Centrum  
Výhľadovo sa uvažuje s výstavbou obchodného centra Aupark na mieste mestskej zelene medzi ulicami Kniežat'a Pribinu a Palackého ul..
- MČ 2 – Pod Sokolice  
areál TOS – rekonštrukcie a prestavby objektov, výhľadové využitie priestoru parkoviska na výstavbu polyfunkčného objektu
- MČ 3 – Sihote  
rekonštrukcia reštaurácie Kotva s nadstavbou ďalšieho NP na hotelové služby, uvažovaná je vlastná kotolňa
- MČ 4 – Dlhé hony  
Legionárska ul. – plánovaná výstavba polyfunkčného objektu Masaryčky
- MČ 5 – Zámotie  
perspektívne uvažované ako výrobná a priemyselná zóna, rekonštrukcie objektov v rámci areálu Old Herold  
Priemyselná zóna Trenčín – Bratislavská II – jedná sa o voľné územie využívané na poľnohospodársku výrobu, nenachádzajú sa v ňom stavebné objekty, ktoré by bolo potrebné asanovať. Podľa projektu „Priemyselná zóna Trenčín – Bratislavská II – infraštruktúra“ vypracovaným spoločnosťou PIO Keramoprojekt a.s. v auguste 2005, sa jedná o areál s výmerou 55 644 m<sup>2</sup>, kde je navrhovaná vysokotlaká regulačná stanica plynu s menovitým výkonom 7 000 Nm<sup>3</sup>.hod<sup>-1</sup>, so vstupným pretlakom max. 6,4 MPa a výstupným pretlakom 0,4 MPa. Bližšie údaje, umožňujúce určiť predpokladanú budúcu potrebu tepla, sa nepodarilo zistiť.
- MČ 8 – Belá  
výhľadové vybudovanie obchodnej zóny v blízkosti Tesco

- MČ 9 – Biskupice  
Nozdrkovce – predpokladaná priemyselná lokalita
- MČ 10 – Západ  
Záblatie – priestor pri diaľničnom privádzači je výhľadovo uvažovaný na vybudovanie priemyselného parku, problém je ale s výkupom pozemkov  
Rekonštrukcia kaštieľa s využitím na hotelové služby

V podnikateľskom sektore je vývoj značne závislý od zabezpečenia investícií a vývoj je ťažké odhadnúť. Predpokladá sa:

- nové objekty dopĺňujúce zástavbu mestských častí budú zásobované teplom z vlastných zdrojov s použitím kotlov spaľujúcich ZP a kogeneračných jednotiek, ktoré pokryjú vlastnú spotrebu el. energie
- pri zástavbe väčšieho rozsahu (priemyselná zóna) vybudovanie centrálného zdroja spaľujúceho biomasu – drevoštiepku a ZP. Centrálny zdroj by mal mať zabudované kotly a kogeneračné jednotky.

### ***Sektor individuálnej bytovej výstavby***

- MČ 4 – Dlhé hony  
Výstavba 10 RD Pod Brezinou  
rekonštrukcie RD pri reštaurácii Perla, na Partizánskej ul.
- MČ 5 – Zámotie  
výhľadová výstavba RD – Hanzlíkovská ul.– časť 10 Západ (Zlatovce)
- MČ 7 – Juh  
Rodinné domy – výstavba 54 RD v lokalite pri MHT (náhrada za záber RD pri železničnom moste kvôli prekládke železnice ) a predpokladané smerovanie ďalšej výstavby smerom k hypermarketu Tesco
- MČ 10 – Západ  
Výhľadová výstavba RD Ku kyselke
- MČ 11 – Kubra  
rekonštrukcia jestv. RD
- MČ 12 – Opatová  
rekonštrukcia jestv. RD, predpokladaná výstavba RD v lokalite medzi Kubrou a Opatovou

V sektore individuálnej výstavby sa uvažuje s individuálnymi zdrojmi tepla.

V oboch variantoch je možné znížiť cenu tepla rekonštrukciou vybraných plynových kotolní na kotolne spaľujúce biomasu, pripojením už odpojených objektov a pripojením nových vybraných objektov – obytných domov k systému centrálného zásobovania teplom (CZT).

## 2. NÁVRH ROZVOJA SÚSTAV TEPELNÝCH ZARIADENÍ A BUDÚCEHO ZÁSOBOVANIA TEPLOM ÚZEMIA OBCE

### 2.1 *Formulácia alternatív technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení*

Pre rozvoj sústav tepelných zariadení doporučujeme uplatniť nasledovné zásady platné pre všetky mestské časti a všetky sektory:

- výrobcovia a dodávatelia tepla si musia uvedomiť, že ich hlavnou úlohou je:
  - hospodárna výroba a dodávka tepla
  - zabezpečiť konkurencieschopnú cenu dodaného tepla
- v schvaľovacom procese výstavby a rekonštrukcie objektov rešpektovať doporučená Energetickej koncepcie a nevydať stavebné povolenie bez dôkladného ekonomického zdôvodnenia, z ktorého vyplynie vhodnosť navrhnutého spôsobu zásobovania teplom (vytvorenie komisie nezávislých odborníkov)
- pri schvaľovaní výstavby v jednotlivých mestských častiach uvažovať s nasledovnými zdrojmi, ktoré majú voľnú kapacitu na pripojenie objektov novej výstavby:
  - MČ 1 – Centrum – doporučujeme zásobovanie teplom domovými kotolňami spaľujúcimi ZP
  - MČ 2 – Pod Sokolice – v mestskej časti sú dva zdroje schopné zásobovať teplom ďalších odberateľov : Energotrens, ktorý je zdrojom tepla pre Trens a.s. a zdroj tepla v areáli spoločnosti Merina.
  - MČ 3 – Sihote – zdrojom pre možné zásobovanie ďalších objektov je kotolňa Tebysu na Považskej ul.č.1713
  - MČ 4 – Dlhé Hony – vhodnými zdrojmi pre napojenie nových odberateľov sú zdroje Tebysu na Beckovskej ul.č.3124, 28. októbra 3050, Krátka 2412
  - MČ 5 – Zámotie – pre napojenie je vhodný zdroj OZETA-NEO Veľkomoravská 9
  - MČ 6 – Brezina – neuvažuje sa s výstavbou
  - MČ 7 – Juh – najvhodnejším zdrojom pre pripojenie ďalších objektov je zdroj Tebysu na Liptovskej ul. č.2655 a pre priemysel Leoni Autokabel
  - MČ 8 – Belá – jediným vhodným zdrojom pre napojenie je zdroj tepla v Tesco
  - MČ 9 – Biskupice – najväčším zdrojom, ale excentricky položeným, je zdroj v Leteckých opravovniach, pre ktorý sa predpokladá rekonštrukcia so zmenou palivovej základne zo ZP na drevoštiepku
  - MČ 10 – Západ, MČ 11 – Kubrá a MČ 12 Opatová nemajú vhodné zdroje na pripojenie ďalších odberateľov.

Zlepšenie celkovej súčasnej a výhľadovej tepelno-energetickej bilancie mesta je možné dosiahnuť realizovaním nasledujúcich opatrení u výrobcov a dodávateľov tepla:

1. zmena palivovej základne zo spaľovania fosílnych palív – ZP na spaľovanie biomasy – drevoštiepky. Vhodnými zdrojmi na realizovanie opatrenia sú v súčasnosti dva zdroje – plynová kotolňa na Liptovskej ul. 2655 (Tebys) a zdroj tepla v Leteckých opravovniach.
2. v prípade potreby obnovy primárnych a sekundárnych rozvodov použiť potrubia z predizolovaných rúr
3. v sústavách, zásobovaných teplom z výhrevní a blokových kotolní, zrušiť centrálné výmenníkové stanice a vybudovať tlakovo závislé výmenníkové stanice v jednotlivých objektoch s decentralizovanou prípravou TV

4. zdroj tepla pre budúcu priemyselnú zónu v MČ Zámostie navrhovať a budovať tak, aby bola minimálne spotreba elektrickej energie zabezpečená kogeneračnou jednotkou
5. pri rekonštrukcii strojného chladenia na zimnom štadióne Dukla (výmena kompresorov) zabezpečiť využitie tepla odvádzaného zo zrážnika a tepla z chladenia kompresorov, ktoré sú v súčasnosti odvádzané chladiacimi vežami bez ďalšieho využitia
6. vykonať prieskum skládky tuhého komunálneho odpadu v MČ 5 – Zámostie za účelom určenia výdatnosti skládky a možnosti následného využitia skládkového plynu

Doporučené opatrenia pre odberateľov – konečných spotrebiteľov tepla :

1. montáž automatických termoregulačných ventilov s pomerovými meračmi množstva odobratého tepla na vykurovacie telesá
2. hydraulické vyregulovanie vykurovacích sústav a rozvodov teplej vody medzi objektmi aj v objektoch
3. výmena nevyhovujúcich otvorových výplní (okien, dverí) za výplne s lepšími tepelnoizolačnými vlastnosťami
4. zateplenie obalových konštrukcií objektov
5. pravidelná údržba spoločných rozvodov tepla spočívajúca v periodických prehliadkach a odstraňovaní zistených nedostatkov ako sú netesnosti, poškodená izolácia tepelná a proti vlhkosti
6. obnovenie izolácií rozvodov TV v objektoch

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

1. po vytvorení podmienok pre dosiahnutie konkurencieschopnej ceny za teplo a po dosiahnutí takejto ceny pripojenie už odpojených objektov
2. pripojenie nových objektov bytového a verejného sektoru, podnikateľského sektoru, vybraných lokalít individuálnej bytovej zástavby na existujúce zdroje respektíve vybudovanie nových zdrojov tepla s úlohou centrálného zdroja pre vybrané oblasti s možnosťou využitia obnoviteľných zdrojov energie
3. individuálne zdroje tepla doporučujeme budovať len na základe podrobného ekonomického a environmentálneho rozboru, ktorý by zdôvodnil nutnosť ich budovania.

Všetkými uvedenými možnosťami, ako na strane dodávateľa tak na strane odberateľa, sa dá pri nižšej spotrebe tepla dosiahnuť tepelná pohoda vo vykurovaných objektoch s dostatočným množstvom teplej vody za nižšie finančné náklady.

Ceny fosílnych palív (zemný plyn, ťažké a ľahké vykurovacie oleje) v súčasnosti stúpajú a v budúcnosti sa budú i naďalej zvyšovať. Do popredia sa pri výrobe tepla dostáva použitie obnoviteľných zdrojov energie a v prípade mesta Trenčín je najdostupnejšia výroba tepla spaľovaním biomasy - drevoštiepky.

Všetky uvedené možnosti na zníženie spotreby tepla vyžadujú finančné náklady, ktorých návratnosť ovplyvňuje výber vhodného opatrenia a výška investovaných finančných prostriedkov.

Zmena výroby a dodávky tepla si vyžiada nemalé finančné prostriedky, ktorých návratnosť skráti neustále zvyšovanie cien fosílnych palív. Pre budúcnosť však vytvorí predpoklad na udržanie primeranej cenovej úrovne za dodávku tepla.

V najbližších rokoch bude podpora projektov na využívanie obnoviteľných zdrojov energie narastať. Vytvorí sa tak možnosti na investovanie do nových, progresívnych a moderných technológií využívania obnoviteľných zdrojov energie. Pri rýchlej návratnosti vložených investícií sa tieto technológie stávajú veľmi atraktívnymi.

### Možnosti finančnej podpory projektu

- Obce môžu získať podporu formou úveru alebo dotácie vrátane kombinácie týchto druhov podpory z Environmentálneho fondu podľa Zákona č. 587/2004 Z.z. o Environmentálnom fonde a jeho vykonávacej vyhláške Ministerstva životného prostredia SR č. 157/2005 Z.z. na podporu činností zameraných na dosiahnutie cieľov štátnej environmentálnej politiky, najmä v ochrane ovzdušia a ozónovej vrstvy Zeme. Výška podpory nie je limitovaná hornou ani dolnou hranicou, ale na poskytnutie podpory nie je právny nárok. Podmienkou poskytnutia podpory je preukázanie 5% z nákladov, resp. z poskytnutej dotácie, z iných zdrojov. Finančné prostriedky sa prednostne pridelujú projektom, pri ktorých dochádza k výraznejšiemu úbytku produkovaných emisií.

[www.envirofond.sk](http://www.envirofond.sk)

- Slovenská republika po vstupe do EÚ vstúpila aj do Európskeho hospodárskeho priestoru, do ktorého patria aj krajiny EFTA. Na základe dohody medzi EÚ a krajinami EFTA Nórske kráľovstvo poskytne Slovenskej republike ročne finančnú pomoc v celkovej sume 13,36 miliónov EUR v období od 1. mája 2004 do 30. apríla 2009.

Cieľom tejto pomoci je prispieť k zmierneniu hospodárskych a sociálnych nerovností v Európskom hospodárskom priestore prostredníctvom grantov na investičné a rozvojové projekty v nasledovných prioritných oblastiach:

- Ochrana životného prostredia vrátane ochrany životných podmienok prostredníctvom zníženia znečisťovania a podpory v oblasti obnoviteľných energií

- Podpora trvalo-udržateľného rozvoja prostredníctvom lepšieho využívania a manažmentu zdrojov

[www.eeaqrands.sk](http://www.eeaqrands.sk)

- Schéma štátnej pomoci pre zlepšenie a rozvoj infraštruktúry pre ochranu ovzdušia bola vypracovaná v súlade s Oznámením MZV SR c. 186/2002 Z. z. zo dňa 18. apríla 2002 o prijatí Rozhodnutia Asociačnej rady c. 6/2001 medzi Európskou úniou a Slovenskou republikou, ktorým sa prijímajú implementačné pravidlá na uplatňovanie ustanovení o štátnej pomoci uvedené v článku 64 ods. 1 bode iii) a ods. 2 podľa článku 64 ods. 3 Európskej dohody zakladajúcej pridruženie medzi Európskymi spoločenstvami a ich členskými štátmi na jednej strane a Slovenskou republikou na druhej strane a v článku 8 ods. 1 bode iii) a ods. 2 podľa článku 8 ods. 3 Protokolu c. 2 k tejto dohode o výrobkoch Európskeho spoločenstva uhlia a ocele (ESUO).

[www.strukturalnefondy.sk](http://www.strukturalnefondy.sk)

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

### 2.2.1 Druhy úsporných opatrení

Úsporné opatrenia sú možné rozdeliť podľa:

a) podľa rozsahu investícií

**beznákladové** - opatrenie predovšetkým organizačného charakteru. Jedná sa napr. o dodržiavanie vnútorných teplôt v jednotlivých priestoroch, realizácia útlmových programov (znižovanie teplôt v nočných hodinách alebo pri dlhodobej neprítomnosti

osôb), energetický manažment (slúžiaci k neustálemu zlepšovaniu energetického hospodárstva v budovách) a pod.

**nízkonákladové** - opatrenia, ktoré za pomerne malých investičných nákladov vyvolajú efekt úspor energie. Jedná sa napr. o utesnenie okien (zníženie infiltrácie), nasadenie mechanických uzáverov dverí, inštalácia úsporných vodovodných výtokových armatúr, výmena dverí s lepšími tepelno-technickými vlastnosťami, inštalácia ekvitermickej regulácie a pod.

**vysokonákladové** - opatrenia týkajúce sa hlavne vylepšenia tepelno-technických vlastností konštrukcií objektov (výmena okien, dverí, zateplenie fasády, strešných či stropných konštrukcií), realizácia solárneho predohrevu TÚV, nainštalovanie rekuperačnej jednotky pre predohrev vzduchu a pod.

b) podľa veľkosti úspor a ekonomickej návratnosti opatrení

**opatrenia s rýchlou návratnosťou** - také opatrenia, ktoré dosahujú vysokých úspor energie v pomere k vynaloženým nákladom. Pre takéto opatrenia musia byť už vytvorené podmienky k realizácii.

**opatrenia nenávratné alebo s vysokou dobou ekonomickej návratnosti** - sú to opatrenia smerujúce obecné k znižovaniu energetickej náročnosti prevádzky zariadení.

## 2.2.2 Beznákladové opatrenia

Rozšírenie súčasného energetického manažmentu o niektoré zásady. Ročná úspora tepla pri realizácii opatrení je odhadovaná vo výške cca 1 % z celkovej spotreby tepla. Medzi tieto opatrenia patria napr.:

Na strane výroby tepla :

- Vyhodnocovanie spotreby tepla a v prípade zistenia rozdielov od požadovaných hodnôt odstránenie príčin ich vzniku

Na strane spotreby tepla :

- Vo vykurovacom období dbať na vetranie priestorov na dobu nevyhnutnú k výmene vzduchu v súlade s hygienickými predpismi.
- V priestoroch občasného pobytu osôb nastaviť minimálne vnútorné teploty vzhľadom k prevádzkovanému zariadeniu (zníženie vnútornej teploty  $t_i$  o 1°C je možné dosiahnuť zníženie ročnej spotreby tepla o 6%).
- Vykurovacie telesá musia byť umiestnené tak, aby nebolo záclonou, závesom ani iným bytovým zariadením bránené sálanie tepla do priestoru.
- Nadmernému úniku tepla do vonkajšieho prostredia možno zabrániť hliníkovou fóliou umiestnenou medzi stenou a radiátorom, zároveň sa zvýši sálavá zložka tepla do vykurovaného priestoru.

### 2.2.3 Nízkonákladové opatrenia

Na strane výroby tepla :

- doplnenie resp. výmena automatickej ekvitermickej regulácie vykurovania a automatickej regulácie ohrevu TV reguláciami na súčasnej technickej úrovni,

Na strane spotreby tepla :

- Na vykurovacie telesá nainštalovať automatické termostatické ventily a v objektoch vyregulovať jednotlivé vykurovacie systavy a rozvody teplej vody.
- Nainštalovať na vykurovacie telesá pomerové merače nákladov na vykurovanie – najmä v bytovom sektore
- Utesnenie okien a dverí – zníženie nežiadúcej infiltrácie vzduchu
- Obnovenie poškodených tepelných izolácií rozvodov ÚK a TV – meraniami na domoch boli zistené až 60%-né straty spôsobené neizolovanými alebo zle izolovanými rozvodmi TV v bytových jadrách

### 2.2.4 Vysokonákladové opatrenia

Na strane výroby tepla :

- Rekonštrukcia kotolne na Liptovskej ul.2655 (Tebys) – zmena palivovej základne zo ZP na kombinovanú drevoštiepka a ZP s dodávkou príslušných zariadení (kotly, krytá skládka)
- Rekonštrukcia kotolne v Leteckých opravovniach – zmena palivovej základne zo ZP na kombinovanú výrobu tepla a el. energie s použitím paliva drevoštiepka a ZP s dodávkou príslušných zariadení (kotol, kogeneračná jednotka)
- Výmena jestvujúcich primárnych a sekundárnych rozvodov za predizolované potrubia
- Decentralizácia prípravy TV – zrušenie centrálnych odovzdávacích staníc tepla a vybudovanie tlakovo závislých výmenníkových staníc na TV v jednotlivých objektoch, ktoré sú v súčasnosti zásobované teplom a TV z výhrevní a blokových kotolní
- Zdroj resp. zdroje tepla pre budúcu priemyselnú zónu navrhovať tak, aby aspoň časť vlastnej spotreby el. energie bola zabezpečená kogeneráciou

Na strane spotreby tepla :

- Zateplenie obalových konštrukcií objektov – obvodový plášť, strecha, strop nad nevykurovaným priestorom
- Výmena otvorových výplní objektov – okná, dvere, zasklené steny za výplne spĺňajúce požiadavky súčasných technických noriem

Spoločné opatrenia :

- Pripojenie nových objektov bytového a verejného sektoru, podnikateľského sektoru, vybraných lokalít individuálnej bytovej zástavby na existujúce zdroje tepla

- Vybudovať nové zdroje tepla s úlohou centrálného zdroja pre mestské obvody, v ktorých bude realizovaná nová výstavba. V zdrojoch použiť kombináciu kotlov spaľujúcich drevoštiepku a kogeneračné jednotky spaľujúce ZP.

### 2.2.5 Súhrn navrhnutých opatrení

V nasledujúcej tabuľke je uvedené prehľadné zhrnutie realizačných nákladov a predpokladaných úspor energie u jednotlivých navrhovaných opatrení. Energetická úspora predstavuje úsporu energie pri realizácii daného opatrenia samostatne.

Náklady na realizáciu opatrení sú v tabuľke rozdelené na celkové náklady a energetické. Celkové náklady musí investor vynaložiť (obsahujú náklady na zanedbanú údržbu konštrukcií, na obnovenie konštrukcie do vyhovujúceho technického stavu). Ako energetické sú označené tie náklady, ktoré napr. vylepšujú tepelno-technické vlastnosti konštrukcie a neriešia zanedbanú údržbu.

Tabuľka 32 Súhrn navrhovaných opatrení, nákladov a ročných úspor pri ich realizácii

Navrhnuté opatrenia	Označenie opatrení	Náklady na realizáciu (tis. Sk)		Energ. úspora GJ/rok	Jednodu chá doba návratnosti
		celkové	energetické		
Energetický manažment	<b>BO1</b>	0	0	18 453	-
Doplnenie automatickej regulácie	<b>NO1</b>	741 276	741 276	246 950	6,0
TRV a vyregulovanie	<b>NO2</b>	243 866	243 866	195 093	2,5
Utesnenie výplní otvorov	<b>NO3</b>	33 963	33 963	22 643	3,0
Oprava tep. izol TV	<b>NO4</b>	13 839	13 839	9 226	3,0
Rekonštrukcia kotolne Tebys	<b>VO1</b>	32 000	32 000		5,3
Rekonštr. kotolne LO	<b>VO2</b>	13 854	13 854	4 618	6,0
Výmena PR a SR za predizolované	<b>VO3</b>	66 432	66 432	11 072	12,0
Decentralizácia prípravy TV	<b>VO4</b>	155 800	155 800	38 950	8,0
Kogeneračné jednotky v priem.zóne	<b>VO5</b>	7 500	7 500	2 678	5,6
Výmena otvorových výplní	<b>VO6</b>	1 730 000	1 003 400	138 399	14,5
Zateplenie obalových konštrukcií	<b>VO7</b>	593 729	296 865	83 039	7,2
Prípojenie odpojených objektov	<b>VO8</b>	12 500	12 500		3,7
Prípojenie nových objektov	<b>VO9</b>	36 000	36 000		4,3
Nové CZT	<b>V10</b>	61 600	61 600		5,1

Pozn.: Cenové údaje sú uvedené vrátane DPH

Kombináciou jednotlivých opatrení nie je možné dosiahnuť úspory rovnajúce sa jednoduchému aritmetickému súčtu úspor jednotlivých opatrení.

### 2.2.6 Definovanie variantov

V nasledujúcich tabuľkách sú zostavené súbory opatrení do jednotlivých variantov tak, aby pri realizácii každého z variantu došlo, pokiaľ to bude technicky možné, k zníženiu mernej potreby  $E_V$  tepla minimálne na hodnotu  $E_{VN}$ .



Jednotlivé varianty v tabuľkách sú zostavené z vysokonákladových opatrení, doplnených beznákladovými a nízkonákladovými opatreniami. Navrhnuté opatrenia je možné realizovať každé samostatne a prinesú príslušnú úsporu energie, resp. úsporu prevádzkových nákladov.

### 2.2.6.1 Variant č. 1

	Názov opatrenia	Počiat. výdaje energet.	Ročné úspory					
			Úspora energie		Úspora osobných výdajov	Úspora výdajov na opravy	Úspora ostatných výdajov	Úspora celkom
			tis. Sk	GJ	tis. Sk	tis. Sk	tis. Sk	tis. Sk
<b>BO1</b>	Energetický manažment	0	18 453	9 227				
<b>NO1</b>	Doplnenie automatickej regulácie	741 276	246 950	123 475				
<b>NO2</b>	TRV a vyregulovanie	130 341	118 492	59 246				
<b>NO4</b>	Oprava tep. izol TV	13 839	9 226	4 613				
<b>VO1</b>	Rekonštrukcia kotolne Tebys	32 000	0	6 154				
<b>VO2</b>	Rekonštr.kotolne LO	13 854	4 618	2 309				
<b>VO3</b>	Výmena PR a SR za predizolované	66 432	11 072	5 536				
<b>VO4</b>	Decentralizácia prípravy TV	155 800	38 950	19 475				
<b>VO5</b>	Kogeneračné jednotky v priem.zóne	7 500	2 678	1 339				
<b>VO6</b>	Výmena otvorových výplní	1 003 400	138 399	69 200				
<b>VO7</b>	Zateplenie obalových konštrukcií	296 865	83 039	41 520				
<b>VO8</b>	Pripojenie odpojených objektov	12 500	0	3 378				
<b>VO9</b>	Pripojenie nových objektov	36 000	0	8 372				
<b>V10</b>	Nové CZT	61 600	0	12 078				
	<b>Variant č. 1 celkom</b>	<b>2 571 407</b>	<b>671 877</b>	<b>365 921</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>365 921</b>

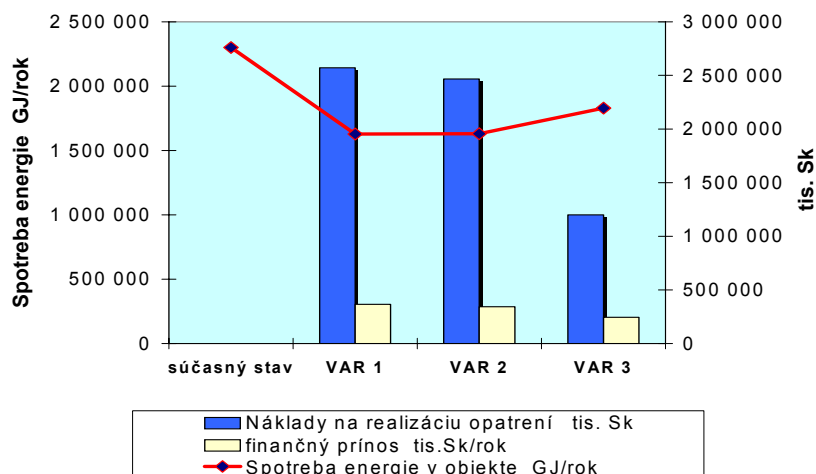
**2.2.6.2 Variant č. 2**

	Názov opatrenia	Počiat. výdaje energet.	Ročné úspory					
			Úspora energie		Úspora osobných výdajov	Úspora výdajov na opravy	Úspora ostatných výdajov	Úspora celkom
		tis. Sk	GJ	tis. Sk	tis. Sk	tis. Sk	tis. Sk	tis. Sk
<b>BO1</b>	Energ. manažment	0	18 453	9 227				
<b>NO1</b>	Doplnenie automatickej regulácie	741 276	246 950	123 475				
<b>NO2</b>	TRV a vyregulovanie	130 341	118 492	59 246				
<b>NO4</b>	Oprava tep. izol TV	13 839	9 226	4 613				
<b>VO1</b>	Rekonštrukcia kotolne Tebys	32 000	0	6 154				
<b>VO2</b>	Rekonštr.kotolne LO	13 854	4 618	2 309				
<b>VO3</b>	Výmena PR a SR za predizolované	66 432	11 072	5 536				
<b>VO4</b>	Decentralizácia prípravy TV	155 800	38 950	19 475				
<b>VO6</b>	Výmena otvorových výplní	1 003 400	138 399	69 200				
<b>VO7</b>	Zateplenie obalových konštrukcií	296 865	83 039	41 520				
<b>VO8</b>	Pripojenie odpojených objektov	12 500	0	3 378				
	<b>Variant č. 2 celkom</b>	<b>2 466 307</b>	<b>669 199</b>	<b>344 132</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>344 132</b>

**2.2.6.3 Variant č. 3**

	Názov opatrenia	Počiat. výdaje energet.	Ročné úspory					
			Úspora energie		Úspora osobných výdajov	Úspora výdajov na opravy	Úspora ostatných výdajov	Úspora celkom
		tis. Sk	GJ	tis. Sk	tis. Sk	tis. Sk	tis. Sk	tis. Sk
<b>BO1</b>	Energ. manažment	0	18 453	9 227				
<b>NO1</b>	Doplnenie aut. reg.	741 276	246 950	123 475				
<b>NO2</b>	TRV a vyregulovanie	130 341	118 492	59 246				
<b>NO3</b>	Utesnenie výplní otvorov	33 963	22 643	11 322				
<b>NO4</b>	Oprava tep. izol TV	13 839	9 226	4 613				
<b>VO1</b>	Rekonštrukcia kotolne Tebys	32 000	0	6 154				
<b>VO2</b>	Rekonštr.kotolne LO	13 854	4 618	2 309				
<b>VO3</b>	Výmena PR a SR za predizolované	66 432	11 072	5 536				
<b>VO4</b>	Decentralizácia prípravy TV	155 800	38 950	19 475				
<b>VO8</b>	Pripojenie odpojených objektov	12 500	0	3 378				
	<b>Variant č. 3 celkom</b>	<b>1 200 005</b>	<b>470 404</b>	<b>244 734</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>244 734</b>

Obrázok 37 Ročné spotreby a náklady na realizáciu opatrení



## 2.3 Ekonomické vyhodnotenie technického riešenia rozvoja sústav tepelných zariadení

### 2.3.1 Metóda hodnotenia

Ekonomická analýza sa zaoberá vyhodnotením energetických, stavebných a organizačných opatrení na úsporu energie na území mesta Trenčín.

Cieľom ekonomickej analýzy je zistiť vhodnosť realizácie jednotlivých opatrení z ekonomického hľadiska.

Ekonomická analýza bola vykonaná na základe niekoľkých kritérií, z ktorých najdôležitejšia je súčasná hodnota v podobe diskontného toku hotovosti počas doby životnosti.

Pri spracovaní ekonomickej analýzy sú zvyčajne základné vstupné údaje na jednej strane príjmové položky (v podobe úspory za energie) a na druhej strane výdajové položky (v podobe nákladov vynaložených na realizáciu opatrení).

Vstupné údaje pre ekonomickú analýzu sú získavané takto :

- Výška nákladov na úsporné opatrenia plynúceho z odborného odhadu na základe výsledkov obdobných – už realizovaných akcií,
- Cenové informácie výrobcov, montážnych firiem a dodávateľských firiem,
- Informácie z publikácií a internetu.

Úspory sú chápané ako rozdiel výdajov za energie v prípade, že k realizácii navrhovaných opatrení nedôjde a v prípade, že opatrenia realizované budú. Ako základ pre výpočet úspor teda slúži súčasný stav a príslušné prevádzkové výdaje, tak ako je uvedené v upravených energetických bilanciách jednotlivých variant.

Pri spracovaní ekonomickej analýzy je nutné stanoviť ďalšie doplnkové vstupné údaje - dobu porovnania, diskontnú mieru, cenový vývoj.

#### □ **Diskontná miera**

Pre ocenenie hodnoty prostriedkov vydaných alebo prijatých v budúcnosti sa často pracuje s prevodom na súčasnú hodnotu. Diskontná miera je prostriedok, ktorý tento prevod umožňuje. Ide o určitú formu vyjadrenia medzročnej hodnotovej zmeny úrokovej miery a ďalších faktorov. Zvolená diskontná miera je 5 %.

#### □ **Doba porovnania**

Doba porovnania sa zvyčajne stanovuje na základe životnosti zariadenia. Pri opatreniach stavebného charakteru je predpokladaná doba životnosti stanovená na dobu 30 až 45 rokov, pri opatreniach týkajúcich sa technických zariadení (kotly) je doba životnosti cca 15 rokov.

#### □ **Cenový vývoj**

V dobe prevádzkovania zariadení sa môže významne meniť inflácia a tým aj ceny. Vo zvyčajnom prípade potom predovšetkým zmeny cien energie výrazne ovplyvňujú ekonomické výsledky energetických projektov. V porovnaní je počítané so stálymi cenami, teda nie je zohľadnená inflácia.

Výstupnými údajmi sú jednoduchá návratnosť investícií, diskontná doba návratnosti a čistá súčasná hodnota.

#### ➤ **Jednoduchá doba návratnosti investície $T_s$**

Jednoduchá návratnosť nezohľadňuje skutočnú časovú hodnotu peňazí. Kritérium určuje, za ako dlho pokryjú z projektu jeho investičné náklady. Jednoduchú dobu návratnosti je možné počítať ako rovnovážny bod kumulovaných príjmov a výdajov podľa vzťahu,

$$T_s = IN / CF$$

Kde IN investičné náklady projektu

CF ročné prínosy projektu (cash – flow, zmena peňažných tokov pre realizáciu projektu)

#### ➤ **Diskontná doba návratnosti $T_{sd}$**

Pri uvažovaní súčasnej hodnoty tokov hotovosti je možné určiť dobu, v ktorej v danom projekte nastane rovnováha medzi príjmami a výdajmi. Táto doba sa označuje ako diskontná doba návratnosti prostriedkov a je možné ju považovať za kritérium so zrovnateľnou vypovedajúcou schopnosťou ako NPV. Všeobecne je možné diskontnú dobu návratnosti stanoviť z podmienky  $NPV = 0$ ,

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN = 0$$

kde  $CF_t$  ročné prínosy projektu ( zmena peňažných tokov pre realizáciu projektu)

$r$  diskont

$(1 + r)^{-t}$  odúročiteľ

#### ➤ **Čistá súčasná hodnota NPV**

Základom pre určenie čistej súčasnej hodnoty je určenie toku hotovosti. Toky hotovosti (Cash-Flow) sú rozdielom príjmov a výdajov spojených s projektom v jednotlivých

rokoch. Toky hotovosti v sebe zahrňujú všetky hodnotové zmeny v období životnosti projektu. Pre hodnotenie toku hotovosti sa tieto upravujú prevodom z budúcich hodnôt do súčasnosti. Hodnoty sú spravidla prevedené do období, kedy dochádza k vynaloženiu najväčších investícií. Takto prevedená hodnota sa nazýva súčasná hodnota. Priebežné pokrytie investícií a ďalších výdajov a príjmov vyjadruje kumulovaný tok hotovosti, kedy sa jednotlivé ročné hodnoty priebežne sčítajú a predstavujú skutočný stav u realizovaného opatrenia v príslušnom roku. Pokiaľ je hodnota kumulovaného toku hotovosti v danom roku záporná, nedošlo k tomuto obdobiu k pokrytiu výdajov projektu jeho príjmami. Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v poslednom roku sa označuje NPV. Čím vyššia je hodnota NPV, tým je opatrenie ekonomicky výhodnejšie. Pokiaľ je hodnota NPV záporná, opatrenie nie je možné za daných podmienok realizovať.

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN$$

kde  $T_z$  ... doba životnosti (hodnotenia) projektu

#### ➤ **Vnútorne výnosové percento IRR**

Vnútorne výnosové percento predstavuje hodnotu úrokovej miery v percentách, pri ktorej hodnota  $NPV = 0$ . Tento ukazovateľ je užitočný ako meradlo efektívnosti investícií. Stačí ho porovnať s úrovňou úrokových mier na finančnom trhu a investor vidí, či je vhodné do príslušnej varianty investovať.

$$\sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1 + IRR)^{-t} - IN = 0$$

**Upozornenie audítora** – návratnosti uvedené v audite sú vzťahnuté k cene technických a iných opatrení bez prostriedkov potrebných pri projektovaní, technického dozoru na investičnú akciu, sledovanie a vyhodnocovanie účinnosti zavedených opatrení. V neposlednej rade nie je uvažovaná cena finančných zdrojov (úrokov).

### 2.3.2 Vyhodnotenie variantov

#### **Jednoduchá a reálna ekonomická návratnosť**

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

Tabuľka 33 Tabuľky vstupných hodnôt a výsledkov ekon. hodnotenia variantov

<b>Údaje VAR 1</b>		<b>tis. Sk, ostatné jedn.</b>
Investičné výdaje projektu (počiatočné, jednorázové výdaje na realizáciu opatrení v navrhnutých variantoch)		<b>2 571 407</b>
Zmena nákladov na energie (- zníženie, + zvýšenie)		<b>-365 921</b>
Zmena ostatných nákladov, v tom: <ul style="list-style-type: none"> <li>o zmena osobných nákladov (mzdy, poistné, ..... ) (- +)</li> <li>o zmena ostatných prevádzkových nákladov (opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku, ..... (- +)</li> <li>o samostatne je možné uviesť i zmenu nák. na emisie resp. odpady</li> </ul>		<b>0</b>
Zmena tržieb (za teplo, elektrinu, využitie odpady) (+ zvýšenie, - zníženie)		<b>0</b>
Prínosy projektu celkom – ročné CF [mil. Sk/rok]		<b>365 921</b>
Doba hodnotenia [rokov]		<b>15</b>
Diskont [%]		<b>5</b>
Predpokladaný medzročný rast ceny energií [%]		<b>0</b>
Hodnoty kritérií	Jednoduchá doba návratnosti Ts [rokov]	<b>7</b>
	Reálna doba návratnosti Tsd [rokov]	<b>8</b>
	Čistá súčasná hodnota NPV [mil. Sk]	<b>1 288 064</b>
	Vnútorne výnosové percento IRR [%]	<b>11,42</b>
Daň z príjmov (vrátane sadzby a dopadov na úspory)		-
Prípadne ďalšie údaje		-
<b>Údaje VAR 2</b>		<b>tis. Sk, ostatné jedn.</b>
Investičné výdaje projektu (počiatočné, jednorázové výdaje na realizáciu opatrení v navrhnutých variantoch)		<b>2 466 307</b>
Zmena nákladov na energie (- zníženie, + zvýšenie)		<b>-344 132</b>
Zmena ostatných nákladov, v tom: <ul style="list-style-type: none"> <li>o zmena osobných nákladov (mzdy, poistné, ..... ) (- +)</li> <li>o zmena ostatných prevádzkových nákladov (opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku, ..... (- +)</li> <li>o samostatne je možné uviesť i zmenu nák. na emisie resp. odpady (- +)</li> </ul>		<b>0</b>
Zmena tržieb (za teplo, elektrinu, využitie odpady) (+ zvýšenie, - zníženie)		<b>0</b>
Prínosy projektu celkom – ročné CF [mil. Sk/rok]		<b>344 132</b>
Doba hodnotenia [rokov]		<b>15</b>
Diskont [%]		<b>5</b>
Predpokladaný medzročný rast ceny energií [%]		<b>0</b>
Hodnoty kritérií	Jednoduchá doba návratnosti Ts [rokov]	<b>7</b>
	Reálna doba návratnosti Tsd [rokov]	<b>9</b>
	Čistá súčasná hodnota NPV [mil. Sk]	<b>1 160 949</b>
	Vnútorne výnosové percento IRR [%]	<b>11,06</b>
Daň z príjmov (vrátane sadzby a dopadov na úspory)		-
Prípadne ďalšie údaje		-

<b>Údaje VAR 3</b>		<b>tis. Sk, ostatné jedn.</b>
Investičné výdaje projektu (počiatočné, jednorázové výdaje na realizáciu opatrení v navrhnutých variantoch)		<b>1 200 005</b>
Zmena nákladov na energie (- zníženie, + zvýšenie)		<b>-244 734</b>
Zmena ostatných nákladov, v tom: <ul style="list-style-type: none"> <li>o zmena osobných nákladov (mzdy, poistné, ..... ) (- +)</li> <li>o zmena ostatných prevádzkových nákladov (opravy a údržba, služby, réžia, poistenie majetku, ..... (- +)</li> <li>o samostatne je možné uviesť i zmenu nák. na emisie resp. odpady (- +)</li> </ul>		<b>0</b>
Zmena tržieb (za teplo, elektrinu, využitie odpady) (+ zvýšenie, - zníženie)		<b>0</b>
Prínosy projektu celkom – ročné CF [mil. Sk/rok]		<b>244 734</b>
Doba hodnotenia [rokov]		<b>15</b>
Diskont [%]		<b>5</b>
Predpokladaný medziročný rast ceny energií [%]		<b>0</b>
Hodnoty kritérií	Jednoduchá doba návratnosti $T_s$ [rokov]	<b>4</b>
	Reálna doba návratnosti $T_{sd}$ [rokov]	<b>5</b>
	Čistá súčasná hodnota NPV [mil. Sk]	<b>1 407 263</b>
	Vnútorne výnosové percento IRR [%]	<b>18,87</b>
Daň z príjmov (vrátane sadzby a dopadov na úspory)		-
Prípadne ďalšie údaje		-

### 2.3.3 Enviromentálne hodnotenie variantov

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

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

Pri biomase je udávaná nulová hodnota emisií  $CO_2$  v súlade s konvenciou, podľa ktorej sa pri bilancovaní uvažuje, že rastliny pri fotosyntéze spotrebujú práve toľko  $CO_2$ , koľko vznikne pri ich spaľovaní.

Množstvo tuhých znečisťujúcich látok (TZL) pri spaľovaní biomasy je vyššie ako pri spaľovaní ZP, možno ho znížiť použitím multicyklónu s odlučivosťou  $\eta_o = 0,99$ . V prípade použitia látkových filtrov, ktorých odlučivosť je blízka hodnote 1,0, bude toto množstvo prakticky porovnateľné v oboch prípadoch.

Produkcia  $NO_x$  a  $CO$  pri spaľovaní biomasy je niekoľkonásobne vyššia ako pri spaľovaní zemného plynu.

Náhrada zemného plynu biomasou sa javí zaujímavá z hľadiska množstva  $CO_2$ , pričom je atraktívna vzhľadom na obchodovanie s emisiami skleníkových plynov.

Tabuľka 34 Súčasný stav produkcie emisií

	Spolu
Tuhé látky [t/rok]	9,361
SO <sub>2</sub> [t/rok]	11,533
NO <sub>x</sub> [t/rok]	131,344
CO [t/rok]	27,946
CO <sub>2</sub> [t/rok]	129 657,098

Tabuľka 35 Zníženie emisií – rozdiel súčasného stavu a variantov č. 1, 2 a 3.

VAR 1	Súčasný stav	Po VAR 1	Rozdiel
Tuhé látky [t/rok]	9,361	218,971	-209,610
SO <sub>2</sub> [t/rok]	11,533	28,136	-16,603
NO <sub>x</sub> [t/rok]	131,344	148,551	-17,207
CO [t/rok]	27,946	38,108	-10,162
CO <sub>2</sub> [t/rok]	129657,098	90403,014	39254,084

VAR 2	Súčasný stav	Po VAR 2	Rozdiel
Tuhé látky [t/rok]	9,361	218,972	-209,611
SO <sub>2</sub> [t/rok]	11,533	28,137	-16,604
NO <sub>x</sub> [t/rok]	131,344	148,677	-17,333
CO [t/rok]	27,946	38,133	-10,187
CO <sub>2</sub> [t/rok]	129657,098	90551,804	39105,294

VAR 3	Súčasný stav	Po VAR 3	Rozdiel
Tuhé látky [t/rok]	9,361	219,089	-209,728
SO <sub>2</sub> [t/rok]	11,533	28,193	-16,660
NO <sub>x</sub> [t/rok]	131,344	158,018	-26,674
CO [t/rok]	27,946	40,001	-12,055
CO <sub>2</sub> [t/rok]	129657,098	101596,854	28060,244

### 2.3.4 Výber optimálneho variantu

#### 2.3.4.1 Metodika a kritériá výberu

Výber optimálneho variantu je vykonaný pomocou viacerých hodnotiacich kritérií (hľadísk):

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



### **Ekonomické hľadisko**

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

### **Environmentálne hľadisko**

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

### **Hľadisko technické**

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

Toto hľadisko tiež zohľadňuje náročnosť realizácie.

### **Prevádzkové hľadisko**

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

### **Legislatívne hľadisko**

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

### **Hľadisko úžitkovej hodnoty**

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

#### **2.3.4.2 Zhrnutie variantov**

Tabuľka 36 Ekonomické vyhodnotenie variantov

Variant	Úspora		Investície	NPV	IRR	T <sub>s</sub>	T <sub>sd</sub>
	tis.GJ/rok	mil.Sk/rok	mil. Sk	mil. Sk	%	roky	roky
<b>VAR 1</b>	671 877	365 921	2 571 407	1 288 064	11,42	7	8
<b>VAR 2</b>	669 199	344 132	2 466 307	1 160 949	11,06	7	9
<b>VAR 3</b>	470 404	244 734	1 200 005	1 407 263	18,87	4	5

Pozn.: Cenové údaje sú uvedené vrátane DPH

## Upozornenie

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

Ceny uvádzané pri hodnotení jednotlivých variantov predstavujú vo väčšine priemerné hodnoty cenníkových ponúk jednotlivých hlavných dodávateľov a sú stanovené ku dňu vyhotovenia energetickej koncepcie a podliehajú inflácii.

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

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

### 3. ZÁVERY A DOPORUČENIA PRE ROZVOJ TEPELNEJ ENERGETIKY NA ÚZEMÍ MESTA

Z predchádzajúcich údajov, výpočtov a hodnotení je možné konštatovať, že najvýhodnejším variantom pre rozvoj tepelnej energetiky na území mesta je variant č.1, ktorý podporuje centralizované zásobovanie teplom s využívaním obnoviteľných zdrojov energie - kotolne na biomasu so spaľovaním drevoštiepky. Z hľadiska dlhodobého hodnotenia je vhodné pristúpiť k zateplňovaniu objektov, čím sa dosiahne zvýšenie úspor energie potrebnej na vykurovanie objektov .

#### Stručná charakteristika výroby a dodávky tepla za rok 2004

Spotreba paliva - celkom		2 299 705 GJ
Z toho - ZP	63 506 tis. m <sup>3</sup>	2 172 623 GJ
Dodané teplo do objektov :		1 845 313 GJ
Bytový sektor		611 399 GJ
Z toho ÚK		453 509 GJ
Z toho TÚV		157 890 GJ
Verejný sektor		167 602 GJ
Z toho ÚK		141 659 GJ
Z toho TÚV		25 943 GJ
Podnikateľský sektor		430 120 GJ
Individuálna bytová výstavba		636 192 GJ

Je dôležité, aby sa koncepcia rozvoja tepelnej energetiky neuberala len smerom k výrobe a distribúcii tepla, ale aj k jeho spotrebe. Vysoká cena nemusí automaticky znamenať aj vysoké ročné vyúčtovanie. Napríklad: priemerný byt má vykurovanú plochu 70 m<sup>2</sup>, mernú spotrebu na vykurovanie 0,5 GJ/ m<sup>2</sup> a cena za teplo je 650 Sk/GJ. Ročné vyúčtovanie je potom 22 750 Sk/rok. Ak má predmetný byt mernú spotrebu na vykurovanie 0,7 GJ/ m<sup>2</sup> a cena za teplo je 600 Sk/GJ. Ročné vyúčtovanie je potom 29 400 Sk/rok. Z predchádzajúcich údajov je vidieť, aká je dôležitá spotreba.

## 2.4 Návrh záväznej časti energetickej koncepcie mesta Trenčín

Z hľadiska ďalšieho rozvoja mesta Trenčín, v súlade so štátnou energetickou politikou a Zákonom č.138/1991 Zb. O majetku obcí doporučujeme opatrenia, ktoré zefektívnia výrobu a distribúciu tepla, znížia merné spotreby na objektoch, prispejú k menšiemu znečisteniu prostredia a nižšej cene tepla pre konečného spotrebiteľa.

Na strane výroby tepla :

- Vyhodnocovanie spotreby tepla a v prípade zistenia rozdielov od požadovaných hodnôt odstránenie príčin ich vzniku
- doplnenie resp. výmena automatickej ekvitermickej regulácie vykurovania a automatickej regulácie ohrevu TV reguláciami na súčasnej technickej úrovni,
- Rekonštrukcia kotolne na Liptovskej ul.2655 (Spoločnosť pre bývanie) – zmena palivovej základne zo ZP na kombinovanú drevoštiepka a ZP s dodávkou príslušných zariadení (kotly, krytá skládka)
- Rekonštrukcia kotolne v Leteckých opravovniach – zmena palivovej základne zo ZP na kombinovanú výrobu tepla a el. energie s použitím paliva drevoštiepka a ZP s dodávkou príslušných zariadení (kotol, kogeneračná jednotka)
- Výmena jestvujúcich primárnych a sekundárnych rozvodov za predizolované potrubia
- Decentralizácia prípravy TV – zrušenie centrálnych odovzdávacích staníc tepla a vybudovanie tlakovo závislých výmenníkových staníc na TV v jednotlivých objektoch, ktoré sú v súčasnosti zásobované teplom a TV z výhrevní a blokových kotolní
- Zdroj resp. zdroje tepla pre budúcu priemyselnú zónu navrhovať tak, aby aspoň časť vlastnej spotreby el. energie bola zabezpečená kogeneráciou

Na strane spotreby tepla:

- Vo vykurovacom období dbať na vetranie priestorov na dobu nevyhnutnú k výmene vzduchu v súlade s hygienickými predpismi.
- V priestoroch občasného pobytu osôb nastaviť minimálne vnútorné teploty vzhľadom k prevádzkovanému zariadeniu (zníženie vnútornej teploty  $t_i$  o 1°C je možné dosiahnuť zníženie ročnej spotreby tepla o 6%).
- Vykurovacie telesá musia byť umiestnené tak, aby nebolo záclonou, závesom ani iným bytovým zariadením bránené sálanie tepla do priestoru.
- Nadmernému úniku tepla do vonkajšieho prostredia možno zabrániť hliníkovou fóliou umiestnenou medzi stenou a radiátorom, zároveň sa zvýši sálavá zložka tepla do vykurovaného priestoru.
- Na vykurovacie telesá nainštalovať automatické termostatické ventily a v objektoch vyregulovať jednotlivé vykurovacie systémy a rozvody teplej vody.
- Nainštalovať na vykurovacie telesá pomerové merače nákladov na vykurovanie – najmä v bytovom sektore
- Utesnenie okien a dverí – zníženie nežiadúcej infiltrácie vzduchu

- Obnovenie poškodených tepelných izolácií rozvodov ÚK a TV – meraniami na domoch boli zistené až 60%-né straty spôsobené neizolovanými alebo zle izolovanými rozvodmi TV v bytových jadrách
- Zateplenie obalových konštrukcií objektov – obvodový plášť, strecha, strop nad nevykurovaným priestorom
- Výmena otvorových výplní objektov – okná, dvere, zasklené steny za výplne spĺňajúce požiadavky súčasných technických noriem

Spoločné opatrenia:

- Pripojenie nových objektov bytového a verejného sektoru, podnikateľského sektoru, vybraných lokalít individuálnej bytovej zástavby na existujúce zdroje tepla
- Vybudovať nové zdroje tepla s úlohou centrálného zdroja pre mestské obvody, v ktorých bude realizovaná nová výstavba. V zdrojoch použiť kombináciu kotlov spaľujúcich drevoštiepku a kogeneračné jednotky spaľujúce ZP.

V Trenčíne väčšinu obytných domov ako aj časť objektov verejného sektoru zásobuje teplom na ÚK a TV spoločnosť Spoločnosť pre bývanie s.r.o.. Z tohto dôvodu je potrebné, aby sa tento systém nenarušoval nesystémovým odpájaním. Je dôležité si uvedomiť, že k odpájaniu dochádza postupne a nie naraz. Preto by v určitom časovom horizonte (niekoľkých rokov) vznikol veľmi neefektívny a drahý systém zásobovania teplom, ktorý by sa nedal definovať ani ako centrálny ani ako lokálny. Koncepcia rozvoja energetiky v meste na strane spotreby tepla má hlavne podporovať znižovanie spotrieb na objektoch (občania a firmy by mali investovať svoje finančné prostriedky do zateplovania a výmeny otvorových výplní, regulácie a termostaticizácie, čím si vlastne zhodnocujú do budúcnosti svoju vlastnú nehnuteľnosť).

Z pohľadu životného prostredia sa doporučuje uvažovať o postupnom znižovaní početnosti menších zdrojov znečisťovania, ktoré nemajú dobré rozptylové podmienky. Vytvárať komplexné vecné a územné podmienky a možnosti, podporujúce využitie jestvujúcich výkonových kapacít prevádzkovaných zdrojov tepla, najmä v územných celkoch, kde sú k tomu vytvorené technické možnosti a blízkosť primárnych a sekundárnych tepelných prípojok.

Systém zásobovania teplom z CTZ je aj z pohľadu životného prostredia veľmi vhodný, a to hlavne z dvoch aspektov: menší počet zdrojov a lepšie rozptylové podmienky v porovnaní s lokálnymi zdrojmi. Prípadné využitie biomasy na výrobu tepla v CTZ bude mať veľký prínos pre životné prostredie. Základným prínosom projektov nahradzujúcich fosílnu palivá biomasou je zníženie emisií látok poškodzujúcich ozónovú vrstvu (tzv. skleníkových plynov) reprezentovaných CO<sub>2</sub>.

Zvyšovaním cien ZP pre maloodber začína byť do budúcnosti zaujímavá aj možnosť napojenia individuálnej zástavby – rodinných domov na CZT.

Alternatívnym rozširovaním systému CZT pripojením sa nových obytných súborov prípadne priemyselných prevádzok by sa zväčšil rozsah výroby a spotreby tepla, čo by malo tiež priaznivý vplyv na cenu tepla. Uplatnením CZT v čo najväčšom rozsahu by sa dosiahla udržateľná a primeraná jednotková cena za teplo, ktorá sa za určitých priaznivých okolností môže aj znížiť.

V súčasnej dobe vzhľadom na zvyšovanie cien fosílnych palív začínajú byť veľmi zaujímavé riešenia s využitím nielen biomasy ale aj iných obnoviteľných druhov energií (solárne kolektory na prípravu alebo predohrev TV).

V závere možno konštatovať, že systém CZT sa v kontexte so súčasnými trendmi zásobovania teplom, tvorby cien fosílnych palív, ako aj trendmi ochrany životného prostredia javí, za predpokladu realizácie adekvátnych racionalizačných opatrení, ako životaschopná, konkurencieschopná a perspektívna forma zásobovania teplom, ktorá si zasluhuje primeranú pozornosť a podporu. Najpriaznivejšie predpoklady na jeho zachovanie a intenzifikáciu sú na území pokrytom existujúcou sieťou tepelných rozvodov, ale za priaznivých podmienok prichádza do úvahy aj jeho rozširovanie na širšie územie využívané alebo potencionálne využiteľné predovšetkým pre bývanie, občiansku vybavenosť a výrobu.

V koncepcii územného rozvoja mesta sa doporučuje naďalej uvažovať s existujúcim systémom CZT ako nosným systémom zásobovania teplom v meste a vytvoriť resp. nevyhlásiť územné predpoklady pre jeho ďalší intenzívny a extenzívny rozvoj.

### **Dodatok**

Touto koncepciou mesto Trenčín neobmedzuje práva odberateľov tepla na odpájanie sa od CTZ, ani práva investorov pri schvaľovaní výstavby nových objektov, včítane tepelných zdrojov, definované zákonom č. 657/2004 Z. z. a jeho vykonávacími vyhláškami v platnom znení.

Mesto Trenčín ale musí pri odpájaní a pripojení sa na CTZ postupovať podľa vyššie uvedeného zákona a to hlavne podľa § 20 a § 31.

### **Implementácia Smernice EÚ č. 2002/91/EC a Zákona NR SR č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov**

Obytné budovy a budovy tretieho sektora (úrady, veľkoobchodné a maloobchodné predajne, hotely, reštaurácie, školy, nemocnice, športové haly a pod.) sú na základe početných štúdií v členských krajinách EÚ najväčší finálni spotrebitelia energie. Ich podiel na celkovej konečnej spotrebe energie v rámci EÚ je 40%.

Smernica EÚ č. 2002/91/EC ukladá členským štátom EÚ uplatňovať metodiku výpočtu energetickej efektívnosti budov na národnej, prípadne regionálnej úrovni, pričom sa vzťahuje na budovy s celkovou úžitkovou plochou nad 1000 m<sup>2</sup>.

Cieľom tejto smernice je podporovať lepšiu energetickú hospodárnosť budov v spoločenstve, berúc do úvahy vonkajšie klimatické a miestne podmienky ako aj požiadavky na teplotu vnútorného prostredia a na hospodárnosť.

Zákon č.555/2005 Z.z. z 8. novembra 2005 o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov nadobudol účinnosť 1. januára 2006. Tento zákon ustanovuje postupy a opatrenia na zlepšenie energetickej hospodárnosti budov s cieľom optimalizovať vnútorné prostredie v budovách a znížiť emisie oxidu uhličitého z prevádzky budov a pôsobnosť orgánov verejnej správy.

## **1.2 Postup pri vydávaní stavebného povolenia na odpojenie od zdroja tepla**

Problematika výstavby tepelného zdroja je samostatne upravená v zákone č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) a problematike odpájania sa odberateľov od existujúcich zdrojov tepla za účelom výstavby nových tepelných zdrojov je venovaná dostatočná pozornosť v zákone č. 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike v znení neskorších predpisov. Pri odpájaní sa od existujúcich zdrojov a výstavbe nových tepelných zdrojov je preto nevyhnutné dodržať podmienky stanovené obidvoma právnymi normami.

Mesto Trenčín ako jediný oprávnený subjekt teda overuje splnenie podmienok ustanovených zákonom o tepelnej energetike a až na základe jeho rozhodnutia Spoločný stavebný úrad v Trenčíne garantuje splnenie ostatných podmienok stavebného zákona.

Poukazujúc na vyššie uvedené navrhujeme riešiť problematiku odpájania sa odberateľov od tepelných zdrojov a výstavbu nových zdrojov tepla za predpokladu splnenia týchto podmienok:

### **1) Vydanie záväzného stanoviska mesta Trenčín**

1.1) Zaujemca o výstavbu nového tepelného zdroja musí požiadať mesto Trenčín o vydanie záväzného stanoviska o súlade pripravovanej výstavby tepelného zariadenia s koncepciou rozvoja mesta v oblasti tepelnej energetiky, ktoré vydá mesto v súlade s ustanovením § 12 ods. 6 zákona 657/2004 Z.z. o tepelnej energetike (ďalej len zákon) a zákona č. 99/2007 Z.z..

1.2) Žiadosť v zmysle organizačného poriadku bude pridelená MsÚ – architektúry a stratégie (ÚAS). Mesto Trenčín podanú žiadosť preskúma a vyhodnotí ju z hľadiska podmienok uvedených v § 12 ods. 2. zákona. O vydaní záväzného stanoviska rozhodne v lehote do 30 dní odo dňa doručenia žiadosti a oznámenie o vydaní stanoviska predloží ministerstvu.

1.3) ÚAS žiadosť interne prerokuje s útvarom životného prostredia a dopravy.

1.4) Požiada o interné vyjadrenie útvar majetku mesta z hľadiska vlastníctva mesta (byty a nebytové priestory).

1.5) Po vyhodnotení podkladov vydá záväzné stanovisko.

### **2) Stavebné konanie na Spoločnom stavebnom úrade v Trenčíne**

2.1) Zaujemca o výstavbu podá na Spoločný stavebný úrad v Trenčíne žiadosť o vydanie stavebného povolenia. Žiadosť musí obsahovať:

a) záväzné stanovisko mesta Trenčín podľa § 12 ods. 6 zákona č. 657/2004 o tepelnej energetike

b) projektovú dokumentáciu

2.2) Stavebný úrad posúdi obsah a kompletnosť žiadosti v zmysle predchádzajúceho odseku 2.1. Pre prípad, že zistí nekompletnosť žiadosti, vyzve záujemcu o doplnenie žiadosti a stanoví mu pre to i primeranú lehotu. Ak záujemca žiadosť nedoplní stavebný úrad konanie zastaví.

2.3) Ak stavebný úrad zistí, že všetky podmienky sú splnené, vyzve záujemcu o predloženie projektovej dokumentácie a následne po jej doručení rozhodne v súlade so zákonom č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku.

**OZNAM SKRATIEK**

ÚK - ústredné kúrenie

TV – teplá voda (TÚV)

STN – slovenská technická norma

D - dennostupne

CZT – centrálny zdroj tepla

OST – odovzdávacia stanica tepla

DOS - domová odovzdávacia stanica

PK – plynová kotolňa

TRV – termoregulačný ventil

PR - primárny rozvod

SR – sekundárny rozvod

EÚ – európska únia

ZP – zemný plyn

$\eta$  - účinnosť

SL' - sčítanie ľudu

SL'DB - sčítanie ľudu, domov a bytov

SODB - sčítanie občanov, domov a bytov

ÚPD VÚC - Územná plánovacia dokumentácia Veľkého územného celku

ÚPN VÚC - Územný plán Veľkého územného celku

PPF - Poľnohospodársky pôdny fond

IBV - individuálna bytová výstavba

KBV - komplexná bytová výstavba

PD - poľnohospodárske družstvo

MVE - malá vodná elektrárň

MO ZP - maloodber ZP

VO ZP - veľkoodber ZP

MHT - Mestské hospodárstvo Trenčín

NPV - hodnota diskontného kumulovaného toku hotovosti v poslednom roku posudzovania



# PRÍLOHOVÁ ČASŤ

### Údaje o dodávke a spotrebe tepla v objektoch za rok 2004

Tabuľky zistených objektov s rozdelením spotreby tepla na ÚK a TV a vykonaných opatrení podľa MČ:

#### MČ 1

Adresa	Údaje o objektoch				ÚK			TV				Hospodárnosť [%]
	Stav. sústava	Počet		Merná pl. [m <sup>2</sup> ]	Spotreba [GJ]	Skut. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Nor. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Voda [m <sup>3</sup> ]	Spotreba [GJ]	Merná spotreba		
		bytov	osôb							[GJ/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /os]	
Piaristická 265/18-22	T 01	24	64	2580	567,0	0,2198	0,4915	0	0,0	0,000	0,0	224
Piaristická 269/34,36	T 01	16	35	2140	678,0	0,3168	0,4911	0	0,0	0,000	0,0	155
Súdna 304/1,3	T 01	18	40	1605	652,0	0,4062	0,4916	0	0,0	0,000	0,0	121
Piaristická 267/28	T 02	11	0	781	293,0	0,3752	0,4469	0	0,0	0,000	0,0	119
Piaristická 266/24,26	T 01	8	24	1114	295,0	0,2648	0,4910	0	0,0	0,000	0,0	185
Hviezdoslavova 143	B-70r.	50	114	5360	1 781,0	0,3323	0,3315	2229	737,0	0,331	19,6	100
Piaristická 271/42	B-70r.	84	135	4803	1 204,0	0,2507	0,3302	0	617,0	0,000	0,0	132
<b>Spolu</b>		<b>211</b>	<b>412</b>	<b>18383</b>	<b>5 470,0</b>			<b>2229</b>	<b>1354,0</b>			

MČ 1	Vykonané opatrenia						
	Zateplenie objektu	Zateplenie strechy	Ekvitermická regulácia	Hydraulické vyregulovanie	Inštalácia TRV	Inštalácia vodomerov TV	Inštalácia PRT
Piaristická 265/18-22						1	
Piaristická 269/34,36						1	
Súdna 304/1,3						1	
Piaristická 267/28						1	
Piaristická 266/24,26				1		1	
Hviezdoslavova 143						1	
Piaristická 271/42				1	1	1	
<b>Spolu</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>0</b>

#### MČ 2

Adresa	Údaje o objektoch				ÚK			TV				Hospodárnosť [%]
	Stav. sústava	Počet		Merná pl. [m <sup>2</sup> ]	Spotreba [GJ]	Skut. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Nor. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Voda [m <sup>3</sup> ]	Spotreba [GJ]	Merná spotreba		
		bytov	osôb							[GJ/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /os]	
Pred Poľom 366	T 01	24	64	2630	1 118,0	0,4251	0,4669	595	170,0	0,286	9,3	110
Pred Poľom 367	T 01	24	63	2263	937,0	0,4141	0,4666	917	247,0	0,269	14,6	113
Pred Poľom 771-3	T 01	24	74	2496	869,0	0,3482	0,4587	0	0,0	0,000	0,0	132
Pred Poľom 774,5	T 01	16	37	1665	745,0	0,4474	0,4589	0	0,0	0,000	0,0	103
Pod Sokolice 514/15,17	T 01	12	27	1278	629,0	0,4922	0,5243	0	210,0	0,000	0,0	107
Pod Sokolice 521/20,22	T 01	12	22	1119	554,0	0,4951	0,5246	0	134,0	0,000	0,0	106
Pred Poľom 368/12	T06B r. ZA	48	136	4421	1 795,0	0,4060	0,3710	1335	492,0	0,369	9,8	91
Pred Poľom 369/11	T06B r. ZA	48	144	4421	1 587,0	0,3590	0,3710	1559	574,0	0,368	10,8	103
Pred Poľom 370/10	T06B r. ZA	48	134	4421	1 641,0	0,3712	0,3710	1513	557,0	0,368	11,3	100
Pred Poľom 376/19	T 02	123	260	8681	2 788,0	0,3212	0,4495	3210	1182,0	0,368	12,3	140
<b>Spolu</b>		<b>379</b>	<b>961</b>	<b>33395</b>	<b>12 663,0</b>			<b>9129</b>	<b>3566,0</b>			

MČ 2	Vykonané opatrenia						
	Zateplenie objektu	Zateplenie strechy	Ekvitermická regulácia	Hydraulické vyregulovanie	Inštalácia TRV	Inštalácia vodomerov TV	Inštalácia PRT
Adresa							
Pred Poľom 366						1	
Pred Poľom 367						1	
Pred Poľom 771-3						1	
Pred Poľom 774,5						1	
Pod Sokolice 514/15,17			1			1	
Pod Sokolice 521/20,22			1			1	
Pred Poľom 368/12						1	
Pred Poľom 369/11						1	
Pred Poľom 370/10						1	
Pred Poľom 376/19						1	
<b>Spolu</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>

## MČ 3

Adresa	Údaje o objektoch				ÚK			TV				Hospodárnosť [%]
	Stav. sústava	Počet		Merná plocha [m <sup>2</sup> ]	Spotreba [GJ]	Skut. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Nor. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Voda [m <sup>3</sup> ]	Spotreba [GJ]	Merná spotreba		
		bytov	osôb							[GJ/m <sup>2</sup> ]	[GJ/m <sup>2</sup> ]	
Nábrežná 1633	T 01	24	39	2085	661,0	0,3170	0,4916	0	0,0	0,000	0,0	155
Nálepkova 1682/4	T06B b.NA	40	96	3505	1 103,0	0,3147	0,3321	1166	354,0	0,304	12,1	106
Jiráskova 1659	T 01	48	76	4150	1 420,0	0,3422	0,4916	0	0,0	0,000	0,0	144
Švermova 1614	T 01	9	21	805	212,0	0,2634	0,4916	0	0,0	0,000	0,0	187
Švermova 1615	T 01	36	81	3680	1 396,0	0,3793	0,4916	0	0,0	0,000	0,0	130
Švermova 1616	T 01	36	84	3580	1 295,0	0,3617	0,4916	0	0,0	0,000	0,0	136
Švermova 1617	T 01	24	45	1688	617,0	0,3655	0,4916	0	0,0	0,000	0,0	134
Clementisova 656,663	B-70 r.	64	188	4891	1 869,0	0,3821	0,3570	2264	745,0	0,329	12,0	93
Kraskova 667-670/2,8	B-70 r.	32	202	5464	1 922,0	0,3518	0,3570	2519	828,0	0,329	12,5	101
Opatovská 655	B-70 r.	32	101	2728	1 010,0	0,3702	0,3570	1064	350,0	0,329	10,5	96
Opatovská 675	B70/R	24	75	2416	677,0	0,2802	0,2728	1302	428,0	0,329	17,4	97
Opatovská 677	B70/R	32	107	3080	465,0	0,1510	0,2728	1383	423,0	0,306	12,9	181
Pádivého 679-682	B70/R	64	211	6160	1 543,0	0,2505	0,2728	2789	853,0	0,306	13,2	109
Pádivého 684	B70/R	32	97	3080	872,0	0,2831	0,2728	1285	393,0	0,306	13,2	96
Pádivého 687-690/7-13	B70/R	64	208	6160	1 155,0	0,1875	0,2728	2681	820,0	0,306	12,9	145
Sibírska 691-5/2,10	B70/R	72	274	8145	1 945,0	0,2388	0,2728	3558	1089,0	0,306	13,0	114
Sibírska 696-699	B70/R	64	225	6160	1 391,0	0,2258	0,2728	2620	802,0	0,306	11,6	121
Opatovská 651-653	B-70 r.	36	102	3533	1 217,0	0,3445	0,3570	1523	484,0	0,318	14,9	104
Pod Skalkou	B-70 r.	42	102	3720	1 456,0	0,3914	0,3570	1604	510,0	0,318	15,7	91
Žilinská 641-643/4,8	B-70 r.	56	163	5664	2 098,0	0,3704	0,3570	2203	701,0	0,318	13,5	96
Žilinská 644	B-70 b.	24	52	1888	871,0	0,4613	0,3914	823	262,0	0,318	15,8	85
Žilinská 647,648	B-70 r.	48	136	4271	1 668,0	0,3905	0,3570	2093	666,0	0,318	15,4	91
Žilinská 650	B-70 b.	32	79	2700	1 101,0	0,4078	0,3914	1269	404,0	0,318	16,1	96
Žilinská 658	B-70 b.	32	79	2560	1 128,0	0,4406	0,3914	1263	402,0	0,318	16,0	89
Gagarinova 1717/14,16-36	LB,MB r.	86	183	6620	2 506,0	0,3785	0,3976	2078	807,0	0,388	11,4	105
Hodžova 1488/41-57	LB,MB r.	65	142	5020	1 812,0	0,3610	0,3976	2001	777,0	0,388	14,1	110
Hodžova 1489	LB,MB r.	40	98	3505	908,0	0,2591	0,3976	1334	518,0	0,388	13,6	153
Hodžova 1491/71,73-81	LB,MB r.	44	96	3597	1 307,0	0,3634	0,3976	1060	411,0	0,388	11,0	109
M.Turkovej 1729/4,6-20	LB,MB r.	65	133	4910	1 488,0	0,3031	0,3976	1390	540,0	0,388	10,5	131
Považská 1709/52,53-61	LB,MB r.	72	145	5468	2 048,0	0,3745	0,3976	1967	643,0	0,327	13,6	106
Považská 1712/74,75-79	LB,MB r.	44	87	3375	1 219,0	0,3612	0,3976	953	370,0	0,388	11,0	110
<b>Spolu</b>		<b>1383</b>	<b>3727</b>	<b>124608</b>	<b>40 380,0</b>			<b>44192</b>	<b>14580,0</b>			

## MČ 3

Adresa	Údaje o objektoch			ÚK			TV				Hospo- dárnosť [%]	
	Stav. sústava	Počet		Merná pl [m <sup>2</sup> ]	Spotreba [GJ]	Skut. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Nor. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Voda [m <sup>3</sup> ]	Spotreba [GJ]	Merná spotreb		
		bytov	osôb							[GJ/m <sup>3</sup> ]		[m <sup>3</sup> /os]
M.Turkovej 1727/1,3-11	LB.MB r.	44	94	3358	1 276,0	0,3800	0,3976	950	369,0	0,388	10,1	105
Gagarinova 1714/2,4-12	LB.MB r.	48	94	3325	1 566,0	0,4710	0,3976	1133	370,0	0,327	12,1	84
Gagarinova 1716	LB.MB r.	40	76	3505	1 212,0	0,3458	0,3976	1117	365,0	0,327	14,7	115
Osvienčimská 1718/2,4-28	LB.MB r.	100	212	7740	3 185,0	0,4115	0,3976	2996	979,0	0,327	14,1	97
Považská 1707/36,37-45	LB.MB r.	72	149	5521	2 259,0	0,4092	0,3976	2254	736,0	0,327	15,1	97
Považská 1708/46,47-51	LB.MB r.	48	88	3325	1 569,0	0,4719	0,3976	1122	367,0	0,327	12,8	84
Považská 1710/62,63-67	LB.MB r.	48	90	3358	1 437,0	0,4279	0,3976	1012	331,0	0,327	11,2	93
Šoltésovej 1723	LB.MB b.	40	92	3520	1 225,0	0,3480	0,3963	1492	487,0	0,327	16,2	114
Šoltésovej 1724/3,5-25	LB.MB r.	86	185	6633	2 836,0	0,4276	0,3976	2509	820,0	0,327	13,6	93
Opatovská 242	T06B b.BA	6	23	706	306,0	0,4334	0,3725	0	0,0	0,000	0,0	86
Clementisova 665/8	T06B r.NA	18	49	1413	539,0	0,3815	0,3312	677	223,0	0,329	13,8	87
Študentská 1641/10,12	T 15	32	66	2792	1 036,0	0,3711	0,4409	727	341,0	0,469	11,0	119
Nábrežná 1635/4-11	T 16	116	231	11122	3 974,0	0,3573	0,4381	3604	961,0	0,267	15,6	123
Clementisova 664/6	B-70 r.	16	43	1413	539,0	0,3815	0,4584	651	214,0	0,329	15,1	120
Žilinská 649/14	B-70 b.	12	37	1352	536,0	0,3964	0,3913	532	169,0	0,318	14,4	99
Hodžova 1490/59-69	LB.MB b.	44	112	3207	1 338,0	0,4172	0,3963	1518	589,0	0,388	13,6	95
Považská 1711/68-73	LB.MB r.	48	98	3235	1 514,0	0,4680	0,3976	1592	503,0	0,316	16,2	85
Hurbanova 1571/37	T 15	48	60	2220	745,0	0,3356	0,4410	664	177,0	0,267	11,1	131
Hurbanova 1572/39	T 15	48	70	2220	779,0	0,3509	0,4410	1005	268,0	0,267	14,4	126
Švermova 1630/28,30,32,34	T 15	63	118	5253	1 633,0	0,3109	0,4410	1710	456,0	0,267	14,5	142
M.Turkovej 1731/46	LB.MB b.	40	102	3513	1 212,0	0,3450	0,3963	1407	467,0	0,332	13,8	115
Žilinská 640/2	B-70 r.	24	58	1888	839,0	0,4444	0,4584	850	270,0	0,318	14,7	103
Žilinská 657/7	B-70 b.	32	83	2996	1 207,0	0,4029	0,3913	1330	423,0	0,318	16,0	97
Pádivého 683/10	B70/R	32	85	2378	682,0	0,2868	0,2729	1045	320,0	0,306	12,3	95
Pádivého 686/5	B70/R	24	40	1239	361,0	0,2914	0,2729	428	131,0	0,306	10,7	94
Hurbanova 1595/46	T 20	29	60	1689	642,0	0,3801	0,4813	739	214,0	0,290	12,3	127
Gen. Goliana 1549/31,33,35	T 12	18	37	1237	513,0	0,4147	0,4584	616	178,0	0,289	16,6	111
Gen. Goliana 14	T 01	16	36	1101	618,0	0,5613	0,4914	428	259,0	0,605	11,9	88
<b>Spolu</b>		<b>1192</b>	<b>2488</b>	<b>91259</b>	<b>35 578,0</b>			<b>34108</b>	<b>10987,0</b>			

MČ 3	Vykonané opatrenia						
	Zateplenie objektu	Zateplenie strechy	Ekvitermická regulácia	Hydraulické vyregulovanie	Inštalácia TRV	Inštalácia vodomerov TV	Inštalácia PRT
Adresa							
Nábrežná 1633						1	
Nálepkova 1682/4						1	
Jiráskova 1659						1	
Švermova 1614						1	
Švermova 1615						1	
Švermova 1616						1	
Švermova 1617						1	
Clementisova 656,663				1	1	1	
Kraskova 667-670/2,8				1	1	1	
Opatovská 655				1	1	1	
Opatovská 675				1	1	1	
Pádivého 679-682		1				1	
Pádivého 684						1	
Pádivého 687-690/7-13		1		1	1	1	
Sibírska 691-5/2,10						1	
Sibírska 696-699						1	
Opatovská 651-653		1				1	
Pod Skalkou						1	
Žilinská 641-643/4,8						1	
Žilinská 644			1			1	
Žilinská 647,648						1	
Žilinská 650				1	1	1	
Žilinská 658						1	
Gagarinova 1717/14,16-36		1				1	
Hodžova 1488/41-57						1	
Hodžova 1489						1	
Hodžova 1491/71,73-81						1	
M.Turkovej 1729/4,6-20						1	
Považská 1709/52,53-61						1	
Považská 1712/74,75-79						1	
<b>Spolu</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>0</b>

MČ 3	Vykonané opatrenia						
	Zateplenie objektu	Zateplenie strechy	Ekvitermická regulácia	Hydraulické vyregulovanie	Inštalácia TRV	Inštalácia vodomerov TV	Inštalácia PRT
Adresa							
M.Turkovej 1727/1,3-11						1	
Gagarinova 1714/2,4-12						1	
Gagarinova 1716						1	
Osvienčinská 1718/2,4-28		1				1	
Považská 1707/36,37-45						1	
Považská 1708/46,47-51		1				1	
Považská 1710/62,63-67						1	
Šoltésovej 1723						1	
Šoltésovej 1724/3,5-25						1	
Opatovská 242						1	
Clementisova 665/8						1	
Študentská 1641/10,12						1	
Nábrežná 1635/4-11						1	
Clementisova 664/6						1	
Žilinská 649/14						1	
Hodžova 1490/59-69						1	
Považská 1711/68-73						1	
Hurbanova 1571/37						1	
Hurbanova 1572/39						1	
Švermova 1630/28,30,32,34						1	
M.Turkovej 1731/46		1				1	
Žilinská 640/2						1	
Žilinská 657/7						1	
Pádivého 683/10						1	
Pádivého 686/5						1	
Hurbanova 1595/46						1	
Gen. Goliana 14						1	
Gen. Goliana 1549/31,33,35						1	
Spolu	0	3	0	0	0	28	0

## MČ 4

Adresa	Údaje o objektoch				ÚK			TV				Hospodárnosť [%]
	Stav. sústava	Počet		Merná plocha [m <sup>2</sup> ]	Spotreba [GJ]	Skut. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Nor. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Voda [m <sup>3</sup> ]	Spotreba [GJ]	Merná spotreba		
		bytov	osôb							[GJ/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /os]	
Piaristická 268/30,32	T 01	24	0	1964	634,0	0,3228	0,4913	0	0,0	0,000	0,0	152
Dlhé Hony 1158/3-7	T 12	33	71	3147	1 615,0	0,5132	0,5437	1131	377,0	0,333	15,9	106
28.októbra 1178/18-26	T 12	56	113	5536	1 987,0	0,3589	0,4825	1816	679,0	0,374	16,1	134
28.októbra 1179/23-38	T 12	65	126	5433	2 414,0	0,4443	0,4825	2959	1106,0	0,374	23,5	109
Beckovská 1188/25-39	T 12	63	134	7069	2 649,0	0,3747	0,4825	2280	743,0	0,326	17,0	129
Soblahovská 1106/19	T06B b. NA	48	126	4380	1 243,0	0,2838	0,3322	1743	573,0	0,329	13,8	117
Soblahovská 1107/17	T06B b. NA	48	121	4380	1 267,0	0,2893	0,3322	1627	535,0	0,329	13,4	115
28.októbra 1167-1170	T 01	126	249	11535	1 571,0	0,1362	0,4914	0	0,0	0,000	0,0	361
Dlhé Hony 1161/9,11-21	B-70 r.	77	1893	5960	1 875,0	0,3146	0,3309	1939	729,0	0,376	1,0	105
Soblahovská 2018,2019	B-70 r.	19	51	2085	979,0	0,4695	0,3568	784	236,0	0,301	15,4	76
Soblahovská 2021,2022	B-70 r.	19	44	2085	1 085,0	0,5204	0,3568	642	198,0	0,308	14,6	69
Soblahovská 2015,2016	B-70 r.	19	58	2085	1 167,0	0,5597	0,3568	654	176,0	0,269	11,3	64
Soblahovská 2020,2017	B-70 r.	19	62	2085	1 230,0	0,5899	0,3568	646	174,0	0,269	10,4	60
Beckovská 2319/19-23	T 03	54	107	2956	1 521,0	0,5145	0,4134	0	0,0	0,000	0,0	80
Beckovská 2317/5-11	T 03	66	145	3941	2 124,0	0,5389	0,4134	0	0,0	0,000	0,0	77
Inovecká 1147/48,50	T 11	12	26	1245	514,0	0,4129	0,4305	488	107,0	0,219	18,8	104
Inovecká 1145/40,42	T 11	12	26	1245	492,0	0,3952	0,4305	577	128,0	0,222	22,2	109
Inovecká 1137/2-8	T 12	32	88	2902	982,0	0,3384	0,4504	1285	429,0	0,334	14,6	133
Soblahovská 1104/1-7	T06B r.NA	56	147	4992	1 619,0	0,3243	0,3309	1318	433,0	0,329	9,0	102
Partizánska 786/7	T06B b. ZA	40	90	2942	1 068,0	0,3630	0,3770	1218	396,0	0,325	13,5	104
Inovecká 1144/36,38	T 11	12	39	1245	490,0	0,3936	0,4305	507	87,0	0,172	13,0	109
28.októbra 1172/17,19,21	T 12	21	44	1805	668,0	0,3701	0,4825	675	232,0	0,344	15,3	130
28.októbra 1174/23-29	T 12	50	113	4500	1 561,0	0,3469	0,4825	0	558,0	0,000	0,0	139
Soblahovská 1110/25,27,29,31	T06B r.NA	96	174	7304	2 309,0	0,3161	0,3309	2111	694,0	0,329	12,1	105
Soblahovská 1111/33,35	T06B r.NA	48	90	3664	1 229,0	0,3354	0,3309	1026	337,0	0,328	11,4	99
Soblahovská 1112/41,43-47	T06B r.NA	96	165	7304	2 237,0	0,3063	0,3309	2288	752,0	0,329	13,9	108
Soblahovská 1114/57	T06B b. NA	48	117	3784	1 085,0	0,2867	0,3322	1605	528,0	0,329	13,7	116
Partizánska 797-11	T 01	39	96	4990	1 746,0	0,3499	0,4914	0	0,0	0,000	0,0	140
Partizánska 798-13	T 01	38	90	4990	1 529,0	0,3064	0,4914	0	0,0	0,000	0,0	160
Partizánska 799-15	T 01	38	97	4990	1 691,0	0,3389	0,4914	0	0,0	0,000	0,0	145
Partizánska 800-17	T 01	38	83	4990	1 640,0	0,3287	0,4914	0	0,0	0,000	0,0	150
Inovecká 1143/32,34	T 11	12	30	1245	489,0	0,3928	0,4016	0	95,0	0,000	0,0	102
Inovecká 1148/52-62	T 12	36	84	2906	1 317,0	0,4532	0,4825	1368	420,0	0,307	16,3	106
Inovecká 1131/1	T06B b. NA	48	117	4380	1 239,0	0,2829	0,3322	1393	458,0	0,329	11,9	117
Soblahovská 1113/49,51,53,55	T06B r.NA	96	203	7304	1 965,0	0,2690	0,3309	2658	874,0	0,329	13,1	123
Inovecká 1132/3	To6B b. NA	48	120	4380	1 037,0	0,2368	0,3358	1213	399,0	0,329	10,1	142
Soblahovská 1108/21	To6B b. NA	48	122	4745	1 287,0	0,2712	0,3358	1654	544,0	0,329	13,6	124
Soblahovská 1111/37,39	T06B r.NA	48	103	4122	1 220,0	0,2960	0,3309	1173	386,0	0,329	11,4	112
Soblahovská 1116/61	T06B b. ZA	48	0	3562	1 343,0	0,3770	0,3768	1416	467,0	0,330	0,0	100
<b>Spolu</b>		<b>1796</b>	<b>5564</b>	<b>160177</b>	<b>54 118,0</b>			<b>40194</b>	<b>13850,0</b>			

MČ 4	Vykonané opatrenia						
	Zateplenie objektu	Zateplenie strechy	Ekvitermická regulácia	Hydraulické vyregulovanie	Inštalácia TRV	Inštalácia vodomerov TV	Inštalácia PRT
Adresa							
Piaristická 268/30,32						1	
Dlhé Hony 1158/3-7						1	
28.októbra 1178/18-26						1	
28.októbra 1179/23-38						1	
Beckovská 1188/25-39						1	
Soblahovská 1106/19						1	
Soblahovská 1107/17						1	
28.októbra 1167-1170						1	
Dlhé Hony 1161/9,11-21	1					1	
Soblahovská 2018,2019			1			1	
Soblahovská 2021,2022			1			1	
Soblahovská 2015,2016			1			1	
Soblahovská 2020,2017			1			1	
Beckovská 2319/19-23						1	
Beckovská 2317/5-11						1	
Inovecká 1147/48,50						1	
Inovecká 1145/40,42						1	
Inovecká 1137/2-8						1	
Soblahovská 1104/1-7						1	
Partizánska 786/7						1	
Inovecká 1144/36,38						1	
28.októbra 1172/17,19,21				1		1	1
28.októbra 1174/23-29						1	
Soblahovská 1110/25,27,29,31						1	
Soblahovská 1111/33,35						1	
Soblahovská 1112/41,43-47						1	
Soblahovská 1114/57		1				1	
Partizánska 797-11						1	
Partizánska 798-13						1	
Partizánska 799-15						1	
Partizánska 800-17						1	
Inovecká 1143/32,34						1	
Inovecká 1148/52-62						1	
Inovecká 1131/1						1	
Inovecká 1132/3				1	1	1	1
Soblahovská 1108/21						1	
Soblahovská 1111/37,39						1	
Soblahovská 1116/61				1	1	1	
Soblahovská 1113/49,51,53,55			1	1	1	1	1
<b>Spolu</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>39</b>	<b>3</b>



## MČ 5

Adresa	Údaje o objektoch				ÚK			TV				Hospo- dárnosť [%]
	Stav. sústava	Počet		Merná plocha [m <sup>2</sup> ]	Spotreba [GJ]	Skut. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Nor. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Voda [m <sup>3</sup> ]	Spotreba [GJ]	Merná spotreba		
		bytov	osôb							[GJ/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /os]	
Duk.hrdinov 877,8/20,22	B-70 r.	32	111	2840	950,0	0,3345	0,3570	1296	427,0	0,329	11,7	107
Duk.hrdinov 880	B-70 r.	48	107	3584	1 229,0	0,3429	0,3570	1695	559,0	0,330	15,8	104
Bavlnárska 315	B-70 r.	24	56	1944	499,0	0,2567	0,3570	927	298,0	0,321	16,6	139
Beckovská 1186/15,17	T 01	36	58	3210	1 108,0	0,3452	0,4913	0	0,0	0,000	0,0	142
Legionárska 655/39,41	LB,MB r.	74	142	5355	1 906,0	0,3559	0,3976	0	0,0	0,000	0,0	112
Royova 2072	T 01	18	32	1600	611,0	0,3819	0,4913	0	0,0	0,000	0,0	129
Bavlnárska 318-9	T 01	48	0	4424	1 429,0	0,3230	0,4913	0	0,0	0,000	0,0	152
Zlatovská 2184	T 01	24	55	2927	948,0	0,3239	0,4913	0	0,0	0,000	0,0	152
Kožušnická 916	T 01	12	42	1720	439,0	0,2552	0,4913	554	150,0	0,271	13,2	192
Piešťanská 5,7	O1	0	63	1935	691,0	0,3571	0,4605	0	322,0	0,000	0,0	129
Duk.hrdinov 870/6	B-70 r.	16	42	1516	509,0	0,3358	0,3570	612	202,0	0,330	14,6	106
Duk.hrdinov 871/8	B-70 r.	16	45	1516	509,0	0,3358	0,3570	501	165,0	0,329	11,1	106
Duk.hrdinov 868/2	B-70 r.	16	55	1154	465,0	0,4029	0,3570	580	189,0	0,326	10,5	89
Hollého 885/14	B-70 r.	15	50	1384	470,0	0,3396	0,3570	647	213,0	0,329	12,9	105
Piešťanská 2135/1,3	O1	12	25	837	380,0	0,4540	0,4605	174	47,0	0,270	7,0	101
Duk.hrdinov 875	B70/R	16	56	1472	528,0	0,3587	0,2731	743	245,0	0,330	13,3	76
Bavlnárska 311/5,7	T 12	12	35	1143	567,0	0,4961	0,4829	0	0,0	0,000	0,0	97
Bavlnárska 313/2,4	T 12	12	39	1055	524,0	0,4967	0,4829	0	0,0	0,000	0,0	97
Duk.hrdinov 872,873/10,12	B70/R	16	98	3032	1 052,0	0,3470	0,2731	1556	512,0	0,329	15,9	79
Duk.hrdinov 874/14	B70/R	48	136	3207	1 316,0	0,4104	0,2731	1860	613,0	0,330	13,7	67
Duk.hrdinov 876/18	B70/R	16	54	1472	528,0	0,3587	0,2731	747	246,0	0,329	13,8	76
Karpatská 2609/58	T06B r. NA	10	24	1430	267,0	0,1867	0,3308	214	75,0	0,350	8,9	177
Piešťanská 2139/9,11	O1	12	0	1200	621,0	0,5175	0,4605	0	0,0	0,000	0,0	89
Piešťanská 2141/13,15	O1	12	0	1418	658,0	0,4640	0,4605	0	0,0	0,000	0,0	99
Hollého 891/2	B70/R	40	125	3203	1 175,0	0,3668	0,2731	1421	469,0	0,330	11,4	74
Karpatská 2598/46-52	T06B r. NA	40	117	3780	1 168,0	0,3090	0,3308	1862	655,0	0,352	15,9	107
Karpatská 2602/40-44	T06B r. NA	30	67	2860	927,0	0,3241	0,3308	933	328,0	0,352	13,9	102
Karpatská 2609/54	T06B r. NA	10	22	1430	320,0	0,2238	0,3308	304	107,0	0,352	13,8	148
<b>Spolu</b>		<b>665</b>	<b>1656</b>	<b>62648</b>	<b>21 794,0</b>			<b>16626</b>	<b>5822,0</b>			

Adresa	Vykonané opatrenia						
	Zateplenie objektu	Zateplenie strechy	Ekvitermická regulácia	Hydraulické vyregulovanie	Instalácia TRV	Instalácia vodomerov TV	Instalácia PRT
Duk.hrdinov 877,8/20,22	1			1	1	1	
Duk.hrdinov 880	1	1		1	1	1	
Bavlnárska 315						1	
Beckovská 1186/15,17						1	
Legionárska 655/39,41						1	
Royova 2072				1	1	1	
Bavlnárska 318-9						1	
Zlatovská 2184						1	
Kožušnická 916			1			1	
Piešťanská 5,7						1	
Duk.hrdinov 870/6	1					1	
Duk.hrdinov 871/8	1					1	
Duk.hrdinov 868/2						1	
Hollého 885/14						1	
Piešťanská 2135/1,3						1	
Duk.hrdinov 875						1	
Bavlnárska 311/5,7						1	
Bavlnárska 313/2,4						1	
Duk.hrdinov 872,873/10,12						1	
Duk.hrdinov 874/14	1	1	1			1	
Duk.hrdinov 876/18						1	
Karpatská 2609/58						1	
Piešťanská 2139/9,11						1	
Piešťanská 2141/13,15						1	
Hollého 891/2						1	
Karpatská 2598/46-52						1	
Karpatská 2602/40-44						1	
Karpatská 2609/54						1	
<b>Spolu</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>28</b>	<b>0</b>

## MČ 7

Adresa	Údaje o objektoch				ÚK			TV				Hospo- dárnosť [%]
	Stav. sústava	Počet		Merná pl. [m <sup>2</sup> ]	Spotreba [GJ]	Skut. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Nor. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Voda [m <sup>3</sup> ]	Spotreba [GJ]	Merná spotreba		
		bytov	osôb							[GJ/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /os]	
Šafárikova 2724,2731	B-70 r.	93	185	5408	2 068,0	0,3824	0,3569	2773	913,0	0,329	15,0	93
Šafárikova 2730	B-70 r.	31	92	2704	1 059,0	0,3916	0,3569	1217	400,0	0,329	13,2	91
M.Bela 2451/33,35	B70/R	30	104	2967	772,0	0,2602	0,2733	1635	457,0	0,280	15,7	105
M.Bela 2448/23	B70/R	24	90	2536	636,0	0,2508	0,2733	1227	339,0	0,280	13,6	109
Halalovka 2344/37,39	B70/R	48	146	3576	1 238,0	0,3462	0,2733	1964	526,0	0,268	13,5	79
Halalovka 2343/33,35	B-70 r.	48	129	3556	1 222,0	0,3436	0,3569	1803	483,0	0,268	14,0	104
Východná 2336/11,13	B70/R	32	110	2937	803,0	0,2734	0,2733	1452	415,0	0,286	13,2	100
Vansovej 2743/2	B-70 r.	48	129	4095	1 497,0	0,3656	0,3569	1324	509,0	0,384	10,3	98
Šafárikova 2734/3	B-70 r.	31	90	2749	1 013,0	0,3685	0,3569	1167	356,0	0,305	13,0	97
J.Halašu 2701/1	B-70 r.	48	141	3520	1 459,0	0,4145	0,3569	1420	588,0	0,414	10,1	86
J.Halašu 2635/14	B-70 r.	30	88	2600	1 032,0	0,3969	0,3569	1134	415,0	0,366	12,9	90
Šmidkeho 2628/9	B-70 r.	48	111	3520	1 068,0	0,3034	0,3569	1743	637,0	0,365	15,7	118
Západná 2507/3	T06B b. NA	80	173	5796	1 868,0	0,3223	0,3321	2418	789,0	0,326	14,0	103
M.Bela 2494/2,4	B70/R	32	106	3016	732,0	0,2427	0,2733	1525	394,0	0,258	14,4	113
Západná 2468/8	T06B b. NA	83	173	5796	1 739,0	0,3000	0,3321	2374	808,0	0,340	13,7	111
M.Bela 2464/34,36	B70/R	32	109	3016	739,0	0,2450	0,2733	1371	441,0	0,322	12,6	112
M.Bela 2462/24-28	B70/R	48	145	4664	1 206,0	0,2586	0,2733	1322	425,0	0,321	9,1	106
M.Bela 2444/53,55	B70/R	32	113	2937	799,0	0,2720	0,2733	1567	367,0	0,234	13,9	100
Východná 2425/1-3	B70/R	48	167	4768	1 350,0	0,2831	0,2733	1827	505,0	0,276	10,9	97
Halalovka 2345/41-45	B70/R	72	229	6688	1 797,0	0,2687	0,2733	2996	802,0	0,268	13,1	102
Halalovka 2398/30,32	B70/R	32	110	2963	519,0	0,1752	0,2733	1379	354,0	0,257	12,5	156
J.Halašu 2633/18	B-70 r.	31	79	2600	1 119,0	0,4304	0,3569	1224	450,0	0,368	15,5	83
Šafárikova 2720/10	B-70 r.	31	81	3350	1 073,0	0,3203	0,3569	1222	375,0	0,307	15,1	111
Východná 2426/7	B70/R	24	96	2536	650,0	0,2563	0,2733	1020	282,0	0,276	10,6	107
Šmidkeho 2607/3	B-70 r.	37	84	3080	1 150,0	0,3734	0,3569	1301	464,0	0,357	15,5	96
Šafárikova 2739,2740	B-70 r.	62	181	5408	2 037,0	0,3767	0,3569	2833	933,0	0,329	15,7	95
Bazovského 2744-2746	B-70 r.	96	268	8064	3 249,0	0,4029	0,3569	3850	1480,0	0,384	14,4	89
Gen.Svobodu 2753	B-70 r.	32	97	2688	1 017,0	0,3783	0,3569	1279	492,0	0,385	13,2	94
Gen.Svobodu 2751	B-70 r.	32	96	2688	1 042,0	0,3876	0,3569	1214	467,0	0,385	12,6	92
Gen.Svobodu 2752	B-70 r.	32	88	2688	939,0	0,3493	0,3569	1158	445,0	0,384	13,2	102
Vansovej 2742	B-70 r.	48	123	3640	1 257,0	0,3453	0,3569	1653	635,0	0,384	13,4	103
Kyjevská 2491	B70/R	64	121	3730	852,0	0,2284	0,2733	1435	462,0	0,322	11,9	120
Kyjevská 2505,2506	B70/R	96	235	7390	1 649,0	0,2231	0,2733	3163	1017,0	0,322	13,5	122
Kyjevská 2509	B70/R	64	111	3710	841,0	0,2267	0,2733	1444	464,0	0,321	13,0	121
M.Bela 2465	B70/R	32	115	3016	727,0	0,2410	0,2733	1533	493,0	0,322	13,3	113
M.Bela 2499,2500	B70/R	80	289	7680	1 942,0	0,2529	0,2733	3944	972,0	0,246	13,6	108
M.Bela 2503	B70/R	48	167	4664	1 276,0	0,2736	0,2733	2239	578,0	0,258	13,4	100
M.Bela 2504	B70/R	48	165	4664	1 228,0	0,2633	0,2733	1930	499,0	0,259	11,7	104
M.Bela 2459	B70/R	32	112	3016	596,0	0,1976	0,2733	1616	417,0	0,258	14,4	138
M.Bela 2497	B70/R	32	114	3016	836,0	0,2772	0,2733	1557	402,0	0,258	13,7	99
<b>Spolu</b>		<b>1891</b>	<b>5362</b>	<b>157440</b>	<b>48 096,0</b>			<b>71253</b>	<b>22250,0</b>			

## MČ 7

Adresa	Údaje o objektoch							TV				Hospodárnosť [%]
	Stav. sústava	Počet		Merná pl. [m <sup>2</sup> ]	Spotreba [GJ]	Skut. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Nor. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Voda [m <sup>3</sup> ]	Spotreba [GJ]	Merná spotreba		
		bytov	osôb							[GJ/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /os]	
Lavičkova 2371,2372	B70/R	96	246	6736	1 914,0	0,2841	0,3570	2870	794,0	0,277	11,7	126
M.Bela 2441	B70/R	56	210	5552	1 341,0	0,2415	0,2729	2710	750,0	0,277	12,9	113
M.Bela 2449	B70/R	48	187	5072	1 266,0	0,2496	0,2729	2572	712,0	0,277	13,8	109
Halalovka 2367	B70/R	32	106	3688	912,0	0,2473	0,2729	1782	428,0	0,240	16,8	110
Halalovka 2368	B70/R	48	182	8144	1 127,0	0,1384	0,2729	2804	674,0	0,240	15,4	197
Halalovka 2388	B70/R	56	161	4680	1 307,0	0,2793	0,2729	2457	614,0	0,250	15,3	98
Halalovka 2389	B70/R	72	154	6688	1 512,0	0,2261	0,2729	2255	563,0	0,250	14,6	121
Halalovka 2393	B70/R	48	157	4664	1 180,0	0,2530	0,2729	1812	472,0	0,260	11,5	108
Halalovka 2340,2341	B70/R	64	212	5872	1 787,0	0,3043	0,2729	3009	751,0	0,250	14,2	90
Halalovka 2346,7	B-70 r.	104	338	10200	2 358,0	0,2312	0,3570	4801	1286,0	0,268	14,2	154
Východná 2337-2339	B-70 r.	106	336	10536	2 531,0	0,2402	0,3570	4577	1308,0	0,286	13,6	149
Bazovského 2748/14	B-70 r.	32	98	2704	1 102,0	0,4075	0,3570	1269	488,0	0,385	12,9	88
Novomeského 2669/8	B-70 r.	47	117	3520	1 505,0	0,4276	0,3570	1476	578,0	0,392	12,6	83
Gen.Svobodu 2754/5	B70/R	32	87	2688	1 038,0	0,3862	0,2729	935	359,0	0,384	10,7	71
Západná 2495/10,12,14	T06B r. ZA	24	0	1704	857,0	0,5029	0,3709	802	310,0	0,387	0,0	74
J.Halašu 2660/9	B-70 b.	40	122	2817	1 513,0	0,5371	0,3916	1695	664,0	0,392	13,9	73
Liptovská 2718/1	B-70 r.	48	134	3640	1 391,0	0,3821	0,3570	1799	552,0	0,307	13,4	93
Šafárikova 2737/20	B-70 r.	23	63	2028	787,0	0,3881	0,3570	953	293,0	0,307	15,1	92
Bazovského 2747/12	B-70 r.	32	87	3024	1 105,0	0,3654	0,3570	1130	434,0	0,384	13,0	98
Gen.Svobodu 2755/3	B-70 r.	32	84	2688	1 021,0	0,3798	0,3570	1340	515,0	0,384	16,0	94
Západná 2498	T06B b. ZA	83	151	5796	1 704,0	0,2940	0,3768	2107	766,0	0,364	14,0	128
Novomeského 2662	B-70 r.	37	81	3080	1 151,0	0,3737	0,3570	1121	485,0	0,433	13,8	96
Saratovská 2470	T06B b. NA	83	153	4664	1 730,0	0,3709	0,3321	1643	727,0	0,442	10,7	90
Šmidkeho 2650	B-70 b.	40	96	3520	1 469,0	0,4173	0,3916	1393	546,0	0,392	14,5	94
Šmidkeho 2654	B-70 r.	48	116	3520	1 523,0	0,4327	0,3570	1325	519,0	0,392	11,4	83
J.Halašu 2697-2700	B-70 r.	104	252	8800	3 601,0	0,4092	0,3570	3460	1463,0	0,423	13,7	87
Novomeského 2666-2688	B-70 r.	141	329	7040	4 486,0	0,6372	0,3570	4665	1864,0	0,400	14,2	56
Západná 2518	T06B b. ZA	83	150	5796	1 562,0	0,2695	0,3768	1886	696,0	0,369	12,6	140
Západná 2502	T06B r. NA	32	81	3012	1 024,0	0,3400	0,3310	1144	373,0	0,326	14,1	97
J.Halašu 2705/7	B-70 b.	24	55	1734	837,0	0,4827	0,3916	733	304,0	0,415	13,3	81
Šmidkeho 2519/2	B-70 b.	13	35	1060	319,0	0,3009	0,3916	424	143,0	0,337	12,1	130
Šmidkeho 2936/4	B-70 b.	24	56	1984	537,0	0,2707	0,3916	885	289,0	0,327	15,8	145
Šmidkeho 2938/8	B-70 b.	24	64	1984	543,0	0,2737	0,3916	698	235,0	0,337	10,9	143
Šmidkeho 2939/10	B-70 b.	15	37	1240	342,0	0,2758	0,3916	486	164,0	0,337	13,1	142
Novomeského 2695/1	B-70 r.	31	102	3080	1 165,0	0,3782	0,3570	880	381,0	0,433	8,6	94
Šmidkeho 2424/20	B-70 r.	48	118	3520	1 486,0	0,4222	0,3570	1825	715,0	0,392	15,5	85
J.Halašu 2703/6	B-70 r.	26	63	2611	964,0	0,3692	0,3570	818	339,0	0,414	13,0	97
Hollého 882/20	B 70/R	48	130	3667	1 364,0	0,3720	0,3570	1741	574,0	0,330	13,4	96
Šmidkeho 2606/1	B-70 b.	37	97	3080	1 059,0	0,3438	0,3916	1384	506,0	0,366	14,3	114
<b>Spolu</b>		<b>1981</b>	<b>5247</b>	<b>165833</b>	<b>54 420,0</b>			<b>71666</b>	<b>23634,0</b>			

MČ 7  Adresa	Vykonané opatrenia						
	Zateplenie objektu	Zateplenie strechy	Ekvitermická regulácia	Hydraulické vyregulovanie	Inštalácia TRV	Inštalácia vodomerov TV	Inštalácia PRT
Šafárikova 2724,2731						1	
Šafárikova 2730						1	
M.Bela 2451/33,35						1	
M.Bela 2448/23						1	
Halalovka 2344/37,39						1	
Halalovka 2343/33,35					1	1	
Východná 2336/11,13				1	1	1	
Vansovej 2743/2						1	
Šafárikova 2734/3						1	
J.Halašu 2701/1						1	
J.Halašu 2635/14						1	
Šmidkeho 2628/9						1	
Západná 2507/3						1	
M.Bela 2494/2,4						1	
Západná 2468/8						1	
M.Bela 2464/34,36						1	
M.Bela 2462/24-28						1	
M.Bela 2444/53,55						1	
Východná 2425/1-3						1	
Halalovka 2345/41-45						1	
Halalovka 2398/30,32				1	1	1	1
J.Halašu 2633/18						1	
Šafárikova 2720/10						1	
Východná 2426/7						1	
Šmidkeho 2607/3						1	
Šafárikova 2739,2740						1	
Bazovského 2744-2746						1	
Gen.Svobodu 2753						1	
Gen.Svobodu 2751						1	
Gen.Svobodu 2752				1	1	1	1
Vansovej 2742						1	
Kyjevská 2491						1	
Kyjevská 2505,2506						1	
Kyjevská 2509						1	
M.Bela 2465						1	
M.Bela 2499,2500						1	
M.Bela 2503						1	
M.Bela 2504						1	
M.Bela 2459						1	
M.Bela 2497						1	
<b>Spolu</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>40</b>	<b>2</b>

MČ 7  Adresa	Vykonané opatrenia						
	Zateplenie objektu	Zateplenie strechy	Ekvitermická regulácia	Hydraulické vyregulovanie	Inštalácia TRV	Inštalácia vodomerov TV	Inštalácia PRT
Lavičkova 2371,2372						1	
M.Bela 2441						1	
M.Bela 2449						1	
Halalovka 2367						1	
Halalovka 2368						1	
Halalovka 2388						1	
Halalovka 2389						1	
Halalovka 2393						1	
Halalovka 2340,2341						1	
Halalovka 2346,7						1	
Východná 2337-2339						1	
Bazovského 2748/14						1	
Novomeského 2669/8						1	
Gen.Svobodu 2754/5						1	
Západná 2495/10,12,14						1	
J.Halašu 2660/9						1	
Liptovská 2718/1						1	
Šafárikova 2737/20						1	
Bazovského 2747/12						1	
Gen.Svobodu 2755/3						1	
Západná 2498						1	
Novomeského 2662						1	
Saratovská 2470						1	
Šmidkeho 2650						1	
Šmidkeho 2654						1	
J.Halašu 2697-2700						1	
Novomeského 2666-2688						1	
Západná 2518				1	1	1	
Západná 2502						1	
J.Halašu 2705/7						1	
Šmidkeho 2519/2						1	
Šmidkeho 2936/4						1	
Šmidkeho 2938/8						1	
Šmidkeho 2939/10						1	
Novomeského 2695/1						1	
Šmidkeho 2424/20						1	
J.Halašu 2703/6						1	
Hollého 882/20						1	
Šmidkeho 2606/1						1	
<b>Spolu</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>39</b>	<b>0</b>

## MČ 9

Adresa	Údaje o objektoch				ÚK			TV				Hospo- dárnosť [%]
	Stav. sústava	Počet		Merná pl. [m <sup>2</sup> ]	Spotreba [GJ]	Skut. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Nor. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Voda [m <sup>3</sup> ]	Spotreba [GJ]	Merná spotreba		
		bytov	osôb							[GJ/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /os]	
J.Zemana 2452/71,73-77	T 01	24	53	2756	1 011,0	0,3668	0,4913	0	0,0	0,000	0,0	134
J.Zemana 2404/79,81-87	T 01	30	83	2756	1 162,0	0,4216	0,4913	0	0,0	0,000	0,0	117
J.Zemana 2461/63,65-69	T 01	24	67	2756	1 055,0	0,3828	0,4913	0	0,0	0,000	0,0	128
J.Zemana 2552/89-97	O2	36	0	2631	1 152,0	0,4379	0,3717	0	0,0	0,000	0,0	85
Karpatská 2609/62	T06B r. BA	10	26	648	291,0	0,4491	0,4414	296	104,0	0,351	11,4	98
Karpatská 2609/60	T06B r. BA	10	27	648	310,0	0,4784	0,4414	171	60,0	0,351	6,3	92
Karpatská 2609/56	T06B r. NA	10	22	756	246,0	0,3254	0,3307	296	104,0	0,351	13,5	102
<b>Spolu</b>		<b>144</b>	<b>278</b>	<b>12951</b>	<b>5 227,0</b>			<b>763</b>	<b>268,0</b>			

Adresa	Vykonané opatrenia						
	Zateplenie objektu	Zateplenie strechy	Ekvitermická regulácia	Hydraulické vyregulovanie	Inštalácia TRV	Inštalácia vodomerov TV	Inštalácia PRT
J.Zemana 2452/71,73-77						1	
J.Zemana 2404/79,81-87						1	
J.Zemana 2461/63,65-69						1	
J.Zemana 2552/89-97						1	
Karpatská 2609/62						1	
Karpatská 2609/60						1	
Karpatská 2609/56				1	1	1	1
<b>Spolu</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>1</b>

## MČ 10

Adresa	Údaje o objektoch				ÚK			TV				Hospo- dárnosť [%]
	Stavebná sústava	Počet		Merná pl. [m <sup>2</sup> ]	Spotreba [GJ]	Skut. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Nor. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Voda [m <sup>3</sup> ]	Spotreba [GJ]	Merná spotreba		
		bytov	osôb							[GJ/m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> /os]	
Široká 89	B-70 b.	6	18	853	367,0	0,4302	0,3916	305	82,0	0,269	16,9	91
<b>Spolu</b>		<b>6</b>	<b>18</b>	<b>853</b>	<b>367,0</b>			<b>305</b>	<b>82,0</b>			

Adresa	Vykonané opatrenia						
	Zateplenie objektu	Zateplenie strechy	Ekvitermická regulácia	Hydraulické vyregulovanie	Inštalácia TRV	Inštalácia vodomerov TV	Inštalácia PRT
Široká 89						1	
<b>Spolu</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

## MČ 11

Adresa	Údaje o objektoch				ÚK			TV				Hospo-
	Stavebná sústava	Počet		Merná pl. [m <sup>2</sup> ]	Spotreba [GJ]	Skut. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Nor. mer. spot. [GJ/m <sup>2</sup> ]	Voda [m <sup>3</sup> ]	Spotreba [GJ]	Merná spotreba		dárnosť [%]
		bytov	osôb							[GJ/m <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> /os]	
Kubranská 375/1-3	T 01	24	51	2692	948,0	0,3522	0,4915	0	0,0	0,000	0,0	140
Spolu		24	51	2692	948,0			0	0,0			

Adresa	Vykonané opatrenia						
	Zateplenie objektu	Zateplenie strechy	Ekvitermická regulácia	Hydraulické vyregulovanie	Inštalácia TRV	Inštalácia vodomerov TV	Inštalácia PRT
Kubranská 375/1-3						1	
Spolu	0	0	0	0	0	1	0