

ENERGETICKÁ KONCEPCE STATUTÁRNÍHO MĚSTA BRNA

Hodnocení ekonomicky využitelných úspor

Část 4



červenec 2004

Sdružení firem TENZA, a.s. a KEA, s.r.o.
Svatopetrská 7 • 617 00 Brno • Tel.: 545 214 613 • Fax: 545 214 614
e-mail: tenza@tenza.cz • www.tenza.cz

OBSAH – ČÁST 4

1. POTENCIÁL ÚSPOR VE SPOTŘEBITELSKÝCH SYSTÉMECH	3
1.1. SPECIFIKACE HLAVNÍCH PROBLÉMOVÝCH OKRUHŮ.....	4
1.2. POTENCIÁL ÚSPOR V BYDLENÍ	5
1.2.1. <i>Bilance potřeb tepla v sektoru bydlení.....</i>	5
1.2.2. <i>Oblast bytového bydlení, zásobovaná ze SCZT nebo CZT.....</i>	6
1.2.3. <i>Oblast bytového bydlení s domovními a blokovými kotelny nebo s individuálním vytápěním</i>	9
1.2.4. <i>Oblast bydlení v rodinných domech s individuálním vytápěním.....</i>	11
1.2.5. <i>Souhrn potenciálu úspor v sektoru bydlení.....</i>	11
1.3. POTENCIÁL ÚSPOR V PRŮMYSLU.....	18
1.4. POTENCIÁL ÚSPOR V TERCIÁLNÍ SFÉŘE.....	20
1.5. POTENCIÁL ÚSPOR V DOPRAVĚ	22
1.6. POTENCIÁL ÚSPOR V ZEMĚDĚLSTVÍ	23
1.7. POTENCIÁL ÚSPOR V ENERGETICE	24
2. POTENCIÁL ÚSPOR V DISTRIBUČNÍCH SYSTÉMECH.....	25
2.1. SPECIFIKACE HLAVNÍCH PROBLÉMOVÝCH OKRUHŮ.....	26
2.1.1. <i>Soustava centralizovaného zásobování teplem – systém SCZT – Teplárny Brno, a.s.</i>	27
2.1.2. <i>Místní CZT - Tepelné zásobování Brno, a.s.</i>	29
2.1.3. <i>Decentrální – místní zdroje tepla.....</i>	30
2.2. POTENCIÁL ÚSPOR V DISTRIBUČNÍM SYSTÉMU ZÁSBOVÁNÍ TEPEM – SCZT A CZT.....	31
2.2.1. <i>Tepelné zdroje SCZT.....</i>	31
2.2.2. <i>Tepelné sítě SCZT.....</i>	31
2.2.3. <i>Příčiny nadměrných tepelných ztrát v sítích SCZT.....</i>	33
2.2.4. <i>Úsporná opatření při rozvodu tepla v síti SCZT.....</i>	34
2.2.5. <i>Tepelné zdroje místního CZT.....</i>	36
2.2.6. <i>Tepelné sítě místního CZT.....</i>	37
2.2.7. <i>Tepelné zdroje domovní – kotelny, VS.....</i>	38
2.3. POTENCIÁL ÚSPOR V DISTRIBUCI ZEMNÍHO PLYNU	40
2.3.1. <i>Výše celkových ztrát v distribuci zemního plynu.....</i>	41
2.4. POTENCIÁL ÚSPOR V DISTRIBUCI ELEKTRICKÉ ENERGIE	42
3 SOUHRN POTENCIÁLU ÚSPOR.....	45
3.1. CELKOVÝ POTENCIÁL ÚSPOR V ODBĚRATELSKÝCH A DISTRIBUČNÍCH SYSTÉMECH	46
4. SEZNAM TABULEK	48
5. POUŽITÉ ZKRATKY A OZNAČENÍ	49

PŘÍLOHA ke kap. 1 - POTENCIÁL ÚSPOR VE SPOTŘEBITELSKÝCH SYSTÉMECH

Příloha č. 4.1 – Potenciál úspor ve spotřebitelských systémech – členěno dle UO tabulka

1. POTENCIÁL ÚSPOR VE SPOTŘEBITELSKÝCH SYSTÉMECH

1.1. Specifikace hlavních problémových okruhů

Hlavní problémové okruhy se ve všech systémech (spotřebitelských i distribučních) téměř výhradně týkají pouze dvou oblastí. Je to na jedné straně spotřeba tepla – spotřebitelský systém a na straně druhé zásobování města teplem – tj. distribuční systém.

V oblasti zásobování teplem, tj. v centralizované soustavě SCZT i místní CZT, dále v zásobování zemním plynem i ostatními palivy, jsou posuzovány v této kapitole v první řadě **spotřebitelské systémy** ve všech sektorech - bydlení, průmyslu, terciální sféře, dopravě a zemědělství.

Při stanovení bilancí tepla a vyčíslení možného potenciálu úspor se problémy týkají především potenciálu úspor v teple a tím i palivu. Úspor je možno dosáhnout buď zateplováním objektů, nebo regulací v objektech na vnitřním zařízení, a to ve všech odběratelských sektorech.

Neopomenutelnou částí spotřebitelských systémů jsou možné potenciály úspor v průmyslu na technologickém zařízení lepších parametrů s novou regulací, nebo při vybudování místního zdroje, např. technologické páry. Tato opatření však plně souvisí s jejich finanční náročností, s dobou návratnosti, včetně toho, kdo je investorem těchto úsporných opatření.

Veškerá úsporná opatření na spotřebitelských systémech mají následně vliv i na distribuční systém, zejména na přenosovou kapacitu – tj. i dimenze sítí.

K této kapitole je zpracován podrobný materiál ve formě tabulky – **Potenciál úspor ve spotřebitelských systémech**, členění dle UO, který je přílohou této části.

1.2. Potenciál úspor v bydlení

1.2.1. Bilance potřeb tepla v sektoru bydlení

Před vyčíslením možného potenciálu úspor je nutno vycházet ze stanovení bilance potřeby tepla v tomto sektoru. Bilance potřeb tepla je vypočtena pro celý bytový fond v Brně. Při tvorbě této bilance jsme vycházeli z více údajů. Pro kontrolu jsme v některých bytových domech vypočítali a zkontrolovali celkový příkon a celkovou roční spotřebu tepla na jeden byt. Z těchto výpočtů vyplývá, že námi dále používané hodnoty jsou v relaci se skutečností.

Při stanovení bilancí spotřeb a úspor v oblasti zásobované ze SCZT a CZT jsme vycházeli na jedné straně z údajů dodavatelů tepla a také na straně druhé z údajů provozovatelů místních zdrojů – kotelen a předávacích nebo výměňkových stanic.

V oblasti bytového bydlení – BD s domovními kotelny, nebo s individuálním vytápěním – jsme použili při stanovení spotřeb tepla a potenciálu úspor jako podklad údaje předané přímo od spotřebitelů, správců, nebo provozovatelů takových domů.

V oblasti s bydlením v RD jsme vycházeli částečně z ověřených údajů od jednotlivých odběratelů plynu a částečně z údajů JMP.

V oblasti bydlení v bytových domech - BD, nebo rodinných domech – RD, a to v oblasti decentralizovaného zásobování teplem (mimo SCZT a CZT), je ve spotřebách i úsporách uvažováno kromě zemního plynu i s veškerým ostatním palivem, spotřebovaným v tomto sektoru.

Jedná se o paliva tuhá (ČU, HU, koks, dřevo) a tekutá (LTO a LPG). Z těchto hodnot jsou vyčísleny i potenciály úspor pro tuto oblast.

Při určení spotřeby tepla v bytových domech jsme hodnoty porovnávali s ustanoveními Vyhlášky MPO 152/2001 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé užitkové vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a přípravu teplé užitkové vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji, regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům.

Tyto měrné ukazatele jsou vztaženy na 1m² **započitatelné** podlahové plochy bytů, nebytových a společných prostor bytových budov. Tato plocha byla stanovena srovnáním započitatelných ploch, celkových ploch a hrubých podlažních ploch (HPP) ve více bytových domech – na jeden byt. Z těchto výpočtů vyplývá, že hodnoty započitatelných ploch, použitých pro výpočet měrné spotřeby tepla jsou v relaci se skutečností.

Údaje o spotřebách tepla v bydlení jsme obdrželi v různých podobách. Protože ve většině případů jsme obdrželi údaje pouze o celkové měřené, nebo fakturované spotřebě tepla na patě domu, je tedy měrná spotřeba vyjádřena pouze jedním společným číslem. V tomto případě nelze vyhodnotit vytápění a přípravu teplé užitkové vody samostatně, ale tuto hodnotu lze rozdělit v poměru ÚT 70% / TUV 30%. Tento poměr mezi ÚT a TUV vychází ze skutečných údajů z domů, kde byla spotřeba měřena zvlášť a odpovídá i poměru hodnot z vyhl. 152/01 Sb.

1.2.2. Oblast bytového bydlení, zásobovaná ze SCZT nebo CZT

Tento systém zásobování teplem pro vytápění a ohřev TUV je převážně používán v sídlištní bytové zástavbě panelového typu. V bytech zásobovaných teplem z CZT i SCZT jsme použili při stanovení spotřeb tepla a potenciálu úspor jako podklad údaje o spotřebách a provozu získané od distributorů tepla.



obr. 1. Panelový dům zateplený s nástavbou – Líšeň



obr. 2. Panelové domy s různým typem zateplení – Kohoutovice



obr. 3. Panelový dům bez zateplení – Bystrc

Tabulka č. 1. Bytový fond

Průměrné plochy bytů	celkem m ² /1byt	v tom		
		RD	BD	ostatní
obytná plocha	43,9	62,1	39,2	49,5
celková plocha	69,0	96,5	62,1	-
hrubá podlažní plocha (HPP)	114,4	177,1	102,9	-
započitatelná plocha	56,1	-	56,1	-

Zdroj: ČSÚ, generel bydlení

Tabulka č. 2. Průměrná roční spotřeba tepla na 1 byt - zásobování ze SCZT a CZT

druh zástavby	příkon	pouze ÚT		pouze TUV		celkem ÚT+TUV
	kW/byt	GJ/byt,rok		GJ/byt,rok		GJ/byt,rok
dům nezateplený, nebo starší zástavba (max. hodnoty)		75-80%	45,0	20-25%	14,0	59,0
dům zateplený, rekonstruovaný, nebo nový (min. hodnoty)		65-70%	24,0	30-35%	11,5	35,5
průměr v Brně	5,95	70%	30,5	30%	13,0	43,5

Měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a přípravu teplé užitkové vody jsou vyčísleny na základě získaných podkladů jako průměr za Brno v oblasti zásobované z CZT na hodnotu:

	Vyhl. 152/2001	průměr za Brno (dle HPP)
celkem		0,63-1,05 GJ/m ² rok
z toho ÚT (70%)	0,55 GJ/m ² otop.obd.	0,43-0,80 GJ/m ² rok
TUV (30%)	0,2-0,25 GJ/m ² rok	0,20-0,25 GJ/m ² rok

Tyto měrné ukazatele jsou vztaženy na 1m² **započitatelné** podlahové plochy bytů, nebytových a společných prostor bytových budov. Z vypočítaných hodnot plyne, že skutečná průměrná spotřeba tepla (zejména pro vytápění) je u domů s realizovanými úspornými opatřeními **pod vyhláškou** požadovanými hodnotami, u domů ostatních se měrná spotřeba pohybuje **nad vyhláškou** požadovanými hodnotami.

V následující tabulce je vyčíslena roční spotřeba tepla u domů, rozdělená podle oblasti zásobování - **pouze SCZT, nebo CZT**. Tyto oblasti jsou vyhodnoceny a seřazeny podle UO a příslušného katastrálního území. Nezanedbatelným ukazatelem spotřeby tepla je podíl zateplených domů v posuzovaném území, který ovšem při podrobné analýze nelze oddělit od typu domu, zohledňujícím např. poměr výšky a délky, počet podlaží, stáří domu, typ stavby – panelová nebo klasická výstavba apod., včetně polohy domu vzhledem k ostatní zástavbě, světovým stranám, nebo terénu.

Tabulka č. 3. Průměrná roční spotřeba tepla na byt v UO – zásobování z SCZT a CZT

název katastrálního území	název UO	podíl zateplení BD	spotřeba tepla na 1 byt	měrná spotřeba (dle započitatelné plochy)		
				celkem	z toho	
		%	GJ/byt.rok	ÚT+TUV	ÚT 70%	TUV 30%
měrné spotřeby dle vyhl. 152/2001				0,55	0,2-0,25	
Novější zástavba – sídliště						
Kohoutovice	Kohoutovice-sever	40	37,7	0,69	0,48	0,21
	Kohoutovice-jih	72	34,8	0,59	0,41	0,18
Pisárky	Libušino údolí	0	39,9	0,57	0,40	0,17
Lesná	Loosova	19	32,5	0,59	0,41	0,18
	H.Malířové-Haškova	25	37,4	0,76	0,53	0,23
	Slavičková-Hakenova	17	40,9	0,77	0,54	0,23
Židenice	Stará Osada	26	34,7	0,69	0,48	0,21
	Juliánov	77	38,7	0,66	0,46	0,20
	Vinohrady	0	49,8	0,76	0,53	0,23
Nový Lískovec	Nový Lískovec-jih	19	43,0	0,67	0,47	0,20
	Kamenný vrch	6	49,2	0,63	0,44	0,19
Starý Lískovec	Mikulášskovo nám.	6	46,5	0,79	0,55	0,24
	Sevastopolská	24	45,1	0,80	0,56	0,24
Bohunice	Ukrajinská	19	41,8	0,73	0,51	0,22
	Morávkoovo nám.	0	43,3	0,69	0,48	0,21
	Okrouhlá	0	46,9	0,76	0,53	0,23
Žabovřesky	Makovského nám.	33	44,3	0,79	0,55	0,24
	Žabovřesky-sever	23	45,0	0,73	0,51	0,22
	nám.Svornosti	29	37,6	0,69	0,48	0,21
Královo Pole	Herčíkova	44	49,6	0,84	0,59	0,25
Líšeň	Líšeň-sever	57	45,2	0,74	0,52	0,22
	Líšeň-jih	36	51,7	0,83	0,58	0,25
	Líšeň-východ	29	52,5	0,81	0,57	0,24
Chrlice	Chrlice	0	40,5	0,83	0,58	0,25
Slatina	Slatina-sídliště	3	45,5	0,79	0,55	0,24
Černá Pole	Nám.SNP	0	43,1	0,77	0,54	0,23
Bystrc	Vejrostova	16	41,7	0,63	0,44	0,19
	Bystrc-jih	13	38,7	0,71	0,50	0,21
Obřany	Bílovická	0	45,3	0,64	0,45	0,19
Směšená zástavba, převážně střed města						
Staré Brno	Fakultní nemocnice	0	66,4	1,10	0,77	0,33
Zábřovice	Radlas	0	60,5	1,12	0,78	0,34
Maloměřice	Jarní	0	63,0	1,05	0,74	0,32

V urbanistických obvodech – UO, které jsou zásobovány smíšeným způsobem (částečně přímo ZP) nelze tyto hodnoty oddělit bez bližší podrobné analýzy bydlení (spotřeby tepla podle použitého média a započitatelné podlahové plochy pro každý dům jednotlivě).

1.2.3. Oblast bytového bydlení s domovními a blokovými kotelny nebo s individuálním vytápěním

Tento systém spotřeby tepla pro vytápění a TUV je používán převážně v bytové zástavbě staršího typu, v domech a bytech vytápěných buď z domovní kotelny nebo individuálně, v bytech – etážové vytápění, podokenní topidla, vytápění ostatními palivy apod.



obr. 4. Bytová zástavba cihlová, staršího typu – zateplené štíty – Stará Osada



obr. 5. Bytová zástavba cihlová, staršího typu – bez zateplení s nástavbou – Slatina

Při stanovení spotřeb tepla a potenciálu úspor jsme použili údaje předané přímo od spotřebitelů nebo provozovatelů, nebo ověřené údaje od jednotlivých odběratelů plynu a částečně údaje JMP.

V následující tabulce jsou shrnuty jednotlivé hodnoty podle posouzeného typu domu. (Spotřeby jsou podobné hodnotám, uvedených v domech, zásobovaných z CZT)

Tabulka č. 4. Průměrná roční spotřeba tepla na 1 byt - zásobování individuální, DK

druh zástavby	příkon	pouze ÚT		pouze TUV		celkem ÚT+TUV
	kW/byt	GJ/byt,rok		GJ/byt,rok		GJ/byt,rok
dům nezateplený, nebo starší (max. hodnoty)		70-80%	43,0	20-30%	12,0	55,0
dům zateplený, nebo nový (min. hodnoty)		65-75%	22,5	25-35%	11,0	33,5
průměr v Brně	5,90	70%	29,0	30%	12,5	41,5

Měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a přípravu teplé užitkové vody jsou výpočtové a byly vyčísleny na základě získaných podkladů jako průměr za Brno v oblasti zásobované ze zemního plynu, případně i jiných paliv na hodnoty:

	Vyhl. 152/2001	průměr za Brno(dle HPP)
celkem		0,60-0,99 GJ/m2 rok
z toho	ÚT (70%) 0,55 GJ/m2 otop.obd.	0,40-0,77 GJ/m2 rok
	TUV (30%) 0,2-0,25 GJ/m2 rok	0,20-0,22 GJ/m2 rok

Tyto měrné ukazatele jsou vztaženy na 1m² **započitatelné** podlahové plochy bytů, nebytových a společných prostor bytových budov. Z vypočítaných hodnot plyne, že skutečná průměrná spotřeba tepla (zejména pro vytápění) je u domů s realizovanými úspornými opatřeními **pod vyhláškou** požadovanými hodnotami a je nepatrně nižší, než v oblasti zásobované centralizovaným způsobem. Jedná se však o hodnoty výpočtové a průměrné, které vychází z celkových spotřeb tepla v sektoru bydlení. V některých oblastech jsou tyto spotřeby naopak vyšší – zejména v oblastech se starší zástavbou, např. ve středu města (velká plocha bytu, velká výška místností nad 2,7m). U těchto domů (nezateplených, starších) se měrná spotřeba pohybuje převážně **nad vyhláškou** požadovanými hodnotami.

Podíl ostatních, zejména tuhých paliv (uhlí) v sektoru bydlení, zejména v bytových domech, má dlouhodobě klesající tendenci. Kolem roku 1995 byly na základě dotací ze životního prostředí rekonstruovány téměř všechny domovní kotelny v bytových domech ve středu města, vytápěné uhlím, a to dvojitým způsobem :

1. napojení na zemní plyn a nová plynová kotelna tam, kde nebyla dostupná energie z SCZT
2. napojení na SCZT a rekonstrukce z uhelné kotelny na VS

Současně s rekonstrukcí zdroje, která sestávala převážně pouze ze záměny uhelných kotlů za plynové, nebo za výměníky, však většinou nebyl instalován nový systém MaR, ani nebyly rekonstruovány původní rozvody ÚT v domě. Tyto rozvody většinou zůstaly v původním provedení - na samotížný systém, obvyklý při napojení na uhelnou kotelnu.

1.2.4. Oblast bydlení v rodinných domech s individuálním vytápěním

U rodinných domů jsme při stanovení spotřeb tepla a potenciálu úspor vycházeli ze zásad a vztahů uvedených v odborné literatuře, dle metodiky pro zpracování energetických generelů vydané Českou energetickou agenturou a také dle údajů JMP (spotřeby při vytápění RD zemním plynem):

- řadový RD (asi 40% výstavby) 65-75 GJ/rok
- smíšená výstavba RD (asi 40% výstavby) 80-90 GJ/rok
- samostatně stojící větší RD (asi 20% výstavby) 100-125 GJ/rok

V následující tabulce jsou shrnuty jednotlivé hodnoty podle posouzeného typu domu:

Tabulka č. 5. Průměrná roční spotřeba tepla na 1 RD - zásobování individuální

druh zástavby	příkon	pouze ÚT		pouze TUV		celkem ÚT+TUV
	kW/RD		GJ/RD,rok		GJ/RD,rok	GJ/RD,rok
rodinný dům nezateplený, starší, samostatně stojící	25,0	88%	101,5	12%	13,5	125
rodinný dům nezateplený, řadový	18,0	82%	63,5	18%	13,5	77
rodinný dům nový, řadový	15,0	80%	55,5	20%	13,5	69
průměr v Brně	18,2	83%	67,5	17%	13,5	81

Měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a přípravu teplé užitkové vody se podle Vyhl. 152/2001 MPO pro oblast bydlení v RD nevyčísľují.

1.2.5. Souhrn potenciálu úspor v sektoru bydlení

V městě Brně je dle SLBD 2001 v oblasti bydlení celkem:

- bytové jednotky (dále BJ) – počet trvale obydlených bytů 120 591
- bytové domy (dále BD) – počet obydlených byt. domů 8 755
- rodinné domy (dále RD) – počet obydlených domů 27 602

V roce 2002 vešla v platnost nová ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov, část 2 – požadavky, v návaznosti na evropské normy a na předpisy na úsporu energie. Tato norma nahradila předchozí normu stejného čísla z r.1994. V normě jsou stanoveny nové požadavky s přísnějšími kritérii na tepelně-technické vlastnosti materiálů a konstrukcí budov.

U domů pro bytovou výstavbu, ale i u ostatních, např. rodinných domů, se tepelně technické vlastnosti konstrukcí v průběhu let pohybovaly v rozmezí uvedeném v následující tabulce.

Do r. 1994 jsou v tabulce tepelných odporů stavebních konstrukcí uvedeny hodnoty obvyklé nebo dle normy, v rozmezí let 1994 - 2002 jsou uvedeny požadavky na hodnoty stanovené normou, a to v rozsahu hodnot doporučených, požadovaných, nebo přípustných pro rekonstrukce. Hodnoty přípustné pro rekonstrukce byly novým zněním této normy v r. 2002 zrušeny.

Tabulka č. 6. **Hodnoty tepelně technických vlastností konstrukcí dle ČSN 73 0540-2**

doba použití	druh konstrukce	tepelný odpor	prostup tepla
		R_N (m^2KW^{-1})	U ($Wm^{-2}K^{-1}$)
do r. 1977	obvodová konstrukce (plná cihla, CDm, panel-horší)	0,55	1,4
	střecha	0,91	0,93
r. 1977-94	obvodová konstrukce (cihlové bloky, panel-lepší) (*platí do r.83, pro modernizaci bytů se stáv. cihel. zdívem platí stále nižší hodnota)	0,95 (0,55*)	0,9 (1,4*)
	střecha (*platí do r.83)	1,8 (0,91*)	0,51 (0,93*)
r. 1994-02	obvodová konstrukce (hodnota doporučená-požadovaná-přípustná)	2,9-2,0-1,25	0,33-0,46-0,71
	střecha (hodnota doporučená-požadovaná- přípustná)	4,35-3,0-1,9	0,22-0,32-0,48
po r. 2002	obvodová konstrukce (hodnota doporučená-požadovaná)	4,83-3,17	0,20-0,30
	střecha (hodnota doporučená-požadovaná)	6,08-4,00	0,16-0,24

Tabulka č. 7. **Hodnoty tepelně technických vlastností konstrukcí po zateplení**

druh konstrukce	tepelný odpor	prostup tepla
	R (m^2KW^{-1})	U ($W.m^{-2}K^{-1}$)
obvodová konstrukce bez zateplení - stěna (cihla plná, CDm, panel)	0,65-2,0	1,4-0,55
- střecha plochá bez zateplení	1,1	0,9
konstrukce zateplená 50-80mm (do r. 2002)	2,2-3,9	0,5-0,35
konstrukce zateplená celkem 120mm	3,3-4,8	0,39-0,3
stěna zateplená (přidaná 2.vrstva) 50+100=150mm	4,0-5,5	0,34-0,28
střecha zateplená (přidaná 2.vrstva) 100+100=200mm	2,7-5,2	0,46-0,29

Tabulka č. 8. Hodnoty vlastností průsvitných konstrukcí

doba použití	druh konstrukce	prostup tepla
		U ($\text{W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$)
do r. 2002	okno dvojité, dřevěné nebo plastové, dvě skla (*do r. 94)	(3,7*)-2,3
	okno zdvojené, dřevěné nebo plastové, dvě skla (požadovaná ČSN 73 0540-2) (*do r. 94 dveře)	(4,76*)-2,9
po r. 2002	okno zdvojené, nebo jednoduché, dřevěné nebo plastové, izol. dvojsklo	1,7
	okno zdvojené, dřevěné nebo plastové, izol. trojsklo	1,4
po r. 2002	okno dvojité, dřevěné nebo plastové, tři skla (požadovaná-doporučená ČSN 73 0540-2)	1,8-1,2

Z předchozích tabulek vyplývá, jak se v průběhu let výrazně zvýšily nároky na kvalitu tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí, a to včetně konstrukcí průsvitných – oken a dveří.

Dále je z těchto tabulek patrné, že situace u domů postavených před r. 1981, včetně domů již zatepovaných před r. 2002, než nová norma vešla v platnost je taková, že dnešním normovým požadavkům na tepelně-technické vlastnosti konstrukcí nevyhoví.

V době před r. 2002 se zateplovalo převážně na hodnoty vyhovující pro rekonstrukce (zejména štítů a střechy budov). Pokud se tato opatření prováděla již před rokem 1994 a v souvislosti s nutnými opravami, např. především jako ochrana proti zatékání do konstrukce – buď obvodovou spárou panelů, nebo poškozenou krytinou plochých střech, tak hodnoty odporů těchto „zateplených“ konstrukcí nedosahovaly mnohdy ani hodnot, později přípustných pro rekonstrukce. Hodnoty tepelných odporů takových obvodových konstrukcí jsou výrazně nižší než dnes požadované a do vyhodnocení potenciálu úspor s nimi lze převážně uvažovat jako s nezateplenými.

U domů postavených po r. 1981 – většinou nebylo nutno tyto domy zatepovat ani při opravách nebo rekonstrukcích, protože hodnoty tepelného odporu stávajících obvodových stavebních konstrukcí byly přípustné pro rekonstrukce staveb až do r. 2002, než vešla v platnost nová norma.

Z uvedeného vyplývá, že potenciál úspor tepla při zatepování je dostupný u veškerých staveb, protože jejich stavební konstrukce nevyhoví požadavkům současné normy. Tepelně technické vlastnosti konstrukcí nevyhoví nejen na úrovni doporučených hodnot, ale ani na úrovni nižších – tj. požadovaných hodnot. Nižší hodnota odporu konstrukce, dříve přípustná pro rekonstrukce byla novou normou zcela zrušena.

Z předchozích tabulek je též možno odvodit, že potenciál úspor tepla u domů již jednou zateplených není vysoký, bude se pohybovat při druhé vrstvě izolace max. okolo cca 5-10% ze současné, již snížené spotřeby tepla pro vytápění.

Dalším ukazatelem při hodnocení obvodových konstrukcí, který nelze zanedbat, jsou průsvitné otvorové konstrukce – okna a dveře. Požadavky na hodnoty odporů těchto konstrukcí se v průběhu doby také zvyšovaly, obdobně jako u konstrukcí neprůsvitných. V souvislosti se snižováním prostupu tepla se snižovala i průvzdušnost těchto konstrukcí, což má ale záporný dopad na hygienickou výměnu vzduchu – je nutno ji zabezpečit řízeným větráním.

Dle šetření na místě, podle dotazníkových průzkumů, sdělení majitelů, nebo správců BD a bytů (ÚMČ, SBD a ostatních) bylo zjištěno následující:

- k zateplování bytových domů docházelo do současné doby pouze někde, většinou v sídlištní zástavbě, nebo také v souvislosti se střešními nástavbami, zejména též ve spojení s výměnou oken.

Jak je patrné z výpočtů tepelných vlastností konstrukcí, měly by se i domy zateplené v posledních letech izolací do tl. 80-100mm ještě dodatečně zateplovat. Aby měla druhá vrstva izolace smysl, musí dosahovat nový celkový odpor zateplené konstrukce minimálně hodnoty doporučené novou normou.

S těmito hodnotami úspor budeme uvažovat do potenciálu teoreticky dostupného. Do potenciálu ekonomicky nadějného nelze druhou izolaci zahrnout – prozatím, při stávajících cenách energií a stavebních prací se jedná o investici nenávratnou.

Veškeré podrobné údaje o sektoru bydlení jsou vloženy do tabulek, které jsou přílohou této části a kde jsou tyto údaje seřazeny a setříděny podle UO.

Z těchto tabulek a předcházejícího zjištění vyplývá, že je možné uvažovat se zateplováním následujícího počtu bytových nebo rodinných domů, s různou výší úspory:

	počet BD	počet RD
celkový počet	8 755	27 602
nezatepleno (asi 90%)	7 991	24 840
zatepleno, nebo nové (asi 10%)	764	2 762

Pro zpracování a vyhodnocení ukazatelů spotřeb a úspor tepla v oblasti bydlení jsme vyčíslili hodnoty pro typické, nebo obvyklé stavby – jako jsou rodinné domy a bytové domy panelové i zděné, v těchto kategoriích dále podle různé doby výstavby.

Pro výpočet potenciálu úspor jsou použity hodnoty, získané jednak výpočty a srovnáními různých typů budov a dále hodnoty dle materiálů vydaných ČEA (Česká energetická agentura).

Pro srovnání jsme použili hodnoty před a po zateplení domu vč. výměny oken, před a po instalaci termostatických ventilů a decentralizace ohřevu TUV, případně po dalších úpravách na vnitřním systému ÚT. Částečným podkladem pro tyto hodnoty byly také údaje distributorů tepla, a to včetně jejich zkušeností s provozem těchto budov - před a po veškerých úpravách, většinou prováděných postupně.

úspora roční spotřeby energie:	zateplení, výměna oken, regulace systému
panelové domy	36-49%
<u>zděné domy (50-tá léta)</u>	<u>49-59%</u>
průměr u BD	49%
rodinné domy (přelom 19. a 20. stol.)	28-37%
<u>rodinné domy (70-tá léta)</u>	<u>36-49%</u>
průměr u RD	33%

Na základě předchozích průzkumů a zjištění jsme vytvořili souhrn hodnot v průměru za bydlení a tyto hodnoty jsme dále použili pro stanovení potenciálu úspor, za předpokladu všech výše uvedených opatření:

	potenciál dostupný	potenciál ekonomicky nadějný
- v bytových domech – BD	cca 45-50%	cca 50 % z předchozího
- v rodinných domech – RD	cca 30-35%	cca 25 % z předchozího

Vyčíslení možného potenciálu úspor energie pro sektor bydlení je shrnuto v následujících tabulkách. Z těchto tabulek vyplývá, s jakými hodnotami dostupného a ekonomicky nadějného potenciálu úspor v sektoru bydlení můžeme uvažovat.

Tabulka č. 9. Souhrn potenciálu úspor v sektoru bydlení

potenciál úspor	dostupný		ekonomicky nadějný	
	TJ/rok	%	TJ/rok	%
zateplením budov	2 534,7	34,1	1 110,8	14,9
regulací systémů	633,7	8,5	277,7	3,7
celkem	3 168,4	42,6	1 388,5	18,7

Pozn.: Procenta jsou vztažena k celkové spotřebě tepla u odběratelů v sektoru bydlení.

Hodnoty dostupného potenciálu jsou stanoveny za předpokladu, že budou výrazně sníženy tepelné ztráty budov, tj. budou zatepleny všechny obvodové konstrukce u tepelně nevyhovujících obytných budov (vč. již jednou zatepovaných) a vyměněna okna.

Další významné úspory tepelné energie, zahrnuté do dostupného potenciálu úspor v bytovém sektoru jsou takové, které nazýváme zkráceně „úspory regulací systémů“.

Tento potenciál je možno dosáhnout vyregulováním vnitřních otopných soustav budov a instalací poměrových měřidel na spotřebičích ÚT i TUV, dále úpravami regulace na předávacích místech – stanicích, a v domovních kotelnách. Opatření na regulaci vnitřních soustav jsou již ve většině bytových domů provedena. Nejsou však všude provedeny úpravy na předávacích místech – stanicích, ani na domovních kotelnách. Tento potenciál úspor lze nalézt v celém sektoru bydlení, ať je zásobován z centrálních nebo z místních (domovních) zdrojů.

Instalace poměrových měřičů tepla snižuje spotřeby až druhotně. Podle zjištění průběhu spotřeb u takto vybavených bytů - po určitém prvním prudkém poklesu spotřeb, způsobených velkým spořením po instalaci měřidla, se v dalším období spotřeba postupně mírně zvyšuje (zejména u TUV), nedosahuje však původních hodnot před instalací měřidel.

Potenciál úspor však je dostupný nejen na bytových domech, ale i na domech rodinných. Zde se skládá též z úspor vzniklých zateplením budovy a dále i regulací na systému uvnitř domu. Hodnoty předpokládané pro oblast bydlení v RD jsou vyčísleny v tabulce samostatně.

Převažujícím palivem v sektoru bydlení je zemní plyn.

Spotřeba ostatních paliv (tuhá - ČU, HU, koks, dřevo a tekutá - LTO a LPG) v sektoru bydlení činí **77 882GJ/rok, tj. 0,82%** z celkové spotřeby paliva v tomto sektoru. Tato spotřeba paliv vč. úspor není vyhodnocena samostatně, ale vždy je zahrnuta v celkové spotřebě posuzovaného sektoru.

Komentář k následující tabulce č.10 - Potenciál úspor v sektoru bydlení

Všechna čísla v této tabulce jsou vztažena ke spotřebě primárního paliva ve zdrojích.

Spotřeba tepla u odběratelů, ať už ze systému SCZT nebo CZT, představuje fakturované dodávky. Velikost těchto odběrů, vyjádřená v %, představuje podíl fakturovaného tepla ke spálenému primárnímu palivu v centrálních zdrojích, tedy nikoliv k teplu vyrobenému a dodanému do sítě.

Spotřeba tepla u odběratelů, zásobovaných ze zdroje umístěného přímo v objektu, je vyjádřena jako přímá spotřeba prim. paliva.

Potenciál úspor, vyjádřený v %, představuje možnou úsporu vztaženou opět k primárnímu palivu.

Tabulka č. 10. Potenciál úspor u spotřebitelských systémů – v sektoru bydlení

sektor bydlení	spotřeba prim. paliva ve zdrojích	spotřeba tepla u odběratelů	potenciál úspor - dostupný			potenciál úspor - ekonomicky nadějný		
			zateplení	regulace systému	celkem u odběratelů	zateplení	regulace systému	celkem u odběratelů
GJ/rok								
spotřeba ze SCZT (TEB)								
bydlení BD	3 035 175	1 791 045	615 191	153 798	768 988	307 595	76 899	384 494
% z prim. paliva		59,0%			25,3%			12,7%
spotřeba z místního CZT (TEZA)								
bydlení BD	2 156 361	1 632 064	561 677	140 419	702 096	280 838	70 210	351 048
% z prim. paliva		75,7%			32,6%			16,3%
spotřeba ZP + ostatní paliva - DK, BK, individuální vytápění								
bydlení BD		1 829 426	731 771	182 943	914 713	365 885	91 471	457 357
bydlení RD		2 235 762	626 013	156 503	782 517	156 503	39 126	195 629
součet BD+RD	4 073 960	4 065 188	1 357 784	339 446	1 697 230	522 389	130 597	652 986
% z prim. paliva		99,8%			41,7%			16,0%
bydlení celkem	9 265 496	7 488 297	2 534 651	633 663	3 168 314	1 110 822	277 706	1 388 528

1.3. Potenciál úspor v průmyslu

Údaje byly získány od jednotlivých odběratelů energií formou dotazníkové akce. Z dotazníků nebylo vždy možné určit konkrétní opatření, které vede k uváděné úspoře energie. Úsporná opatření, která byla v dotaznících uvedena, se v největší míře týkají úspory tepla na vytápění, přípravu TUV nebo na technologii. Úspory tepla bude dosaženo jednak opatřeními na otopné soustavě, případně zdroji tepla, jednak opatřeními vedoucími ke snížení tepelných ztrát budov, nebo instalací nového technologického zařízení s menší energetickou náročností.

V následující tabulce jsou uvedeny firmy, které uvádějí snížení spotřeby energie, spolu s konkrétními opatřeními. Uspořená energie se projeví buď ve sníženém odběru tepla z SCZT nebo ve sníženém odběru zemního plynu.

Tabulka č. 11. Plánovaná opatření v průmyslu

opatření na otopné soustavě, případně tepelném zdroji	
Obnova Brno, a.s.	Energetické strojírny Brno, a.s.
Brněnské vodárny a kanalizace, a.s.	Slévárna ZETOR
Hepek, s.r.o.	IMOS
opatření vedoucí ke snížení tepelných ztrát	
ALSTOM Power, s.r.o., ALSTOM Group	
opatření vedoucí ke snížení spotřeby energie pro technologii	
Sušárna mléka CZ a.s.	

V následující tabulce jsou uvedeny firmy, které uvádějí snížení spotřeby energie bez konkrétních úsporných opatření.

Tabulka č. 12. Průmysl – ostatní

Firesta, Fišer, rekonstrukce stavby, a. s.	Královopolská strojírna Brno, a.s.
UXA spol. s r.o.	SD KOVOŠROT s.r.o.
Brněnské vodárny a kanalizace, a.s.	CENTA spol. s r.o.
Kovo, výrobní družstvo	Chemoplast, a.s.
DRUKOV družstvo	Českomoravský cement, a.s.

Celkový reálný potenciál úspor energie v průmyslu, vypočtený na základě údajů z dotazníků činí **101 500 GJ/rok**, což představuje asi **3,3% z celkové spotřeby energie** v průmyslu.

Potenciál úspor dostupný i ekonomicky nadějný v průmyslu je však mnohem vyšší a výrazně se odlišuje od plánovaných opatření - konkrétních hodnot získaných od odběratelů.

Tento potenciál je součástí tabulky Souhrn potenciálu úspor a je vyčíslen na závěr tohoto dokumentu.

Převažujícím palivem v sektoru průmyslu je zemní plyn.

Spotřeba ostatních paliv (tuhá - ČU, HU, koks, dřevo a tekutá - LTO a LPG) v sektoru průmyslu činí **190 882GJ/rok, tj. 4,7%** z celkové spotřeby paliva v tomto sektoru. Tato spotřeba paliv vč. úspor není hodnocena samostatně, ale vždy je zahrnuta v celkové spotřebě posuzovaného sektoru.

1.4. Potenciál úspor v terciální sféře

Údaje byly získány od jednotlivých odběratelů energií formou dotazníkové akce. Z dotazníků nebylo vždy možné určit konkrétní opatření, které vede k uvažované úspoře energie. Úsporná opatření, která byla v dotaznících uvedena, se v největší míře týkají úspory tepla na vytápění a přípravu TUV. Úspory tepla bude dosaženo jednak opatřeními na otopné soustavě, případně zdroji tepla, jednak opatřeními vedoucími ke snížení tepelných ztrát budov.

V následující tabulce jsou uvedeny organizace, které uvádějí snížení spotřeby energie, spolu s konkrétními opatřeními. Uspořená energie se projeví buď ve sníženém odběru tepla z CZT nebo ve sníženém odběru zemního plynu.

Tabulka č. 13. Plánovaná opatření v terciální sféře

opatření na otopné soustavě, případně tepelném zdroji	Sdružení zdravotnických zařízení Brno II	opatření vedoucí ke snížení tepelných ztrát	
	Psychiatrická léčebna		
	SOU a SOŠ potravinářská a služeb		SOU a SOŠ potravinářská a služeb
	Odborné učiliště a Praktická škola		Odborné učiliště a Praktická škola
	Česká pošta		
	Základní škola Horní		Základní škola Pavlovská
	Masarykova univerzita – Správa kolejí a menz		Masarykova univerzita – Správa kolejí a menz

V následující tabulce jsou uvedeny organizace, které uvádějí snížení spotřeby energie bez konkrétních úsporných opatření.

Tabulka č. 14. Terciální sféra – ostatní

AQUATIS	SOŠ A SOU obchodní
ISS polygrafická	Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně
Základní škola Vranovská	Hotel Morávka/Mac Lucullus
Česká pojišťovna	ISS polygrafická
Český rozhlas	Masarykova základní škola
A AUSTRALITZ Best Western Hotel	ZUŠ Vítězslavy Kaprálové
Základní škola Herčíkova	Policie ČR
Klášter Kapucínů	

Celkový reálný potenciál úspor energie v terciální sféře, vypočtený na základě údajů z dotazníků činí **21 400 GJ/rok**, což představuje asi **0,4% z celkové spotřeby energie** v terciální sféře.

Potenciál úspor dostupný i ekonomicky nadějný v terciální sféře je však mnohem vyšší a výrazně se odlišuje od plánovaných opatření - konkrétních hodnot získaných od odběratelů.

Tento potenciál je součástí tabulky Souhrn potenciálu úspor a je vyčíslen na závěr tohoto dokumentu.

Převažujícím palivem v sektoru terciální sféry je zemní plyn.

Spotřeba ostatních paliv (tuhá - ČU, HU, koks, dřevo a tekutá - LTO a LPG) činí v sektoru terciální sféry **47 714GJ/rok, tj. 0,87%** z celkové spotřeby paliva v tomto sektoru. Tato spotřeba paliv vč. úspor není hodnocena samostatně, ale vždy je zahrnuta v celkové spotřebě posuzovaného sektoru.

1.5. Potenciál úspor v dopravě

Palivem v sektoru dopravy je převážně zemní plyn, částečně LTO. Spotřeba těchto paliv v sektoru dopravy (jedná se pouze o tepelné stacionární zdroje) činí celkem **36 927GJ/rok, tj. 0,18%** z celkové spotřeby paliva v Brně.

Spotřeba pohonných hmot dopravních prostředků, která je pro sektor dominantní, není předmětem energetické koncepce.

Účel využití energií v sektoru byl stanoven odborným odhadem. Potenciál úspor v tomto sektoru není podrobněji hodnocen samostatně.

Tento potenciál je součástí tabulky Souhrn potenciálu úspor a je vyčíslen na závěr tohoto dokumentu.

1.6. Potenciál úspor v zemědělství

Palivem v sektoru zemědělství je převážně zemní plyn, částečně koks. Spotřeba těchto paliv v sektoru zemědělství činí celkem **102 318 GJ/rok, tj. 0,49%** z celkové spotřeby paliva v Brně.

Účel využití energií v sektoru byl stanoven odborným odhadem. Spotřeba paliv se týká pouze tepelných zdrojů a nezahrnuje spotřebu pohonných hmot.

Potenciál úspor v tomto sektoru není podrobněji hodnocen samostatně.

Tento potenciál je součástí tabulky Souhrn potenciálu úspor a je vyčíslen na závěr tohoto dokumentu.

1.7. Potenciál úspor v energetice

Palivem v sektoru energetika je převážně zemní plyn, částečně elektřina.

Spotřeba těchto paliv v sektoru energetika činí celkem **1 755 257 GJ/rok, tj. 6,8%** z celkové spotřeby paliva v Brně. Tato spotřeba paliv a energií se týká pouze tepelných zdrojů, a to výroby, případně spotřeby elektrické energie v těchto zdrojích.

Do sektoru energetika byly zařazeny pouze tyto následující podniky:

- Teplárny Brno, a.s.
- SAKO Brno, a.s.
- Energzet, a.s.

Všechny tyto uvedené podniky jsou jednak výrobci a distributoři tepla a dále výrobci a distributoři elektrické energie. Tyto energie dodávají do všech velkých odběratelských sektorů v Brně – tj. do bydlení, průmyslu a terciální sféry, kde jsou tyto energie posuzovány.

Do sektoru energetiky není zařazen další velký spotřebitel paliv – Tepelné zásobování Brno, a.s. Tento distributor dodává pouze teplo do teplovodního rozvodu místního CZT, a to převážně do odběratelského sektoru bydlení, malou část tepla dodává do odběratelského sektoru terciální sféry.

Tato spotřeba energií a dodávka tepla je komplexně posuzována v rámci těchto odběratelských sektorů a není zařazena do sektoru energetiky.

Do bilance sektoru energetika je zahrnuta pouze spotřeba paliv pro výrobu el. energie a spotřeba samotné el. energie ve výše uvedených podnicích. Pro sektor energetiky není zpracovávána samostatná bilance konečné spotřeby paliv (v dělení na ÚT, TUV, Technologii a Osvětlení), a proto není pro tyto kategorie vyčíslen samostatně ani potenciál úspor.

2. POTENCIÁL ÚSPOR V DISTRIBUČNÍCH SYSTÉMECH

2.1. Specifikace hlavních problémových okruhů

Hlavní problémové okruhy se téměř výhradně týkají zásobování města teplem.

Hodnocení hlavních problémových okruhů v oblasti zásobování teplem je provedeno s ohledem na způsob zásobování města teplem dvěma dodavateli, kterými jsou Teplárny Brno, a.s. a Tepelné zásobování Brno, a.s.

Dalším významným dodavatelem tepelné energie je spalovna SAKO Brno a.s, která dodává do sítí Tepláren Brno, a.s. (dále TEB); v době odstávek Energetiku Brno, a.s. i do areálu Zetoru.

V předchozí kapitole byly posuzovány **spotřebitelské systémy** ve všech sektorech - bydlení, průmyslu, terciální sféře, dopravě a zemědělství. Veškerá úsporná opatření na spotřebitelských systémech mají následně vliv i na přenosovou kapacitu sítí.

Další oblast, kde je možno najít potenciál úspor v teple je **distribuční síť zásobování teplem**, která je součástí centralizovaného zásobování teplem - SCZT i místního CZT. Tato síť je v Brně trojí - parní, horkovodní a teplovodní. Každá tato síť má svoje specifické problémy, na které navazují možné způsoby jejich řešení. U všech typů stávajících sítí staršího data převážně není problém s kvalitou materiálu samotného potrubního rozvodu, ale sítě nemají z dnešního pohledu dostatečné tepelné izolace.

Na parní síti jsou to převážně problémy s předimenzováním parního potrubí vzhledem k velkému snížení odběrů technologické páry v průmyslu. Dále je to absence kondenzátního potrubí v některých oblastech, případně problémy s možností vedení těchto sítí v kolektorech.

Na sítích horkovodních jsou hlavní napáječe těchto sítí v některých oblastech předimenzovány, protože se neuskutečnil plánovaný rozvoj energetické soustavy, nebo další rozvoj odběratelských soustav. Řešení těchto problémů není jednoznačné. Je zde na mnoha místech problém se souběhem primárních horkovodních a sekundárních teplovodních sítí, které dvojí délkou potrubí v jednom úseku zvyšují tepelné ztráty i čerpací práci.

Na sítích teplovodních se opatření soustřeďují na snížení ztrát postupnou rekonstrukcí stávajících 4-trubních systémů na 2-trubní rozvody, zároveň s přechodem na předizolované potrubí.

V neposlední řadě je nutno řešit případné problémy na zdrojích, zásobujících buď distribuční síť, nebo přímo spotřebitele v místě. **Zdroje** dělíme na hlavní energetické zdroje (výhradně Teplárna Brno) a dále na zdroje místní (okrskové) ve vlastnictví nebo provozu firmy TEZA, a dále na zdroje domovní (VS, kotelny) ve vlastnictví jednotlivých spotřebitelů (právnícké osoby-např.BD, soukromé vlastnictví). Velké zdroje se postupně rekonstruuji (TEB, TEZA téměř hotovo).

Velký potenciál úspor je však možno najít na místních objektových zdrojích tepla – jako jsou domovní VS a kotelny (v majetku města i privátních subjektů), a to v modernizaci technologií a řídicích systémů těchto zařízení.

Další potenciál je možno najít i u objektů s individuálním vytápěním.

2.1.1. Soustava centralizovaného zásobování teplem – systém SCZT – Teplárny Brno, a.s.

Zásobované oblasti a způsob dodávek tepla byly popsány v předchozích částech dokumentu. Charakter soustavy je dán skutečností budování sítě v dlouhém časovém průběhu, přičemž řešení zdrojů a sítí se podřizovalo technickým možnostem a požadavkům doby.

Z toho jednoznačně plyne i charakter a rozsah hlavních problémových okruhů. Zásadní výhodou brněnské SCZT je vzájemná provázanost zdrojů i sítí a jejich zastupitelnost i přes mírně odlišné provozní parametry teplotných medií, především na parní síti.

2.1.1.1. Charakteristika zdrojů

Zdroje byly v průběhu posledních let v zásadě modernizovány, především zdroj Špitálka a Staré Brno. Na místě výtopyň Červený Mlýn provozované původně na tuhá paliva byl vybudován moderní zdroj KVET s výrobou elektrické energie v paroplynovém cyklu.

Zdroje jsou provozovány optimálně především z hlediska jejich provozní účinnosti a technické úrovně, soustava je řízena teplotárenským dispečinkem, který neustále vyhodnocuje údaje z teplotných sítí a dle potřeb teplotné energie na straně odběratelů je řízen teplotný výkon zdrojů soustavy, včetně teplotného výkonu SAKO a.s.

2.1.1.2. Charakteristika sítí

Centrum města a jeho jižní okraj s průmyslovou zástavbou dříve převažujícího textilního průmyslu je dosud zásobováno parní sítí. Ve zdroji Špitálka je vybudována HV výměňková stanice s rezervou výkonu asi 10-14 MWt a možností vyvedení výkonu kolektorem „Cejl“ do centra města.

2.1.1.2.1. Charakteristika stavu parních sítí

- nemají dostatečné teplotné izolace; teplotné izolace parních sítí prošly technickým vývojem a jejich teplotný odpor podléhá technicko-ekonomickým propočtům. Při jakýchkoliv opravách či výstavbě nového potrubí jsou používána nejmodernější technická řešení (předizolovaná či vakuovaná potrubí)
- z hlediska dnešního odběru jsou sítě v některých úsecích výrazně předimenzovány
- část parních sítí nemá vracení kondenzátu, který je vypouštěn do kanalizace
- v centru města jsou vybudovány primární a sekundární kolektory, v současné době pro rozvod tepla většinou nevyužívané
- ve zdroji Špitálka je vybudována horkovodní výměňková stanice s rezervou výkonu asi 10÷14 MWt a možností vyvedení výkonu kolektorem „Cejl“ do centra města

2.1.1.2.2. Charakteristika stavu horkovodních teplotných sítí

- Z dnešních hledisek nemají dostatečné teplotné izolace – jedná se o sítě, uvedené do provozu před r.1989. Sítě opravované nebo nové jsou téměř výhradně provedeny z předizolovaných potrubí s dostatečnou vrstvou izolace.
- Některé hlavní napáječe vodních sítí jsou předimenzovány protože se neuskutečnily některé dříve zvažované záměry rozvoje energetické soustavy nebo výstavba odběratelských soustav uvažovaná v minulých letech.

- Budování primárních a sekundárních tepelných sítí bylo v některých oblastech podřízeno typizaci výstavby, což vedlo k souběhu primární a sekundární sítě (z hlediska tepelných ztrát a čerpací práce nevhodné řešení). Optimalizace trhu tepla v těchto oblastech by přinesla výrazné energetické úspory. Jedná se o oblasti Štýřice (Pšeník, Jílová), Žabovřesky a další.
- Uvedený problém se rovněž vyskytuje v sídlišti Vinohrady. Vzhledem k vedení potrubí v kolektorech není dopad ztrát tak výrazný. Rovněž řešení v tomto případě není jednoznačné.
- V 70-tých letech budované sítě jsou poznamenány použitím nekvalitních materiálů při výrobě i montáži potrubí, což má vliv na četnost poruch obecně, především pak na sítích HV, které byly v tomto období budovány ve větším rozsahu. Opakované poruchy se vyskytly na horkovodním napáječi Líšeň, kde byla vada výrobního svaru potrubí. Většina ostatních poruch sítí je způsobena průnikem vlhkosti do betonových kanálů – při křížení sítí, neodbornými zásahy do konstrukce teplovodních kanálů při souběhu prací na jiných sítích (vodovody, kanalizace, elektrická rozvodná síť).

2.1.1.3. Charakteristika odběratelských soustav

- v centru města vybudované parní výměňkové stanice jsou modernizovány z menší části, ostatní jsou většinou hluboko za horizontem fyzické životnosti a současné technické úrovně
- v centru města je větší počet parních VS, které jsou vybaveny jen základním zařízením, technicky i morálně zastaralým, za hranicí životnosti a v mnoha případech nefunkčním; jedná se především o VS v domech v soukromém vlastnictví
- výměňkové stanice na vodních tepelných sítích jsou na úrovni mnohdy srovnatelné s parními VS
- ve VS umístěných v objektech jejichž vlastníkem je město, spravovaných odbornými firmami, probíhá postupná modernizace
- správní složky mají omezenou možnost ovlivnit tendence odpojování menších odběratelů (SBD, vlastníků), od soustavy SCZT a budování lokálních zdrojů tepla.

Pro příklad: zastupitelstvo městské části Brno-střed sice zatím nezrušilo rozhodnutí o prioritním napojování odběratelů na SCZT, ale tato vyhláška není dodržována.

Pokud dojde k rozsáhlejšímu budování lokálních zdrojů v centru města, bude toto mít negativní dopad na kvalitu životního prostředí centra města.

2.1.2. Místní CZT - Tepelné zásobování Brno, a.s.

Držitel licence Tepelné zásobování Brno, a.s., dodává tepelnou energii ze zdrojů rozptýlených na celém území města, především v jeho okrajových částech se sídlištní zástavbou obklopující město v jeho jihozápadní až severní části.

Menší část okrskových kotelen je situována v sídlištních celcích jižní části města.

Teplo je rovněž dodáváno prostřednictvím výměňkových stanic napojených na SCTZ TEB, a dále sekundárními rozvodnými sítěmi ke koncovým odběratelům, především v oblastech Žabovřesky, Vinohrady, Líšeň a Lesná.

2.1.2.1. Charakteristika zdrojů

Z hlediska provozování rozlišuje Tepelné zásobování Brno, a.s. dva rozdílné typy zdrojů:

A) zdroje ve vlastnictví podniku TEZA

Zdroje byly v průběhu posledních let modernizovány včetně instalace moderních systémů měření a řízení procesů. Zdroje jsou 100% napojeny do dispečerského systému řízení. K modernizaci zbývá z celkového počtu 201 zdrojů pouze 3.

B) zdroje ve vlastnictví jiných právních subjektů (městské části, bytová družstva)

Zdroje byly v průběhu let 1995 – 1996 vybaveny moderními kotlovými jednotkami (v souvislosti s přechodem původních zdrojů na tuhá paliva na ZP – vymístění spalování tuhých paliv z centra města). U těchto zdrojů nedošlo k současné modernizaci ostatního technologického zařízení resp. k instalaci moderních systémů měření a řízení procesů.

Okruh zdrojů dle A) – ve vlastnictví podniku TEZA- problémové okruhy

- plynové kotelníky jsou v zásadě modernizovány; realizován je postupně program instalace kondenzačních kotlů, případně KGJ
- výměňkové stanice jak parní tak horkovodní jsou většinou za horizontem fyzické životnosti a současné technické úrovně

Okruh zdrojů dle B) – ve vlastnictví jiných právních subjektů- problémové okruhy

- u zdrojů při výměně kotle nedošlo k současné modernizaci ostatního technologického zařízení (čerpadla, otopné soustavy), resp. k instalaci moderních systémů měření a řízení procesů

2.1.2.2. Charakteristika sítí

V soustavách zásobování teplem jsou u místních zdrojů provozovány výhradně vodní tepelné sítě. Rozvodné sítě jsou postupně rekonstruovány s přechodem na 2-trubní rozvody z předizolovaného potrubí.

- požadavek rekonstrukce zbývajících rozvodných sítí; z dnešních hledisek jsou stávající izolace nevyhovující; sítě jsou zpravidla za hranicí životnosti.
- potrubí vodních sítí jsou většinou předimenzovány; problém je prohlubován prováděním opatření na odběratelských soustavách (zateplení, instalace regulačních prvků).
- budování primárních a sekundárních tepelných sítí bylo v některých lokalitách podřízeno typizaci výstavby – dochází k nelogickým souběhům primárních a sekundárních sítí. Problémový okruh se překrývá s charakteristikou problémů primárních sítí. Jednoznačně jde o otázku optimalizace trhu tepla a hlubší spolupráci obou hlavních distributorů tepla v Brně.

2.1.2.3. Charakteristika odběratelských soustav

Odběratelské soustavy jsou převážně charakteru zásobování bytů teplem – tj. bytových odběrů a jsou provozovány jinými právními subjekty.

Vliv provozovatele soustavy zásobování teplem – místního CZT – na úpravy v odběratelských systémech je minimální.

2.1.3. Decentrální – místní zdroje tepla

Zdroje jsou provozovány samostatnými právními subjekty. Možnost získání informací o technickém stavu jednotlivých zdrojů jsou velmi omezené. Z hlediska kvality primárních paliv je téměř 100% zdrojů plynofikováno.

- technický stav zdrojů u bytových domů je ve zjištěných případech na nízké úrovni
- technický stav zdrojů individuální bytové výstavby je dobrý

2.2. Potenciál úspor v distribučním systému zásobování teplem – SCZT a CZT

Potenciál úspor v systému zásobování teplem lze rozdělit do dvou oblastí. První oblastí jsou tepelné zdroje a druhou oblastí jsou tepelné sítě.

Jak již bylo uvedeno dříve, město Brno je zásobováno teplem ze dvou různých systémů, od dvou dominantních dodavatelů tepla v Brně, jednak ze SCZT (Teplárny Brno, a.s.), jednak z místního CZT (Tepelné zásobování Brno, a.s.). Z tohoto důvodu bude potenciál úspor uveden pro každý z těchto systémů zvlášť.

Dalším významným zdrojem tepelné energie je spalovna SAKO Brno a.s, která provádí tepelnou likvidaci komunálního odpadu za celé město. Tepelnou energii dodává do sítí Tepláren Brno, a.s. (dále TEB); v době odstávek Energzetu Brno, a.s. i do areálu Zetoru.

2.2.1. Tepelné zdroje SCZT

Hospodárnost provozu každé soustavy CZT je závislá na několika faktorech, které jsou z tohoto hlediska rozhodující. Obecně platí, že soustavy s kombinovanou výrobou elektřiny a tepla (KVET) jsou v provozu hospodárnější než soustavy omezující se jen na centrální zásobování teplem (CZT). Tato skutečnost je ještě významnější pokud je používaným palivem zemní plyn, jako je tomu v případě soustavy SCZT v Brně. Náklady na palivo jsou totiž jednou z rozhodujících položek při kalkulaci ceny tepla.

Systém KVET má své opodstatnění právě proto, že zde dochází k významné úspoře paliva oproti výrobě stejného množství elektrické energie a tepla pokud tato probíhá odděleným způsobem. Snížení spotřeby paliva současně znamená i snížení emisí.

Zdroje byly v průběhu posledních let v zásadě modernizovány. Zdroje jsou v současnosti provozovány optimálně především z hlediska jejich provozní účinnosti a technické úrovně.

2.2.2. Tepelné sítě SCZT

Jestliže se omezíme u soustavy SCZT pouze na dodávku tepla, pak rozhodujícím faktorem hospodárnosti provozu je velikost tepelných ztrát při dodávce tepla.

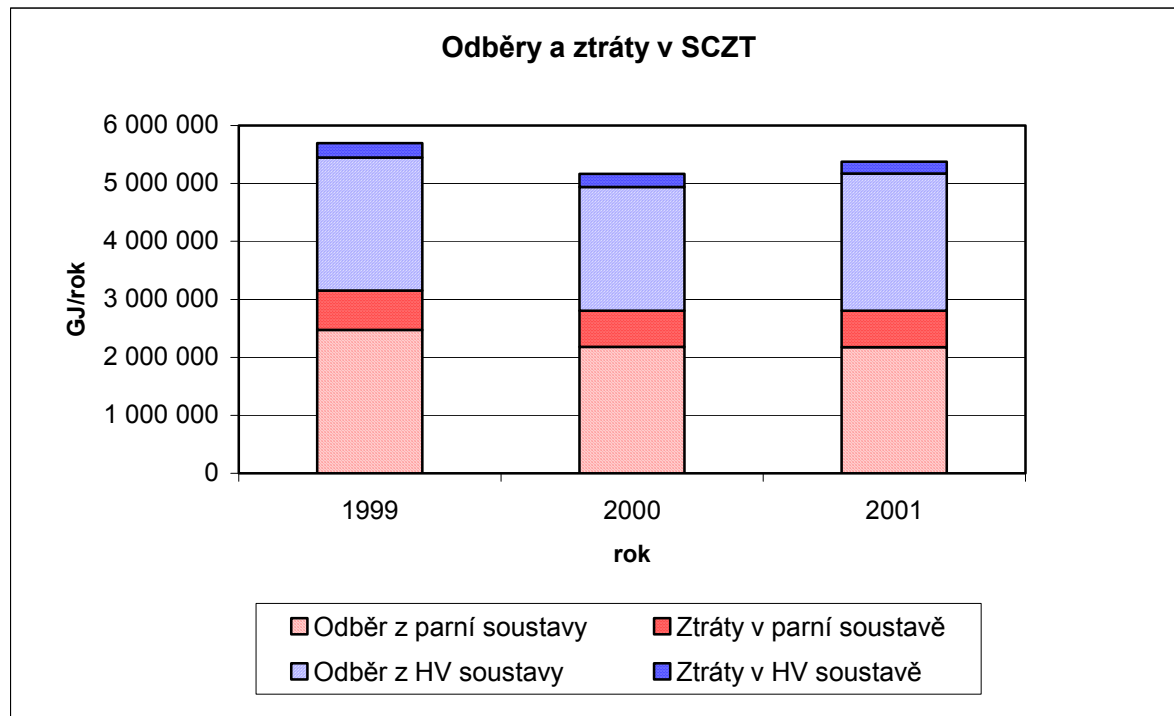
Absolutní výše tepelných ztrát je dána rozdílem mezi dodávkou tepla do tepelných sítí a odběrem tepla z tepelných sítí. Pokud nedochází ke změně rozsahu a dimenzí tepelných sítí je velikost ztrát relativně konstantní. Jiná situace je pokud se týká poměrného (procentuálního) vyjádření tepelných ztrát, což je nejběžnější způsob jejich vyjádření. Tyto ztráty narůstají i při stejném rozsahu tepelných sítí, pokud současně dojde ke snižování odběru tepla. Tato situace nastala rovněž u soustavy SCZT v Brně, kde za posledních cca 15 let došlo ke snížení odběru tepla na cca 64% původního stavu, což se projevilo i růstem poměrných tepelných ztrát.

Tabulka č. 15. Přehled o dodávce a odběru tepla a tepelných ztrátách za období 1999 - 2001

položka	rok 1999		rok 2000		rok 2001	
	GJ	%	GJ	%	GJ	%
dodávka do sítí v páře	3 149 839	100	2 804 754	100	2 805 825	100
odběr ze sítí v páře	2 470 272	78,43	2 181 724	77,79	2 175 268	77,53
ztráty v parní soustavě	679 567	21,57	623 030	22,21	630 557	22,47
dodávka do sítí v horké vodě	2 545 936	100	2 359 621	100	2 571 953	100
odběr ze sítí v horké vodě	2 300 362	90,35	2 136 215	90,53	2 365 632	91,98
ztráty v horkovodní soustavě	245 574	9,65	223 406	9,47	206 321	8,02
dodávka do sítí celkem	5 695 775	100	5 164 375	100	5 377 778	100
odběr ze sítí celkem	4 770 634	83,76	4 317 939	83,61	4 540 900	84,44
ztráty celkem	925 141	16,24	846 436	16,39	836 878	15,56

Z uvedených údajů lze vyvodit tyto závěry:

- tepelné ztráty rozvodných sítí jsou poměrně velké, ale jejich absolutní výše v průběhu posledních let neroste ale klesá
- tepelné ztráty parních sítí jsou oproti tepelným ztrátám horkovodních sítí co do relativní hodnoty minimálně dvojnásobné a co do absolutní hodnoty téměř trojnásobné



2.2.3. Příčiny nadměrných tepelných ztrát v sítích SCZT

Parní sítě

V průběhu 80-tých let byly parní sítě zatěžovány při poklesu teplot maximálně. Byly provozovány na výstupech ze zdrojů na hranicích technických možností, např. propoj mezi provozem Brno-sever a sítí byl běžně zatížen přenosovou kapacitou 200 t/h páry. Vznikly i paralelní vývody, protože výstupy ze zdrojů nestačily potřebám tepla hlavně pro průmysl (paralelní vývod s parovodem Brno-Jih do textilky Mosilana).

Po roce 1989 nastal radikální útlum potřeby tepla pro průmysl – hlavně textilní. Paradoxem je, že ještě vznikl propoj do oblasti předpokládané koncentrace textilního průmyslu v Černovicích, do hlubinného kolektoru byl namontován parovod DN 700.

Velký pokles odběru páry průmyslovým sektorem a úspory ve vytápění bytových domů zapříčiňují, že je parní síť v současné době v některých částech předimenzovaná.

Horkovodní sítě

Na přelomu 70 a 80-tých let probíhaly projekční práce a částečně i realizace na projektu přivedení horkovodu z JEDU Dukovany do Brna. Uvažovalo se o přivedení horké vody ze dvou směrů – jihovýchodní a jihozápadní. Tento projekt horkovodu Dukovany-Brno se nikdy nerealizoval.

Ve stejném období byl realizován napáječ z provozu Brno-sever do sídlišť Líšeň a Vinohrady. Napáječem DN700 měl být přiváděn tepelný výkon do sídliště Lesná a dále do oblasti Královo Pole z Dukovan. Tento realizovaný napáječ velké dimenze je však nadále používán, protože nebylo ekonomické jeho dimenzi měnit, návratnost takové investice je velmi nízká.

Z provedeného rozboru dimenzí hlavních tepelných sítí ve vztahu k realizovaným dodávkám tepla lze vyvodit že:

- tepelné sítě hlavních tras horkovodů jsou v některých případech předimenzované, protože v době jejich vzniku byly navrženy na větší předpokládanou dodávku tepla. Jedná se především o horkovodní přivaděč pro sídliště Líšeň a Vinohrady.
- tepelné sítě hlavních tras parovodů a propojovacích parovodů mezi zdroji jsou předimenzované ze stejných důvodů jako u horkovodů. Jedná se především o propojovací parovod mezi zdroji Provoz Špitálka – Provoz Brno - sever a dále potrubí uložené v primárním kolektoru Tkalcovská – Svitavské nábřeží, které je součástí propojení parní soustavy na Spalovnu komunálního odpadu.
- realizace uvedených tras v dimenzích přesahujících dnešní potřeby spadá na vrub původních záměrů:
 - přivést teplo z Jaderné elektrárny Dukovany do Brna
 - nadhodnocení odhadů potřeb tepla pro výstavbu sídlišť i odběrů průmyslu
 - výstavba kolektorů a z toho plynoucího umístění tepelných sítí

- nenaplnění uvedených předpokladů spolu se zánikem řady průmyslových podniků, snížení energetické náročnosti průmyslu, veřejných i bytových budov znamenalo snížení dodávek tepla a tím následně nárůst relativní výše ztrát tepelných sítí

2.2.4. Úsporná opatření při rozvodu tepla v síti SCZT

Snížení tepelných ztrát lze docílit pomocí různých opatření lišících se technikou a investiční náročností.

2.2.4.1. Opatření nízkonákladová

- doplnění izolace u neizolovaných částí potrubní sítě, především sekčních armatur a uzavíracích armatur na přípojkách (bylo provozovatelem provedeno)
- odstavování vybraných úseků parních tepelných sítí v období nižšího odběru tepla, pokud to technické řešení tepelných sítí umožňuje. Provozovatel běžně provádí například u části parovodu Maloměřice a části parovodu Jih (potrubí v kolektoru)
- provoz parní soustavy na snížené parametry (tlak, teplota) dodávaného média, pokud to není v rozporu s požadavky odběratelů (v letním období prováděno)
- získání nových odběratelů tepla a jejich připojení na stávající tepelné sítě (tzv. zahušťování odběrů), což nezvyšuje absolutní tepelné ztráty ale sníží poměrné tepelné ztráty. V tomto směru má soustava značné rezervy, ale realizace tohoto záměru není závislá jen na dodavateli tepla

Poznámka k nízkonákladovým opatřením

V přístupných prostorách parní sítě provádí TEB neustále kontrolu izolací vč. jejich oprav.

Na parní síti v období mimo topnou sezonu minimalizuje TEB ztráty parní sítě odstávkami paralelních větví a propojů. Provoz parní sítě s klouzavými parametry je limitován požadavky odběratelů (Pivovar Starobrnno), v období mimo topnou sezonu je klouzavý provoz realizován po dohodě s odběrateli tepla.

Na horkovodní síti se mimo topnou sezonu rozpojí zokruhování a optimalizuje se hydraulika (snížení čerpací práce).

2.2.4.2. Opatření vysokonákladová

Zvýšení návratnosti kondenzátu

Jen cca 68% parních tepelných sítí má vyloženo kondenzátní potrubí a lze přepokládat že jejich vhodným doplněním je možné zvýšit podíl vráceného kondenzátu a tím snížit tepelné ztráty a zvýšit hospodárnost provozu parní soustavy. Opatření tohoto druhu však vyžaduje pečlivé posouzení technické proveditelnosti a ekonomické návratnosti. Předběžné propočty prokazují potřebu vynaložit velké investiční prostředky, přičemž jejich návratnost bude poměrně dlouhodobá. Nízká efektivnost tohoto řešení je dána rovněž malou životností kondenzátních potrubí vlivem jejich rychlé koroze.

Poznámka: Zvýšení návratnosti kondenzátu z parní sítě je prioritou TEB. Odběrná místa, kde je možné realizovat kondenzátní hospodářství, jsou postupně doplňována touto technologií. Je samozřejmé, že návratnost takovýchto investic musí být reálná.

Rekonstrukce stávajících předdimenzovaných sítí

Provedení rekonstrukce předdimenzovaných tepelných sítí spočívající v jejich náhradě potrubím o menší dimenzi je sice technicky proveditelné, ale ekonomicky nezdůvodnitelné. Většina těchto sítí je dosud v dobrém stavu a bude provozována minimálně dalších 20 až 30 let. Současné náklady na výstavbu sítí jsou tak vysoké, že návratnost takto vložených prostředků je nereálná.

Přestavba z páry na vodu

Náhrada páry jako teplonosného média vodou v oblastech kde je to technicky proveditelné a z hlediska potřeb stávajících odběratelů možné. Tato problematika byla posuzována řadou studií vypracovaných na zakázku města a také odbornými útvary provozovatele soustavy SCZT. Záměr vypracovaný provozovatelem pro oblast koncové části parovodu Tábor byl částečně realizován. Další studie se zabývala možností přestavby parovodů v oblasti historického jádra města, kde se předpokládalo využití nově postavených tras sekundárních kolektorů.

Poznámka: Ve středu města je realizován projekt výstavby sekundárních kolektorů. Trasy vedení kolektorů jsou navrženy spíše pro potřeby odvádění kanalizačních vod. TEB nainstalovala parovod do sekundárního kolektoru Masarykova. Velký špalíček je zásobován parou ze sekundárního kolektoru Janská.

Každý projekt připojení k parní síti v centru města je na TEB zkoumán z pohledu využití sekundárních kolektorů. Návratnost vložených investičních prostředků do takových projektů je asi 25 roků (z výpočtu prosté návratnosti vložených investičních prostředků).

Ze všech uvedených vysokonákladových opatření na úsporu tepelných ztrát se jeví jako nejperspektivnější přestavba z páry na vodu, protože přináší největší úspory na tepelných ztrátách. Tyto úspory činí cca 14% energie dodané do sítě, což je rozdíl mezi reálnými tepelnými ztrátami potrubí parovodu a potrubí horkovodu. Pokud by došlo zároveň k optimálnějšímu vedení trasy (což je pravděpodobné), mohla by být úspora ještě vyšší.

Naproti tomu dochází k nárůstu čerpací práce. Dále nelze zastírat, že by při případné realizaci bylo nutné řešit celou řadu problémů. Jedná se především o tyto záležitosti:

- přestavba je náročná z hlediska technické přípravy i vzájemných obchodních vztahů s odběrateli, kterých se bude týkat
- návratnost vložených investic bude v každém případě dlouhodobá
- investovat bude nutné nejen do tepelných sítí a zdrojové části (investice provozovatele), ale rovněž do rekonstrukcí odběratelských stanic (ze zákona investice odběratele)
- vložení značných investičních prostředků do přestavby dodavatelem i odběrateli tepla bude reálné jen v případě, že bude oboustranná záruka dlouhodobé dodávky a odběru tepla

Teplárenství je investičně velmi náročný obor a proto vyžaduje mít dlouhodobou perspektivu trvání odběru tepla. Je málo efektivní investovat do sítí, na které se připojí maximálně 50% objektů v jejich bezprostřední blízkosti, což je bohužel běžné u většiny ulic, kterými vedou tepelné sítě. Pokud město nepřijme určitá regulační opatření (i když budou bohužel v rozporu s volným trhem), nebude zřejmě reálné provádět přestavbu ve větším rozsahu, jako to vyžaduje např. oblast historického jádra města Brna. Z tohoto pohledu se pak jeví neefektivní i výstavba sekundárních kolektorů v této oblasti.

Tabulka č. 16. Potenciál úspor rekonstrukcí v sítích SCZT

sítě SCZT	potrubí	podíl	úspora	dodávka	úspora
	[m]	[%]	[%]	[GJ]	[GJ]
parovody TEB				2 805 525	226 120
celková délka	94 273	100,00	8,06		
páteř	40 000	42,43	0,00		
k rekonstrukci	54 273	57,57	14,00		
horkovody TEB	77 833	100,00	1,5	2 571 953	38 579

Pro vyčíslení potenciálu úspor v tepelných sítích SCZT (Teplárny Brno, a.s.) jsme vycházeli z následujících předpokladů:

- při přechodu z parních sítí na horkovodní zůstane zachováno propojovací parní potrubí mezi jednotlivými zdroji SCZT, kvůli provázanosti zdrojů i sítí a jejich zastupitelnosti
- přechodem z parních sítí na horkovodní je možné dosáhnout úspory 14% z tepla dodaného do parní sítě
- na horkovodech je možné dosáhnout úspor jejich optimalizací – menší dimenze, zjednodušení tras, které představuje převážně zrušení souběhu se sekundárními sítěmi a napojení odběratelů na primární síť. Touto optimalizací horkovodů je možné dosáhnout úspory tepla pouze cca 1,5% z tepla dodaného do horkovodní sítě.
- celkový potenciál úspor byl vyčíslen průměrným procentem ztrát parních a horkovodních sítí TEB, podílem z tepla dodaného do sítě a délky tras

2.2.5. Tepelné zdroje místního CZT

K tepelným zdrojům místního CZT patří jednak okrskové, případně blokové kotelny a jednak výměňkové stanice, které jsou předávacím místem mezi primární a sekundární sítí SCZT. Potenciál úspor lze spatřovat v rekonstrukcích těchto tepelných zdrojů. Rekonstrukce spočívá ve výměně kotlů, kdy u nových kotlů je díky konstrukci dosaženo vyšší účinnosti. Další oblastí je instalace nové regulační techniky, kdy jako nejlepší se jeví regulace přímo v zásobovaných objektech. V neposlední řadě je skutečnost, že značná část tepelných zdrojů je předimenzovaná a optimalizací navrhovaného výkonu lze kotle provozovat s vyšší účinností.

Při porovnání údajů o dodávce tepla z okrskových kotelen, které již byly rekonstruovány a dodávce tepla z kotelen které rekonstruovány nebyly jsme došli ke zjištění, že 96% tepla je dodáváno z rekonstruovaných okrskových kotelen. V této oblasti je tedy potenciál úspor již do značné míry vyčerpán.

Jako nezanedbatelný potenciál úspor se jeví rekonstrukce výměňkových stanic. Z porovnání spotřeb a dodávek tepla, a dále v souvislosti s místním průzkumem na základě dotazníkových akcí jsme dospěli k závěru, že jen 5% tepla je dodáváno z rekonstruovaných horkovodních výměňkových stanic a jen 49% tepla je dodáváno z rekonstruovaných parních výměňkových stanic. Přičemž rekonstrukcí horkovodní výměňkové stanice lze dosáhnout úspory cca 5% a rekonstrukcí parní výměňkové stanice až 10% z dodaného tepla. Rekonstrukce výměňkových stanic by se měla zaměřit jednak na instalaci nových výměňků s vyšší účinností, jednak na

instalaci regulační techniky. Značná část tepelných zdrojů je předdimenzovaná a optimalizací navrhovaného výkonu lze výměníky provozovat s vyšší účinností.

Tabulka č. 17. **Potenciál úspor tepelných zdrojů místního CZT**

tepelné zdroje		dodávka 2001	podíl	úspora	úspora
		[GJ]	[%]	[GJ]	[%]
PK - okrskové	rekonstruováno	1 635 623	96,12	0	0,00
	nerekonstruováno	65 976	3,88	9 896	15,00
	celkem	1 701 598	100,00	9 896	0,58
VS - parní	rekonstruováno	104 774	48,45	0	0,00
	nerekonstruováno	111 488	51,55	11 149	10,00
	celkem	216 262	100,00	11 149	5,16
VS - horkovodní	rekonstruováno	66 017	4,60	0	0,00
	nerekonstruováno	1 369 111	95,40	68 456	5,00
	celkem	1 435 127	100,00	68 456	4,77
celkem		3 352 988		89 501	2,67

2.2.6. Tepelné sítě místního CZT

Tepelnými sítěmi místního CZT se rozumí potrubí vedené mimo objekty – to je od místních (okrskových) tepelných zdrojů k spotřebitelům, případně od blokových kotelen a výměníkových stanic, které jsou předávacím místem mezi primární sítí SCZT a sekundární sítí CZT. Jedná se o místní sítě převážně ve vlastnictví firmy TEZA a.s. (celkem 194 sítí), ale též o místní venkovní sítě ostatních majitelů, které jsou napojeny na zdroje tepla.

Zpravidla se jedná o ocelové potrubí s tepelnou izolací, které je uloženo v betonových kanálech, kolektorech nebo volně v zemi. Potenciál úspor lze spatřovat v rekonstrukcích těchto sítí. A to výměnou stávajícího potrubí v kanálech, za potrubí předizolované, bezkanálové, volně ložené v zemi a zároveň přechod na 2-trubní systém s decentralizací TUV – tj. přípravou TUV u odběratele. Úspora potom vzniká snížením tepelných ztrát potrubí díky lepším tepelně technickým vlastnostem tepelné izolace potrubí. Dále pak snížením tepelných ztrát sítí z důvodu zrušení druhého páru potrubí pro přívod TUV s cirkulací. Vzhledem k tomu, že u odběratelů dochází ke snižování spotřeby tepla díky zateplování objektů a instalaci regulační techniky, je možné při rekonstrukci snížit dimenzi potrubí, čímž dojde k dalšímu snížení tepelných ztrát potrubí zmenšením jeho povrchu pro přestup tepla.

Přechodem ze 4-trubního vedení na 2-trubní vedení a zároveň použitím předizolovaného potrubí lze dosáhnout úsporu cca 7% z tepla dodaného do sítě. Výměnou 2-trubního vedení klasické konstrukce za 2-trubní vedení pomocí předizolovaného potrubí dojde k úspoře cca 3% z tepla dodaného do sítě.

Tabulka č. 18. Okrskové sítě rekonstruované po roce 1990 s přechodem na předizolované potrubí

	počet	podíl [%]
sítě rekonstruované s přechodem na PI potrubí	62	31,3
tepelné sítě nerekonstruované – stáří do 25 roků	91	46,0
tepelné sítě nerekonstruované – stáří nad 25 roků	45	22,7
celkový počet tepelných sítí	198	100,0

Z celkového počtu 198 sítí je jich 194 ve vlastnictví firmy TEZA. Z výše uvedené tabulky je zřejmé, že zatím bylo zrekonstruováno cca 31% všech tepelných sítí a úspory je možno docílit rekonstrukcí zbývajících tepelných sítí, které tvoří asi 69%.

Tabulka č. 19. Potenciál úspor rekonstrukcí sítí místního CZT

typ rozvodu		délka [km]	úspora [%]		
2-trubka	klasika	24,3	3,00		
	PI	20,1	0,00		
	součet	44,4	1,64		
4-trubka	klasika	173,0	7,00		
	PI	62,3	0,00		
	součet	235,3	5,15		
celkem		délka [km]	279,7	úspora [%]	4,59
		dodávka 2001 [GJ]	3 346 123	úspora [GJ]	153 596

2.2.7. Tepelné zdroje domovní – kotelny, VS

Tepelné zdroje domovní jsou jednak kotelny, jednak výměňkové stanice. Potenciál úspor lze spatřovat v rekonstrukcích těchto tepelných zdrojů.

Rekonstrukce kotelen spočívá ve výměně kotlů, kdy u nových kotlů je díky konstrukci dosaženo vyšší účinnosti. Další oblastí je instalace nové regulační techniky. V neposlední řadě je skutečnost, že značná část tepelných zdrojů je předdimenzovaná a optimalizací nově navrhovaného výkonu lze kotle provozovat s vyšší účinností.

Při stanovení potenciálu úspor jsme vycházeli z ověřeného předpokladu, že 60% kotelen již bylo rekonstruováno. Takže pro rekonstrukci jsme uvažovali s 40% plynových kotelen.

Měřítkem velikosti úspory byla dodávka tepla. Rekonstrukcí plynové kotelny je možné dosáhnout úsporu cca 15%.

Nezanedbatelný potenciál úspor je v rekonstrukcích výměňkových stanic. Ze situace ve městě jsme dospěli k závěru, že jen 5% tepla je dodáváno z rekonstruovaných horkovodních výměňkových stanic a jen 50% tepla je dodáváno z rekonstruovaných parních výměňkových stanic. Přičemž rekonstrukcí horkovodní výměňkové stanice lze dosáhnout úspory cca 5% a rekonstrukcí parní výměňkové stanice až 10% tepla. Rekonstrukce výměňkových stanic by se měla zaměřit jednak na instalaci nových výměňků s vyšší účinností, jednak na instalaci regulační techniky. Značná část těchto tepelných zdrojů je předimenzovaná a optimalizací navrhovaného výkonu lze výměňky provozovat s vyšší účinností.

Tabulka č. 20. **Potenciál úspor domovních tepelných zdrojů**

zdroje pro bydlení	dodávka	podíl nerekonstr.	úspora rekonstr.	úspora celkem	úspora celkem
	[GJ]	[%]	[%]	[%]	[GJ]
pára	374 323	50,00	10,00	5,00	18 716
HV	1 416 722	95,00	5,00	4,75	67 294
ZP	914 713	40,00	15,00	6,00	54 883
součet	2 705 758			5,21	140 893

2.3. Potenciál úspor v distribuci zemního plynu

Ztráty představují u plynárenské distribuční společnosti nakoupenou, obchodně nerealizovanou energii. Na základě provedené analýzy a rozboru v současné době dostupných podkladů a materiálů bylo zjištěno, že zákaznický informační systém JMP, a.s. neumožňuje rozklíčování dat potřebných pro vyhodnocení dodávek a odběrů pro jednotlivé nově ustanovené kraje ČR.

Z tohoto důvodu je nutné vycházet z předpokladu, že údaje známé za celou distribuční společnost jsou použitelné pouze pro procentní stanovení ztrát (z objemu prodaného plynu) na území města Brna.

Z hlediska místa vzniku ztrát je možné je rozdělit na ztráty:

- na dálkovodech
- na místní síti

Tyto dvě kategorie obsahují ztráty vzniklé:

- neměřeným únikem plynu (propustnost sítě vinou stárí)
- neoprávněným odběrem
- technologickou spotřebou (odfuky při propojích, přeložkách apod.)
- tolerancí měřicí techniky
- rozdílným termínem odečtů kategorií MO a DO (nemožnost určení přesné výše ztrát na místní síti)
- nemožností odečíst všechna prodejní měřicí zařízení ve stejný časový okamžik
- vlivem akumulace VTL sítě (při změnách tlakových hladin ve VTL síti)
- lidským faktorem

Možnosti ovlivnění výše ztrát (potenciál úspor):

- rehabilitace distribuční plynovodní sítě (vysokotlaké, středotlaké i nízkotlaké)
- zvýšenou kontrolou a odhalováním neoprávněných odběrů
- zajištění odečtů prostřednictvím vlastních fundovaných pracovníků
- zlepšení technické úrovně měřicí techniky (plynoměry, dálkový odečet dat apod.)
- provádění kontrolních odečtů za účelem zjištění jejich přesnosti
- sjednocení termínů odečtů kategorií MO a DO

2.3.1. Výše celkových ztrát v distribuci zemního plynu

Vzhledem k faktu, že odečtové období malooběru a domácností se nekryje s kalendářním rokem, je vyhodnocení ztrát uvedených v tabulce provedeno pro období od dubna do března následujícího roku.

Tabulka č. 21. Celkové ztráty v distribučním systému ZP v jednotlivých letech

rok	1997/98	1998/99	1999/00	2000/01	2001/02	průměr
ztráta [%]	1,00	1,37	0,22	1,07	4,51	1,63

Z výše uvedených hodnot vyplývá, že celkové ztráty v jednotlivých letech značně kolísají a není možné s dostatečnou jistotou predikovat výši ztrát v následujících letech. Snahou distribuční společnosti je v co největší míře dlouhodobě snižovat výši celkových ztrát. Nelze však také vyloučit výsledky i značně nepříznivější, jak dokladuje výsledné procento posledního odečtového období.

2.4. Potenciál úspor v distribuci elektrické energie

Ztráty elektrické energie představují v hospodaření rozvodné energetické společnosti velmi významnou položku. Jedná se o nakoupenou, obchodně nerealizovanou energii, jejíž finanční objem vyjádřený průměrnou nákupní cenou je srovnatelný jak s náklady, tak s celkovým ziskem. Sledování vývoje ztrát a zkoumání příčin jejich růstu proto může prostřednictvím vhodných vstupů do investiční a obchodní politiky významně přispívat ke snižování nákladů, a tím i k zlepšování finálních hospodářských výsledků společnosti.

Obecně lze roční ztráty elektrické energie v distribuční soustavě definovat jako:

$$W_z = W_o - W_D$$

W_o - naměřená hodnota celkově opatřené energie

W_D - naměřená fakturovaná hodnota celkově dodané energie

Elektrická energie přitom protéká několika stupni (profily) rozvodného zařízení, kterými jsou:

- síť 110 kV,
- transformace 110 kV/vn,
- síť vn s transformací vn/vn,
- transformace vn/nn,
- síť nn

Jedním z důležitých kroků při provádění rozboru ztrát ve všech napět'ových stupních distribuční soustavy je rekognoskace a definice všech oblastí a možností, kde a kdy ztráty el. energie vznikají. Teprve postupným rozbohem ztrát a formulací opatření lze účinně postupovat při jejich snižování. Opatření by měla spočívat ve:

- stanovení oprávněné velikosti technických a netechnických ztrát všech stupňů distribuční soustavy rozvodné společnosti, jako funkce rozsahu, kvality a stavu zařízení, zatížení a prošlé energie,
- vytipování oblastí (rozvodných závodů) s významnými rozdíly mezi celkovými a těmito ztrátami el. energie,
- podrobnějším rozboru těchto rozdílů s ověřením jejich dosavadního vývoje.

Základní rozdělení ztrát

- ztráty technické, vznikající provozem distribučního zařízení vlivem fyzikálních zákonů
- ostatní - netechnické ztráty, někdy ne zcela přesně nazývané obchodními ztrátami

První kategorie souvisí převážně s provozními činnostmi na distribučním zařízení, druhá je většinou spojena s řídicí, kontrolní a obchodní činnostmi. Za čistě obchodní ztráty pak můžeme považovat např. nedobytné pohledávky, nesprávně fakturovanou energii (v neprospěch společnosti) apod. Neměly by sem patřit např. neoprávněné odběry, které sice ve svém důsledku obchodní ztrátu představují, jejich podstatou však zůstává fyzické zcizování energie, nikoliv obchodní pochybení.

Tabulka č. 22. Ztráty v distribuční soustavě elektrické energie

	oblast stupeň distribuční soustavy	provozní					obchodní				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1.	technické ztráty stálé										
1.1	ztráty korunou	■									
1.2	ztráty svodem	■		■		■					
1.3	dialektrické ztráty	■		■		■					
1.4	ztráty transformátoru naprázdno		■	■	■				■		■
1.5	trvalá spotřeba měřicích prvků				■		■		■		■
1.6	trvalá spotřeba řídicích prvků										
2.	technické ztráty proměnné										
2.1	Jouleovy ztráty	■		■		■					
2.2	ztráty transformátorů nakrátko		■	■	■						
2.3	ztráty spojů-přechod.odporů	■		■		■					
2.4	Jouleovy ztráty jistících prvků					■					■
3.	netechnické ztráty										
3.1	paušální odběry										■
3.2	nepřesnost měření						■		■		■
3.3	vadná měření						■		■		■
3.4	nesoudobost odečtu měřidel						■		■		■
3.5	změna nevyfakturované energie										■
3.6	chybné odečty měřidel						■		■		■
3.7	přetočené elektroměry						■				■
3.8	nesprávné konstanty měření						■		■		■
3.9	vadná zapojení měřidel						■		■		■
3.10	odběry pod hranici citlivosti měření						■		■		■
3.11	neoprávněné odběry, nedefin. ztráty						■		■		■

Tabulka č. 23. Struktura realizovaných obchodů v roce 2001

opatřená elektřina	%	dodaná elektřina	%
ČEZ, a. s.	85,4	odběratelé z vvn	9,5
ČEPS, a. s.	1,5	odběratelé z vn	38,1
Teplárny Brno, a.s.	7,9	odběratelé z nn – podnikatelé	12,8
ostatní REAS a obchodníci	3,4	odběratelé z nn – domácnosti	29,3
vodní elektrárny JME, a. s.	0,5	ostatní odběratelé	1,9
ostatní	1,3	ztráty	8,4

*Zdroj: Výroční zpráva JME, a.s. (2001)

Kvantifikace ztrát lze provést pouze za celou společnost JME, a.s., a to jako procentní podíl z opatřené elektřiny.

Tabulka č. 24. Kvantifikace ztrát JME, a.s.

rok	1997	1998	1999	2000	2001	průměr
ztráta [%]	7,53	7,52	8,00	8,39	8,45	7,98

Z výše uvedených hodnot vyplývá, že celkové ztráty v průběhu let 1997-2001 mírně stoupaly, tak jak stoupala i spotřeba elektrické energie. Snahou distribuční společnosti je v co největší míře dlouhodobě snižovat výši celkových ztrát.

Pro oblast elektroenergetiky však velká část ztrát patří do oblasti **technických**, které souvisí s fyzikálními zákony transformace a přenosu elektřiny, a nelze očekávat jejich výrazné snižování. Zde je třeba se soustředit na ztráty netechnické, které lze systematicky snižovat.

3 SOUHRN POTENCIÁLU ÚSPOR

3.1 Celkový potenciál úspor v odběratelských a distribučních systémech

Na závěr kapitol o odběratelských a distribučních systémech je vyčíslen celkový potenciál úspor v těchto systémech, a to na základě předchozích rozběrů.

Tabulka č. 25. Souhrn potenciálu úspor v odběratelských a distribučních systémech

sektor	užití	spotřeba celkem	potenciál úspor dostupný		potenciál úspor ekonom. nadějný	
		GJ/rok	GJ/rok	%	GJ/rok	%
bydlení	ÚT	7 258 012	2 979 883	41%	1 258 780	17%
	TUV	2 594 947	312 792	12%	129 747	5%
	Technologie	802 092	64 167	8%	32 084	4%
	Osvětlení	401 046	40 105	10%	20 052	5%
	Celkem	11 056 097	3 396 947	30,7%	1 440 664	13,0%
průmysl	ÚT	2 247 042	408 976	18%	179 763	8%
	TUV	333 477	64 170	19%	16 674	5%
	Technologie	3 117 585	623 517	20%	311 759	10%
	Osvětlení	98 470	5 908	6%	2 954	3%
	Celkem	5 796 574	1 102 571	19,0%	511 150	8,8%
terciální sféra	ÚT	4 435 582	1 178 417	27%	665 337	15%
	TUV	1 072 499	190 670	18%	85 800	8%
	Technologie	722 441	72 244	10%	36 122	5%
	Osvětlení	262 706	26 271	10%	13 135	5%
	Celkem	6 493 228	1 467 601	22,6%	800 395	12,3%
doprava	ÚT	55 015	8 252	15%	4 401	8%
	TUV	11 789	943	8%	472	4%
	Technologie	314 370	25 150	8%	12 575	4%
	Osvětlení	11 788	589	5%	354	3%
	Celkem	392 962	34 934	8,9%	17 801	4,5%
zemědělství	ÚT	65 264	9 790	15%	3 916	6%
	TUV	17 025	1 703	10%	851	5%
	Technologie	51 076	7 661	15%	4 086	8%
	Osvětlení	8 512	426	5%	255	3%
	Celkem	141 877	19 579	13,8%	9 109	6,4%
souhrn sektorů	ÚT	14 060 915	4 585 318	32,6%	2 112 198	15,0%
	TUV	4 029 737	570 278	14,2%	233 544	5,8%
	Technologie	5 007 564	792 739	15,8%	396 625	7,9%
	Osvětlení	782 522	73 298	9,4%	36 751	4,7%
	Celkem	23 880 738	6 021 633	25,2%	2 779 117	11,6%

Potenciál úspor se dělí na **dostupný**, který zahrnuje veškeré možné úspory v posuzovaném sektoru a dále na **ekonomicky nadějný**, který se odvíjí od předpokládaného reálného vývoje cen energií, vlastnictví daného zařízení nebo soustavy, a v neposlední řadě od finanční náročnosti investice vč. předpokládané doby návratnosti daného úsporného opatření.

Další rozlišení tohoto potenciálu je podle způsobu užití energie v daném sektoru, která se dělí na užití pro vytápění-ÚT, ohřev teplé užitkové vody-TUV, technologii a osvětlení.

Pro sektor energetiky není zpracovávána samostatná bilance konečné spotřeby paliv (v dělení na ÚT, TUV, Technologii a Osvětlení) a proto není pro tyto kategorie vyčíslen samostatně ani potenciál úspor.

Pro stanovení potenciálu úspor v jednotlivých sektorech byla provedena analýza souboru informací z energetických auditů, údajů o účelu spotřeby a možných úsporách v sektorech průmyslu a bydlení (ČEA) a byly vyhodnoceny údaje o spotřebách a úsporách na úrovni krajů.

Nejpodrobnější analýza byla provedena v Brně pro sektor bydlení, tyto výsledky jsou do konečného souhrnu potenciálu úspor převzaty.

Na základě analýzy všech údajů a praktických zkušeností zpracovatele byl proveden odborný odhad teoreticky možných úspor dle účelu použití paliv a energií pro každý spotřebitelský sektor. Zásadním podkladem pro odhad potenciálu úspor je struktura paliv a energií dle účelu spotřeby jednotlivých segmentů.

Vzhledem k tomu, že nejsou sbírány ani statisticky hodnoceny údaje potřebné ke zpracování těchto kapitol (neexistuje ani základní metodický výklad postupu) jsou výsledné údaje stanoveny odborným odhadem.

4. SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka č. 1.</i>	Bytový fond.....	7
<i>Tabulka č. 2.</i>	Průměrná roční spotřeba tepla na 1 byt - zásobování ze SCZT a CZT.....	7
<i>Tabulka č. 3.</i>	Průměrná roční spotřeba tepla na byt v UO – zásobování z SCZT a CZT.....	8
<i>Tabulka č. 4.</i>	Průměrná roční spotřeba tepla na 1 byt - zásobování individuální, DK.....	10
<i>Tabulka č. 5.</i>	Průměrná roční spotřeba tepla na 1 RD - zásobování individuální.....	11
<i>Tabulka č. 6.</i>	Hodnoty tepelně technických vlastností konstrukcí dle ČSN 73 0540-2.....	12
<i>Tabulka č. 7.</i>	Hodnoty tepelně technických vlastností konstrukcí po zateplení.....	12
<i>Tabulka č. 8.</i>	Hodnoty vlastností průsvitných konstrukcí.....	13
<i>Tabulka č. 9.</i>	Souhrn potenciálu úspor v sektoru bydlení.....	15
<i>Tabulka č. 10.</i>	Potenciál úspor u spotřebitelských systémů – v sektoru bydlení.....	17
<i>Tabulka č. 11.</i>	Plánovaná opatření v průmyslu.....	18
<i>Tabulka č. 12.</i>	Průmysl – ostatní.....	18
<i>Tabulka č. 13.</i>	Plánovaná opatření v terciální sféře.....	20
<i>Tabulka č. 14.</i>	Terciální sféra – ostatní.....	20
<i>Tabulka č. 15.</i>	Přehled o dodávce a odběru tepla a tepelných ztrátách za období 1999 - 2001...	32
<i>Tabulka č. 16.</i>	Potenciál úspor rekonstrukcí v sítích SCZT.....	36
<i>Tabulka č. 17.</i>	Potenciál úspor tepelných zdrojů místního CZT.....	37
<i>Tabulka č. 18.</i>	Okrskové sítě rekonstruované po roce 1990 s přechodem na předizolované potrubí.....	38
<i>Tabulka č. 19.</i>	Potenciál úspor rekonstrukcí sítí místního CZT.....	38
<i>Tabulka č. 20.</i>	Potenciál úspor domovních tepelných zdrojů.....	39
<i>Tabulka č. 21.</i>	Celkové ztráty v distribučním systému ZP v jednotlivých letech.....	41
<i>Tabulka č. 22.</i>	Ztráty v distribuční soustavě elektrické energie.....	43
<i>Tabulka č. 23.</i>	Struktura realizovaných obchodů v roce 2001.....	44
<i>Tabulka č. 24.</i>	Kvantifikace ztrát JME, a.s.	44
<i>Tabulka č. 25.</i>	Souhrn potenciálu úspor v odběratelských a distribučních systémech.....	46

5. Použité zkratky a označení

AOZ	alternativní obnovitelné zdroje energie
BD	bytový dům
BE	bioetanol
BJ	bytová jednotka, byt
BK	bloková kotelna
BPEJ	bonitovaná půdně ekologická jednotka
BRKO	biologicky rozložitelný komunální odpad
BRO	biologicky rozložitelný odpad
CO _x	kyslíčnky uhlíku – emise, skleníkové plyny
CVS	centrální výměňková stanice
C _x H _y	uhlovodíky – emise
CZ	centrální zdroj
CZT	centralizované zásobování teplem
ČEZ	České energetické závody, a.s.
ČSÚ	Český statistický úřad
ČU	černé uhlí
DK	domovní kotelna
DS	distribuční síť
DPS	domovní předávací stanice
EDA	Elektrárna Dalešice
EDU	Elektrárna Dukovany
EK	energetická koncepce
EPC	Energy Performance Contracting
ERÚ	Energetický regulační úřad
ETBE	etyl-terc-butyl-eter (úprava etanolu)
GJ	gigajoule – spotřeba energie
GTE	geotermální energie
HDO	hromadné dálkové ovládání
HDP	hrubý domácí produkt
HIM	hmotný investiční majetek
HJM	historické jádro města
HU	hnědé uhlí
HV	horkovod
HVS	horkovodní výměňková stanice
HPP	hrubá podlažní plocha objektu
HZP	hrubá zemědělská produkce
CHKO	chráněná krajinná oblast

IPPC	integrovaná prevence a omezování znečištění
IN	investiční náklady
JME	Jihomoravská energetika, a.s.
JmK	Jihomoravský kraj
JMP	Jihomoravská plynárenská, a.s.
KGJ, KJ	kogenerační jednotka
KÚ	katastrální území ve městě
KVET	kombinovaná výroba elektřiny a tepla
LFA	oblasti méně příznivé pro zemědělství
LPE	lineární polyetylén (plynovody)
LTO	lehké topné oleje
MČ	městská část
MEŘO	metylester řepkového oleje
MMB	Magistrát města Brna
MPR	městská památková rezervace
MVA	megavoltampér - elektrický výkon
MVE	malá vodní elektrárna
MW _e	megawatt - elektrický výkon
MW _t	megawatt - tepelný výkon
MZe	Ministerstvo zemědělství
NN	nízké napětí
NO _x	kysličníky dusíku – emise
NTL	nízkotlak (ZP)
OKEČ	odvětvové klasifikace ekonomických činností
OM	odběrné místo
OPRL	oblastní plány rozvoje lesa
ORC	organický Rankinův cyklus
OÚPR	odbor územního plánu a rozvoje MMB
OTS	odbor technických sítí MMB
OZE	obnovitelné zdroje energie
OŽP	odbor životního prostředí MMB
PBS	Provoz Brno – Sever (Teplárna Brno)
PČM	Provoz Červený Mlýn (Teplárna Brno)
PI	předizolované potrubí
PE	polyetylén (plynovody)
PEZ	primární energetické zdroje
POH	plán odpadového hospodářství
PPC	paro-plynový cyklus
PRS	předávací regulační stanice

PS	předávací stanice
PSB	Provoz Staré Brno (Teplárna Brno)
PŠ	Provoz Špitálka (Teplárna Brno)
PVS	předávací výměňiková stanice
Q	množství, průtok, výkon
RD	rodinný dům
REAS	Regionální akciová společnost
REZZO	registr emisí zdrojů znečišťování ovzduší
RS	regulační stanice
SAKO	Spalovna a komunální odpady, a.s.
SCZT	soustava centralizovaného zásobování teplem
SEK	Státní energetická koncepce ČR
SKAO	stanice katodické ochrany
SKO	směsný komunální odpad
SO ₂	kysličníky síry – emise
STL	středotlak (ZP)
STL RS	středotlaká regulační stanice
TEB, TB	Teplárny Brno, a.s.
TEZA	Tepelné zásobování Brno, a.s.
TJ	terajoule – spotřeba energie
TE, TL	tuhé emise, tuhé látky - emise
TKO	tříděný komunální odpad
TN	tepelný napáječ
TPG	technická pravidla pro plynná média
TR	transformovna
TS PEZ	tuzemská spotřeba PEZ
TTO	těžké topné oleje
TUV	teplá užitková voda
UO	urbanistický obvod města
ÚEK	územní energetická koncepce
ÚHUL	Ústav pro hospodářskou úpravu lesa
ÚPD	územní plánovací dokumentace
ÚPmB	Územní plán města Brna
ÚPN	územní plán
VN	vysoké napětí
VS	výměňiková stanice
VTL	vysokotlak (ZP)
VTL RS	vysokotlaká regulační stanice
VVN	velmi vysoké napětí

VVTL	velmi vysokotlak (ZP)
VVTL RS	velmi vysokotlaká regulační stanice
ZOD	zranitelná oblast dusičnany
ZP	zemní plyn
ŽP	životní prostředí
ŽUB	železniční uzel Brno