

MARTIA a.s., Mezní 2854/4, 400 11 ÚSTÍ NAD LABEM

IČ: 25006754 DIČ: CZ25006754 Zápis v OR: KS Ústí nad Labem, oddíl B, vložka 866
Telefon: 475 650 111 Telefax: 475 650 999 E-mail: martia@martia.cz URL: www.martia.cz
Certifikace SRJ a EMS dle norem ISO 9 001:2000 a ISO 14 001

ÚZEMNÍ ENERGETICKÁ KONCEPCE MĚSTA DĚČÍNA etapa A – rozbor trendů

zákazník	MĚSTO Děčín se sídlem Městský úřad Děčín Mírové náměstí 1175/5 405 38 Děčín
projekt	Územní energetická koncepce Města Děčína
zakázkové číslo	ZUK 04 017

zpracovatel	MARTIA a.s. Mezní 2854/4 400 11 Ústí nad Labem Telefon: 475 650 111 Telefax: 475 650 999 E-mail: martia@martia.cz URL: http://www.martia.cz/
-------------	---

autorizace

zpracoval:

Ing. Miroslav Mareš

Ing. Tomáš Krásný

Ing. Pavel Zinburg

schválil:

Ing. Miroslav Mareš

Obsah:	strana
1 Rozbory	4
1.1 Rozbor trendů vývoje poptávky po energii	4
1.1.1 Rozbor řešeného území	4
1.1.2 Analýza spotřebitelských systémů	12
1.2 Rozbor možných zdrojů a způsobů nakládání s energií	14
1.2.1 Analýza dostupnosti paliv a energie	14
1.2.2 Zhodnocení koncepce technického vybavení	18
1.2.3 Zhodnocení podmínek vývoje technického vybavení sídelního útvaru stanovených územním plánem	29
1.2.4 Energetická bilance a její analýza	29
1.2.5 Zhodnocení vlivu energetického systému na životní prostředí	42
2 Hodnocení využitelnosti obnov. zdrojů energie a využitelných úspor energie	44
2.1 Hodnocení využitelnosti obnovitelných zdrojů energie	44
2.1.1 Analýza možnosti užití obnovitelných zdrojů energie	44
2.1.2 Souhrn využití obnovitelných zdrojů energie	55
2.1.3 Identifikace možnosti využívání druhotných energetických zdrojů	56
2.2 Hodnocení ekonomicky využitelných úspor energie	57
2.2.1 Identifikace využitelného potenciálu úspor energie ve spotřebitelských systémech	57
2.2.2 Identifikace využitelného potenciálu úspor energie ve výr. a distribučních systémech	62
2.2.3 Celkový potenciál úspor energie v řešeném území	66

1 Rozbory

1.1 Rozbor trendů vývoje poptávky po energii

1.1.1 Rozbor řešeného území

1.1.1.1 Demografická a sídelní struktura

Obyvatelstvo

Základní statistické údaje a navazující odhad demografického vývoje v řešeném území města Děčína byly převzaty z aktuálního Územního plánu města. Získané údaje byly poté průběžně korigovány podle aktuálního vývoje. V období 1991-2000 tak byl zaznamenán průměrný roční úbytek obyvatelstva na území města cca 140 osob. Celkový úbytek obyvatelstva v letech 1991-2001 byl 1 393 obyvatel, tedy cca 2,6 %.

Prognóza počtu osob :

	Rok			
	1991	2000	2010	2020
Prognóza počtu osob :	53 889	53 123	54 600	51 700

V cílovém roce zpracování této koncepce 2025 tedy předpokládáme počet obyvatel okolo 51 000. Tento údaj je však značně závislý na ekonomickém a kulturním rozvoji území.

Bytový fond

Základní údaje o bytovém fondu jsou následující :

Katastrální území	Zastavěné území (ha)	Domy	Byt domy	Byty obydlené	Obyvatelstvo	ob. /byt
Bělá u Děčína	9,4	298	276	414	1 182	2,9
Boletice nad Labem	30,2	417	383	1891	5 238	2,8
Březiny u Děčína	10,7	206	120	758	2 224	2,9
Bynov	12,8	341	287	1877	5 106	2,7
Děčín	63,0	1 118	881	4846	11 878	2,5
Děčín - Staré Město	20,4	338	350	2191	5 029	2,3
Dolní Žleb	3,3	76	44	50	120	2,4
Folknáře	3,7	79	67	68	214	3,1
Horní Oldřichov	15,3	271	233	369	1 005	2,7
Hoštice nad Labem	2,7	13	12	6	15	2,5
Chlum u Děčína	3,2	33	86	101	303	3,0
Chrochvice	8,9	288	269	510	1 349	2,6
Krásný Studenec	5,9	129	119	155	401	2,6
Křešice u Děčína	10,9	206	194	286	821	2,9
Lesná u Děčína	3,7	58	53	53	162	3,1
Loubí u Děčína	1,7	37	37	78	214	2,7
Maxičky	3,2	35	19	22	59	2,7
Nebočady	5,5	106	93	136	391	2,9
Podmokly	112,6	1 782	1523	6254	16 338	2,6

Katastrální území	Zastavěné území (ha)	Domy	Byt domy	Byty obydlené	Obyvatelstvo	ob. /byt
Prostřední Žleb	10,0	389	352	400	1 209	3,0
Velká Veleň	4,1	44	25	13	31	2,4
Vilsnice	7,0	155	145	208	610	2,9
Celkem :	347,9	6 419	5 568	20 686	53 899	

Členění území pro potřeby energetického konceptu

Pro potřeby energetického konceptu bylo zvoleno členění území podle katastrálních území jednotlivých obcí. Po těchto částech je také zpracována energetická bilance, jejíž strukturu členíme do bilančních obvodů. Bilanční obvod zde odpovídá vždy určitému katastrálnímu území.

V následující tabulce jsou základní údaje o struktuře a ploše těchto bilančních obvodů - katastrálních území :

č.	Katastrální území (Bilanční obvod)	Výměra celkem (ha)	Zastavěné území (ha)	Domy	Obyvatelstvo
1	Bělá u Děčína	563,9	9,4	298	1 182
2	Boletice nad Labem	256,7	30,2	417	5 238
3	Březiny u Děčína	433,6	10,7	206	2 224
4	Bynov	1 525,3	12,8	341	5 106
5	Děčín	460,6	63,0	1 118	11 878
6	Děčín - Staré Město	297,4	20,4	338	5 029
7	Dolní Žleb	1 090,7	3,3	76	120
8	Folknáře	245,1	3,7	79	214
9	Horní Oldřichov	142,9	15,3	271	1 005
10	Hoštice nad Labem	255,5	2,7	13	15
11	Chlum u Děčína	343,8	3,2	33	303
12	Chrochvice	146,4	8,9	288	1 349
13	Krásný Studenec	592,0	5,9	129	401
14	Křešice u Děčína	391,1	10,9	206	821
15	Lesná u Děčína	346,1	3,7	58	162
16	Loubí u Děčína	47,4	1,7	37	214
17	Maxičky	1 854,1	3,2	35	59
18	Nebočady	276,5	5,5	106	391
19	Podmokly	688,9	112,6	1 782	16 338
20	Prostřední Žleb	1 115,3	10,0	389	1 209
21	Velká Veleň	396,6	4,1	44	31
22	Vilsnice	333,9	7,0	155	610

Situace katastrálních území :

1.1.1.2 Geografické a klimatické údaje

Geografické údaje

Řešené území města se rozkládá po obou stranách řeky Labe, do které se na území města vlévá kromě výrazně menších toků řeka Ploučnice a Jílovský potok. Území je charakteristické značným převýšením od cca 120 m.n.m. v údolí Labe až po nejvyšší okolní vrchy okolo 500 m.n.m. Tento reliéf znesnadňuje rozptýl látek vznikajících při spalování paliv.

Řešené území města Děčína leží na rozhraní dvou chráněných krajinných oblastí. Českého středohoří a Labských pískovců. Hranice těchto dvou oblastí prochází přímo zastavěným územím města. Pro zachování krajinného a přírodního prostředí je veškerá činnost v území regulována.

Pro České středohoří typické kuželovité tvary kopců jsou výsledkem třetihorní vulkanické činnosti, která vytlačila vyvěřliny většinou čedičového typu a znělce do tvaru kup a příkrovů. Specifické přírodní podmínky (průměrné roční teploty 9-5°C, průměrné roční úhrny srážek 470-800 mm, převážně zásaditá reakce půdy) jsou důvodem, proč je České středohoří jedna z nejbohatších oblastí na množství druhů rostlin a živočichů v České republice.

Oblast Labských pískovců tvoří z největší části křídové druhohorní sedimenty. Pozdější sopečná činnost rozlámala až 1 km mocnou pískovcovou desku soustavou zlomů. Po další milióny let byla tvářnost krajiny modelována nejrůznějšími erozivními silami. K základním tvarům území patří údolí tvaru soutěsek a kaňonů, obklopené věžemi a masivy místy tvořícími skalní města. Na třetihorních čedičových a znělcových vyvěřelinách rostou květnaté bučiny, v jejichž podrostu najdeme například: kyčelnici devítilistou, lýkovec jedovatý nebo mařinku vonnou. Chladnomilnou flóru zastupují vranec jedlový, violka dvoukvětá nebo žebrovice různolistá. Rokle a stěny vlhkých skal jsou porostlé vzácným a významným rojovníkem bahenním i celou řadou mechů a játrovek, mezi mechorosty najdeme množství zajímavých druhů, například dřívovičník zpeřený, chudozubník Brownův nebo křepenku bledou.

Z výše uvedených důvodů území je nutno v řešeném území důrazně upřednostňovat maximálně ekologické způsoby získávání energie doprovázené minimálním množstvím emisí ze spalovacích procesů a minimalizovat jejich negativní vliv na prostředí.

Klimatické údaje

nadmořská výška	141	m
nejnižší venkovní teplota	-12	°C
denní střední teplota v lednu	-1,0	°C
topné období pro tem = 12°C	tes	3,8 °C
	počet topných dní	225 -
topné období pro tem = 15°C	tes	5,5 °C
	počet topných dní	269 -
roční průměrná teplota vzduchu	8,3	°C

tem - střední denní teplota ohraničující začátek a konec topného období

tes - střední teplota venkovního vzduchu v topném období

Přehled průměrných měsíčních, resp. ročních hodnot teploty vzduchu, úhrnu srážek a délky slunečního svitu z hlediska dlouhodobého průměru (1961-90) a za roky 1998-2001 jsou zpracovány v následujících tabulkách (dle pramenů ČHMÚ).

Průměrné měsíční hodnoty teploty vzduchu ve °C

Rok	Měsíc												Průměr za rok
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
1961 až 1990	-2,0	-0,2	3,7	8,5	13,4	16,8	18,1	17,4	13,5	8,5	3,7	0,0	8,5
1998	1,4	3,9	4,9	11,0	15,6	18,6	18,5	18,3	13,6	9,5	1,6	-0,3	9,7
1999	1,0	-0,1	5,8	10,2	15,2	16,6	20,2	18,1	17,3	9,4	2,5	2,0	9,9
2000	0,1	3,9	5,2	10,8	15,4	18,8	17,8	20,4	15,2	12,5	5,3	1,6	10,6
2001	-0,8	0,6	4,2	8,3	15,6	15,6	19,2	19,9	12,8	11,9	3,0	-1,1	9,1

Měsíční hodnoty úhrnu srážek v mm

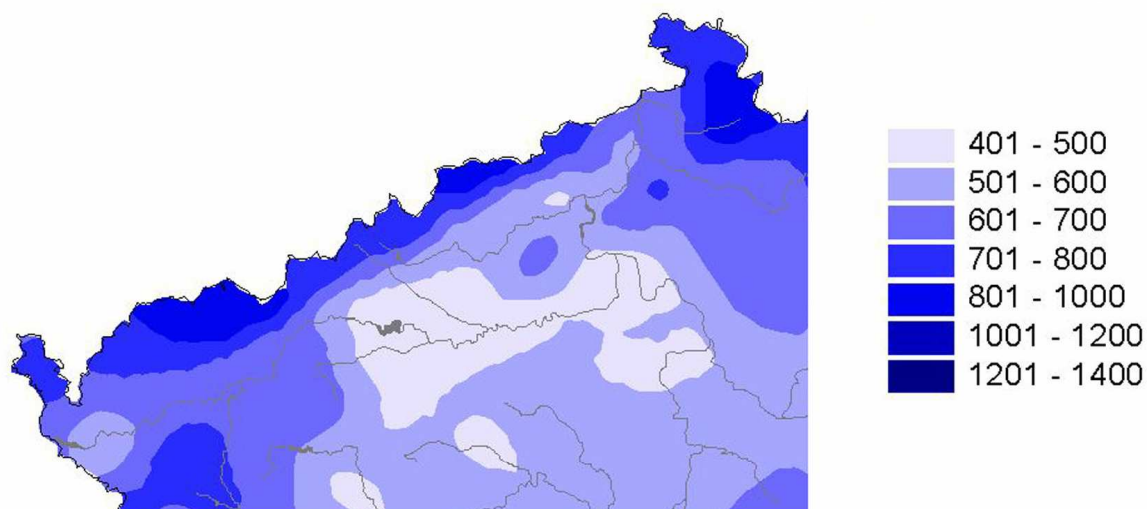
Rok	Měsíc												Průměr za rok
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
1961 až 1990	20,4	19,2	22,7	32,8	55,2	56,5	59,8	63,0	41,0	29,9	31,3	24,0	455,9
1998	12,3	3,4	28,1	14,5	11,2	117,1	41,6	37,0	77,0	70,1	37,1	9,5	458,9
1999	25,4	34,1	26,8	12,8	18,9	58,3	46,6	31,1	43,3	19,2	19,2	24,7	360,4
2000	22,9	24,3	86,5	6,2	63,3	27,7	42,0	23,6	14,3	47,7	34,1	10,0	402,6
2001	34,6	24,5	57,5	50,5	53,8	61,5	99,4	110,6	78,7	19,9	37,5	40,3	668,8

Měsíční hodnoty doby slunečního svitu v h

Rok	Měsíc												Průměr za rok
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
1961 až 1990	31,1	57,1	107,5	152,8	199,3	201,3	203,2	195,2	140,2	92,1	36,2	28,8	1444,7
1998	57,7	101,7	135,0	170,6	254,1	209,3	192,9	228,6	85,5	63,0	57,6	54,8	1610,8
1999	42,3	58,1	103,2	174,3	243,4	160,7	254,9	216,8	178,7	98,7	45,0	33,2	1609,3
2000	46,1	71,8	63,6	206,0	289,9	280,1	115,9	266,0	135,8	60,3	55,2	20,8	1611,5
2001	40,0	70,5	62,8	143,2	269,0	190,4	239,3	231,4	58,2	81,7	68,6	45,5	1500,6

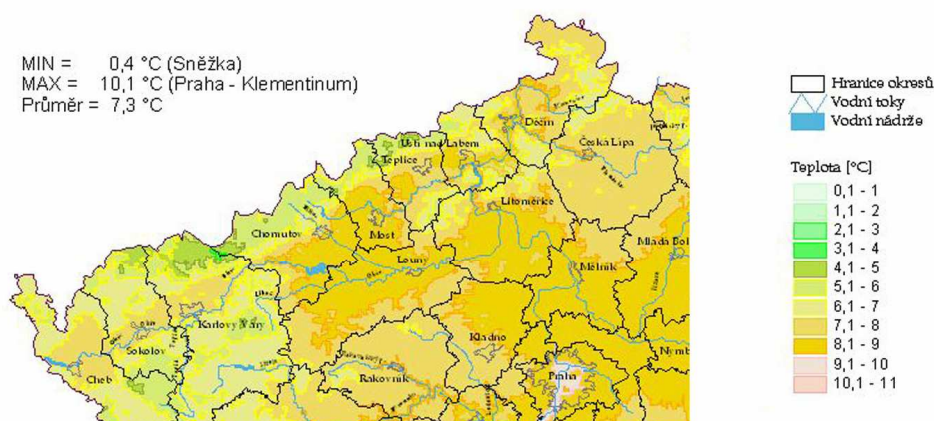
Normály ročních srážkových úhrnů 1961 - 90 [mm]

(Metoda spliningu dr. Květoně a ing. Retta)



Průměrná roční teplota vzduchu za období 1961-1990 [°C]. Česká republika.

MIN = 0,4 °C (Sněžka)
MAX = 10,1 °C (Praha - Klementinum)
Průměr = 7,3 °C



1.1.1.3 Očekávaný rozvoj území

Očekávaný výhled sídelní struktury dle návrhu Územního plánu je rozčleněn na rozvoj bytové zástavby a rozvoj průmyslu a podnikatelské činnosti. Údaje o příslušných plochách uvádíme

v následujících tabulkách :

Rozvoj bytové zástavby :

č.	Oblast	Počet obyvatel			Počet bytových jednotek
		Výchozí stav	Výhled	Očekávaný přírůstek	Očekávaný přírůstek
1	Děčín - střed	5 443	5 815	372	124
2	Nemocnice	0	355	355	118
3	Nad Slovankou	10	170	160	53
4	Staré město	4 628	5 115	487	162
5	Chrochvice	1 349	1 580	231	77
6	Popovice	707	850	143	48
7	Letná	3 510	4 385	875	292
8	Podmokly	4 957	5 300	343	114
9	Jalůvčí	460	470	10	3
10	Žlíbek	391	635	244	81
11	Bělá	1 182	1 250	68	23
12	Maxičky	59	130	71	24
13	Chmelník	0	150	150	50
14	Krásný studenec	401	530	129	43
15	Dolní Žleb	120	200	80	27
16	Folknáře	214	700	486	162
17	Březiny	2 224	2 235	11	4
18	Křešice	726	1 075	349	116
19	Boletice nad Labem	5 238	5 565	327	109
20	Nebočady	363	470	107	36
21	Nová ves	209	440	231	77
Celkem :				5 229	1 743

Průmysl a podnikatelská činnost :

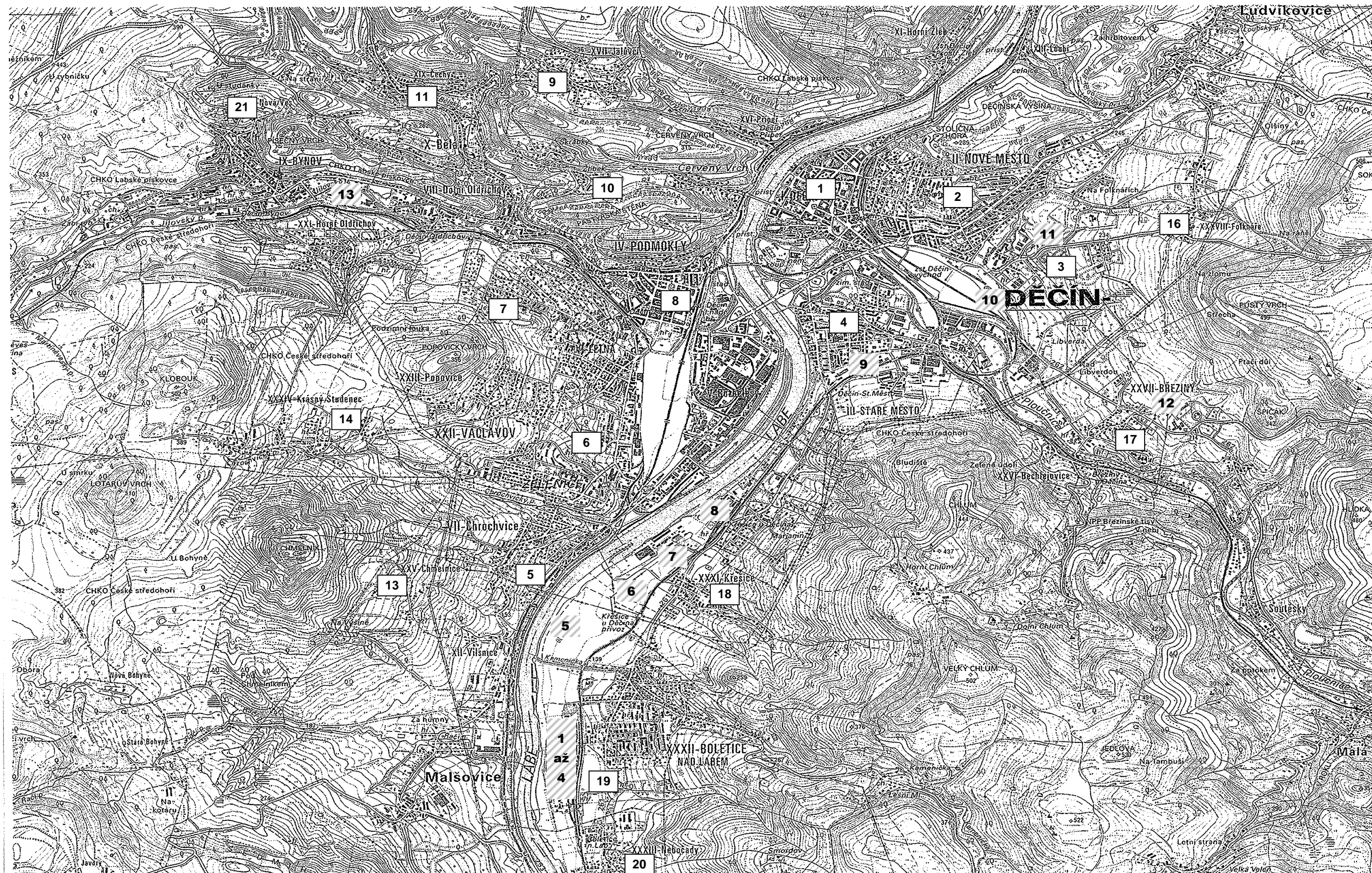
č.	Název lokality	Využití	plocha (ha)
1	Boletice nad Labem č. 1	nerušící výroba	1,6
2	Boletice nad Labem č. 2	nerušící výroba	4,5
3	Boletice nad Labem č. 3	rezerva pro průmysl	2,6
4	Boletice nad Labem č. 4	nerušící provozy, vybavenost	2,8
5	Boletice n.L. x Křešice	výhled nové loděnice	20,0
6	Křešice u Děčína	rezerva pro průmysl	10,6
7	Křešice u Děčína	průmyslová výroba	5,1
8	Křešice u Děčína (bývalé konzervárny)	průmyslová výroba	3,3
9	Staré Město (bývalá kotelna)	průmyslová výroba	0,7
10	Děčín (CZT) – pouze část	areál technického vybavení	0,6
11	Děčín (ARMEX)	nerušící výroba	0,5
12	Březiny (bývalá skládka)	rezerva	1,0
13	Dolní Oldřichov	průmyslová výroba	1,3
Celkem :			54,5

Přibližná lokalizace uvedených zón je patrná ze situace na následující straně. Oblasti rozvoje bytové zástavby č. 12-Maxičky a č.15-Dolní Žleb se přitom nachází mimo zobrazený výsek mapy a nejsou proto na mapě uvedeny.

Přibližná lokalizace rozvoje řešeného území

11 Rozvoj bydlení

11 Rozvoj průmyslu a vybavenosti



1.1.2 Analýza spotřebitelských systémů

1.1.2.1 Bytová sféra

Domovní fond bytové sféry lze na území města Děčína rozdělit na následující typy zástavby :

- stará městská zástavba, přibližně z přelomu 19. a 20. století,
- vilová zástavba, stáří přibližně 50 - 100 let
- panelové domy, stáří přibližně 15 - 35 let
- specifická zástavba rodinných domů v okrajových částech území

Pro potřeby ÚEK byl proveden ve spolupráci se správcí bytového fondu městských i soukromých objektů orientační průzkum, na jehož základě konstatujeme následující skutečnosti :

Asi polovina panelových domů má provedeno zateplení, v některých případech se však jedná o zateplení částečné (pouze boky), které má na celkové tepelné ztráty objektu jen malý vliv. Druhá polovina objektů je tedy vhodná pro provedení nového zateplení.

Stará zástavba je ve velké většině bez úprav snižujících tepelné ztráty objektů. U těchto objektů je zateplení pláště zpravidla nemožné z důvodu zachování typické fasády budovy. I zde je však možno přistoupit k výměně oken, či zateplení střešních konstrukcí. To se týká i staré vilové zástavby.

1.1.2.2 Občanská vybavenost

Zařízení administrativní správy jsou ve městě zastoupena Městským úřadem, finančními a peněžními ústavy, dalšími úřady (katastrální, pozemkový, školský, finanční, práce), státní oblastní archiv a soud. Celkový počet osob pracujících v těchto objektech se odhaduje na cca 5000. Školy a další ústavy pro mládež jsou provozovány v následující struktuře :

Druh zařízení	Počet	Počet žáků - výhled
Mateřské školy	23	1 200
Základní školy	15	5 500
Zvláštní + speciální škola	2	200
Gymnázium a střední odborné školy	8	3 500
ČVUT	1	150
Střední odborná učiliště	2	400
Domovy mládeže	1	200
Umělecké školy, ostatní	4	2 500

Objekty úřadů a škol jsou v naprosté většině v majetku města, podíl zateplených objektů je minimální, do 5% z celkového množství.

Dalšími zařízeními občanské vybavenosti významnými z hlediska spotřeby energie jsou zdravotní a sportovní zařízení : Nemocnice Děčín (tepelný zdroj spadá pod REZZO1, provoz kogenerační výroby tepla a el. energie), DC Relax plavecký stadion, Sportovní klub Děčín - víceúčelová sportovní hala, ostatní sportovní zařízení, Obchodní domy, Tesco, Hypernova.

1.1.2.3 Průmyslový a podnikatelský sektor

V průmyslovém sektoru patří k největším spotřebitelům energie tyto závody :

Název	Celkový inst. výkon (MW)	Palivo
Alcan Děčín Extrusions s.r.o.	31	ZP
ČD,a.s. depo kolejových vozidel ústí n./L.	6	ZP
Kabelovna Děčín -Podmokly a.s.-kotelna	19	ZP
RYKO a.s.	3	Dřevní odpad
CHEMOTEX a.s.	5	ZP
SILIKE s.r.o. Praha Keramika - kotelna	10	ZP

V současné době existuje na území města řada volných ploch pro možnost výstavby nových výrobních podniků. Jedná se zejména o území v blízkosti Labe na katastrálním území Boletic a Křešic (Bývalý VLNAP) a ostatní průmyslové zóny podle tabulky uvedené na straně 10.

1.2 Rozbor možných zdrojů a způsobů nakládání s energií

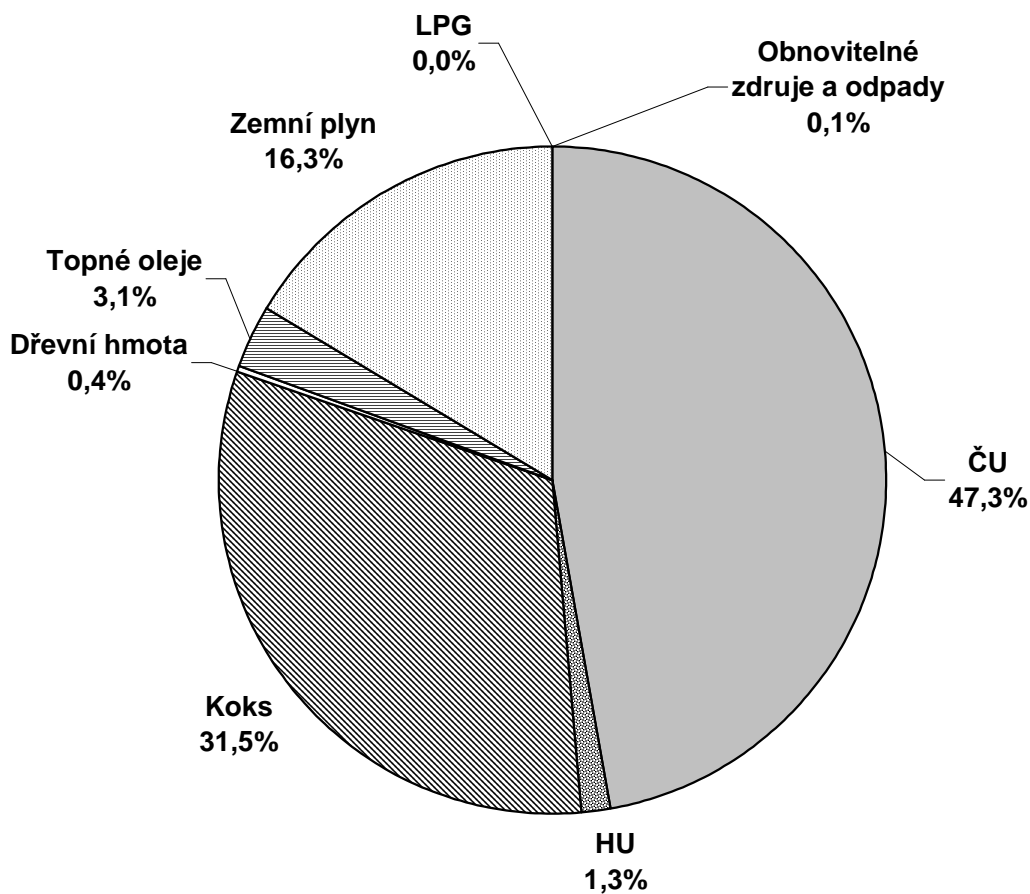
1.2.1 Analýza dostupnosti paliv a energie

1.2.1.1 Strukturální rozdělení užitých zdrojů energie

Strukturální rozdělení užitých zdrojů energie je zpracováno v následující tabulce :

Struktura užitých primárních zdrojů energie

Zdroj energie	Množství v palivu
	GJ / rok
ČU	114 449 401
HU	3 174 323
Koks	76 326 779
Dřevní hmota	932 600
Topné oleje	7 530 700
Zemní plyn	39 336 848
LPG	54 239
Obnovitelné zdroje a odpady :	132 413
Celkem :	241 937 304



1.2.1.2 Dostupnost zdrojů energie při zásobování řešeného území

el. energie

Celé území města Děčína je napájeno z hladiny 110 kV pomocí dvou hlavních transformoven TR 110/35/22/10 kV Děčín Želenice a TR 110/10 kV Děčín Východ s možností záloh z TR 110/35 kV Česká Kamenice a z TR 110/22 kV Krásné Březno.

Podle vyjádření Severočeské energetiky a.s. je El. energie dostupná na celém zastavěném území města, systém v současné době disponuje dostatečnou kapacitou, která umožňuje další rozvoj území. Konkrétní způsob zásobování lze specifikovat po zadání aktuálních požadavků na elektrickou energii.

zemní plyn

Město Děčín je zásobováno zemním plynem odbočkou zemního plynu DN200 z VTL plynovodu DN500 Ústí nad Labem - Žandov s přípojkou v oblasti Velkého Března ve směru na Lovosice.

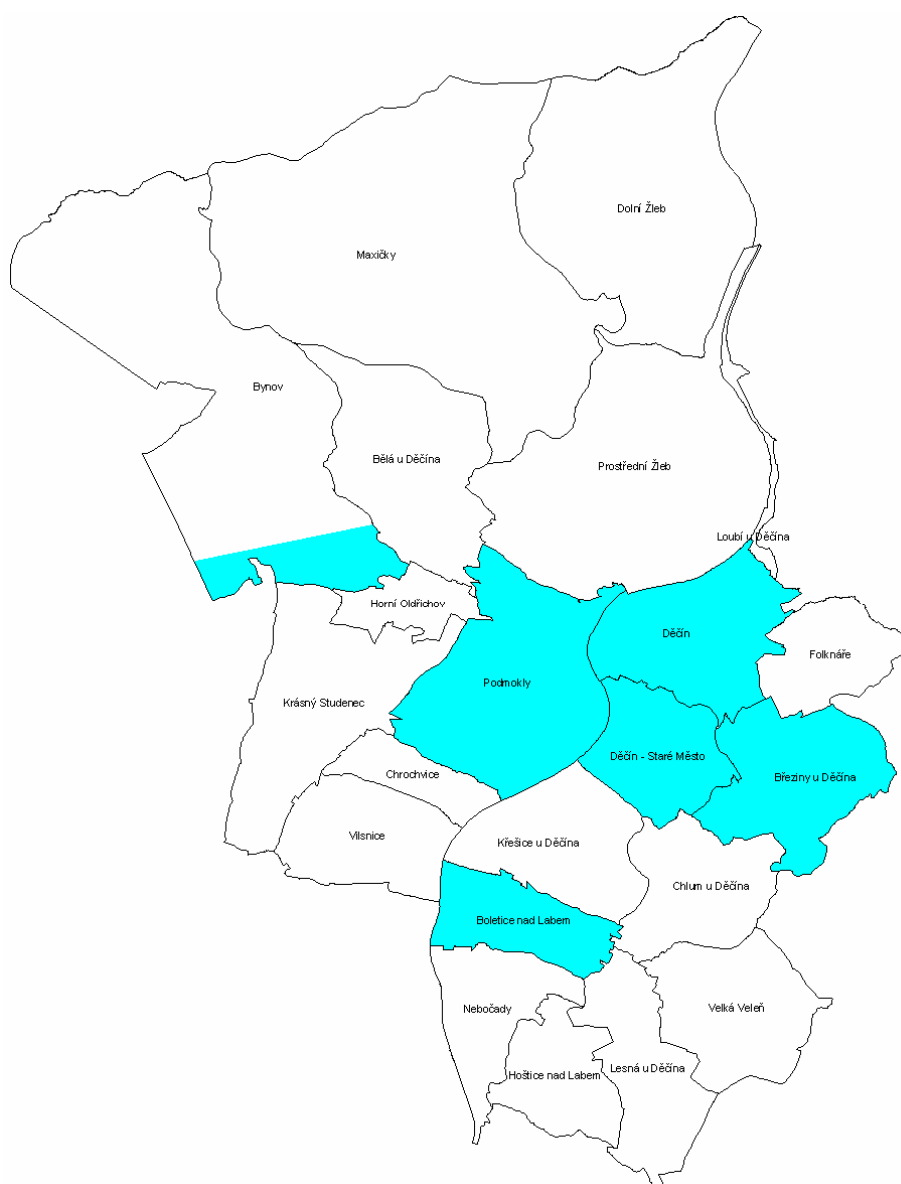
Dostupnost Zemního plynu v území v členění podle katastrálních území je patrná z následujícího obrázku, kde je vyplněná plocha s dostupným ZP :



Kapacita plynovodů je v současné době obecně dostatečná a umožňuje další rozvoj v území. Pouze kapacita nízkotlakých plynovodů je zpravidla již vyčerpána, případné nové odběry zemního plynu je třeba řešit napojením ze středotlaké sítě, případně z vysokotlakých plynovodů.

c) tepelná energie ze systému CZT

Město Děčín disponuje rozsáhlým systémem CZT. Dostupnost této formy energie v rámci uvažovaného členění území je patrná z následujícího obrázku.



d) pevná paliva

Pevná paliva jsou standardně dostupná v celém řešeném území. Reálně se využívá především hnědé uhlí, výjimečně koks. Distribuce těchto paliv je přitom podmíněna další spotřebou fosilních paliv, nafty a benzínu. Tato skutečnost zvyšuje negativní vliv těchto paliv na životní prostředí.

e) kapalná paliva

Kapalná paliva jsou standardně dostupná v celém řešeném území. Reálně se ovšem využívají jen výjimečně. Distribuce těchto paliv je přitom podmíněna další spotřebou fosilních paliv, nafty a benzínu. Tato skutečnost zvyšuje negativní vliv těchto paliv na životní prostředí.

f) obnovitelné zdroje

Z významných obnovitelných zdrojů energie je dostupná zejména geotermální energie ve formě teplé vody a to prakticky v celém řešeném území. Kapacita tohoto zdroje je však již téměř vyčerpána a nelze proto uvažovat o zřizování nových odběrných míst.

Obecně dostupnými obnovitelnými zdroji energie jsou dále : kinetická energie větru, solární energie, tepelná energie okolního vzduchu a hornin. Využitelný objem energie z těchto zdrojů je zhodnocen v kapitole "Hodnocení využitelnosti obnovitelných zdrojů energie a využitelných úspor energie."

Dalším obecně dostupným obnovitelným zdrojem energie je rovněž biomasa, zejména dřevo a dřevní odpady. Využitelný objem energie biomasy pocházející z řešeného území a možnosti dovozu biomasy jsou zhodnoceny v kapitole "Hodnocení využitelnosti obnovitelných zdrojů energie a využitelných úspor energie."

g) odpady

Město Děčín vyprodukuje ročně okolo 9 000 tun směsného komunálního odpadu, (průmyslové odpady zde nejsou zahrnuty) což za předpokladu jeho přímého spalování představuje cca 88 000 GJ využitelné energie ročně. V současné době je tento odpad odvážen na skládku v k.ú. Borek u Děčína, mimo řešené území města. Skládka je uzpůsobena pro získávání skládkového plynu, počítá se s využitím plynu pro dvě kogenerační jednotky, každá o výkonu 134 kW.

1.2.2 Zhodnocení koncepce technického vybavení

1.2.2.1 Koncepce zásobování el. energií

Situace

Řešeným územím procházejí následující vedení velmi vysokého napětí 110 KV :

Ústí nad Labem (sever) - Želenice

Chotějovice - Želenice

Želenice - Podhájí

Želenice - Děčín východ

Děčín východ - Babylon

Zdrojem el. energie pro město Děčín jsou dvě hlavní transformovny TR 110/35/22/10 kV Děčín Želenice a TR 110/10 kV Děčín Východ s možností záloh z TR 110/35 kV Česká Kamenice a z TR 110/22 kV Krásné Březno. Stávající kapacita sítě je dostatečná a umožňuje další rozvoj území. Dodávky el. energie zajišťuje Severočeská energetika a.s.

Výroba el. energie

Na území města se nachází malé zdroje el. energie. Jsou to zejména kogenerační jednotky a malé vodní elektrárny. Kogenerační jednotky jsou přitom využívány pro pokrytí vlastních potřeb jejich provozovatele a dodávky el. energie veřejné sítě jsou proto minimální. Výčet dostupných informací o těchto zdrojích je následující :

Malé vodní elektrárny (MVE)

Výrobce	Typ a název zdroje	Instal. výkon (kW)	Napěťová hladina
Třebenský Pavel	MVE Březiny	3 x 56	NN
Vodní elektrárny Ploučnice	MVE Děčín - Březiny	3 x 550	VN
Moravec Jiří Ing.	MVE Děčín - zámecký rybník	200	VN

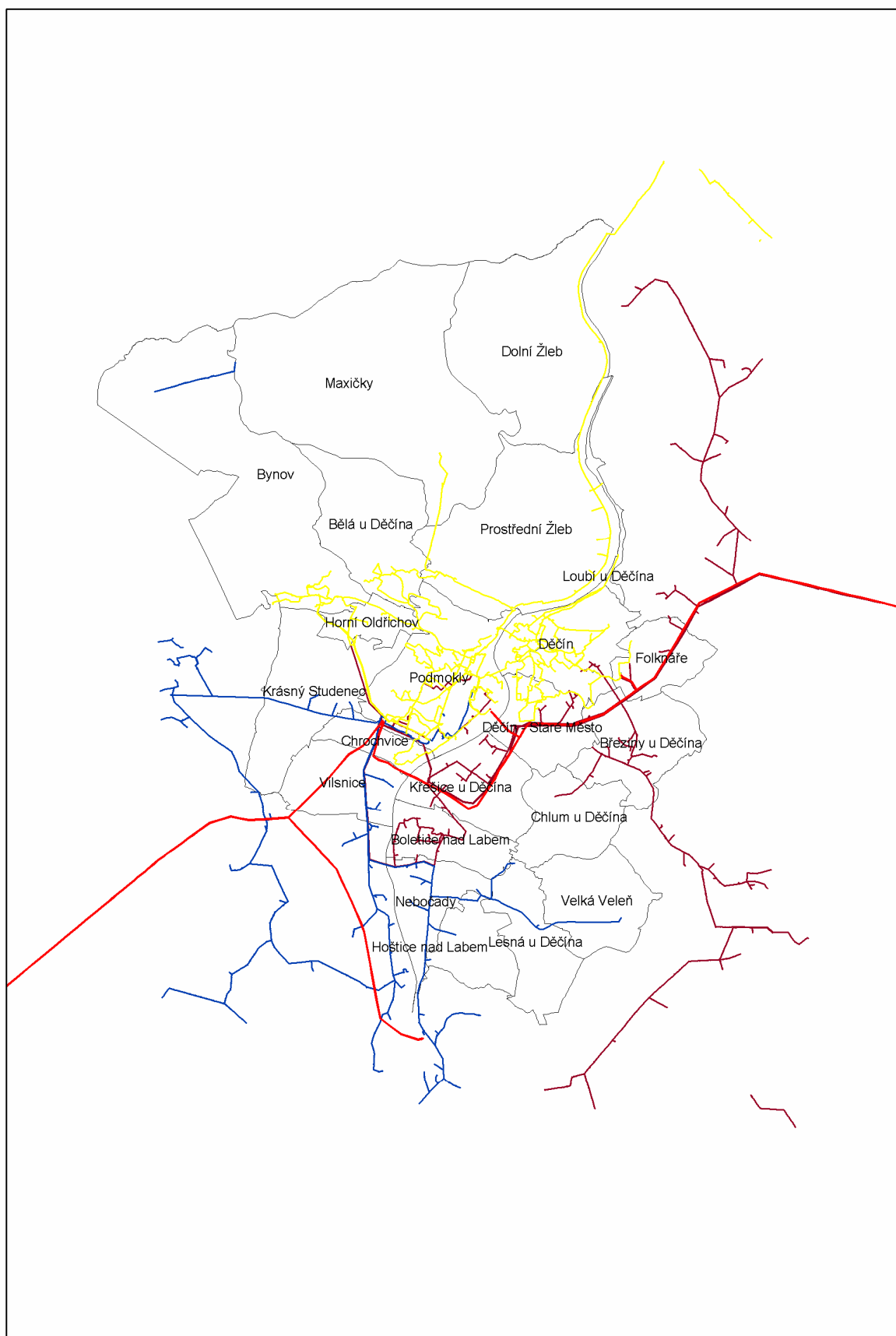
Celková dodávka el. energie z MVE nebyla přesně zjištěna, odhadujeme ji na cca 4 tis. MWh /rok.

Kogenerační jednotky (KGJ)

Výrobce	Typ a název zdroje	Instal. výkon (kW)	Napěťová hladina
Arch&Tech s.r.o.	KGJ Děčín I	20	NN
TERMO Děčín a.s.	KGJ Bynov	4640	VN
TERMO Děčín a.s.	KGJ Želenice	4830	VN
TERMO Děčín a.s.	KGJ CZT Děčín	2745	VN
SČVK a.s.	KGJ ČV Boletice	190	VN
Nemocnice Děčín	KGJ Děčín II - Nemocnice	140	NN

Celková dodávka elektřiny z kogeneračních zdrojů energie do veřejné sítě se pohybuje na úrovni 30 tis. MWh /rok.

Schéma zásobování území el. energií



Spotřeby el. energie

Spotřeby el. energie ze poslední dva roky v členění podle typu odběru jsou následující :

		Rok 2002		
Typ odběru		Počet zákazníků	max. (kW)	Odběr (kWh)
VO	Průmysl	61	42 310	134 165 989
MOO	Obyvatelstvo	20 756	-	39 808 940
MOP	Podnikatelé	3 717	-	28 665 154
Oprávnění zákazníci		2	17 000	67 181 500
Celkem :		24 536	59 310	269 821 583

		Rok 2003		
Typ odběru		Počet zákazníků	max. (kW)	Odběr (kWh)
VO	Průmysl	61	42 840	132 729 418
MOO	Obyvatelstvo	21 940	-	42 281 695
MOP	Podnikatelé	3 696	-	26 926 484
Oprávnění zákazníci		3	19 400	74 900 600
Celkem :		25 700	62 240	276 838 197

Z uvedených údajů je patrný mírný nárůst spotřeby el. energie, cca 2,5%.

Vytápění elektrickou energií

Odhad spotřeby el. energie na vytápění byl proveden ve spolupráci s SČE, na základě analýzy odběru energie v sazbách C26, C45, C46, C55, D26, D45, D46, D55 v jednotlivých katastrálních územích.

Očekávané změny v systému

V době zpracování ÚEK probíhala ještě napěťová unifikace městské kabelové sítě. Tato skutečnost se ovšem na umístění vedení el. energie neprojeví. Žádné další významné změny v zásobování města el. energií nebyly v době zpracování ÚEK očekávány.

1.2.2.2 Koncepce zásobování zemním plynem

Zdroj zemního plynu

Zdrojem zemního plynu pro město Děčín je VTL plynovod DN200 napojený z VTL plynovodu DN500 Ústí nad Labem - Žandov s přípojkou DN500 v oblasti Velkého Března ve směru na Lovosice. Plynovod má dostatečnou volnou kapacitu a umožňuje tak další rozvoj plynofikace v řešeném území. Dodavatelem zemního plynu je Severočeská plynárenská a.s.

Místní síť

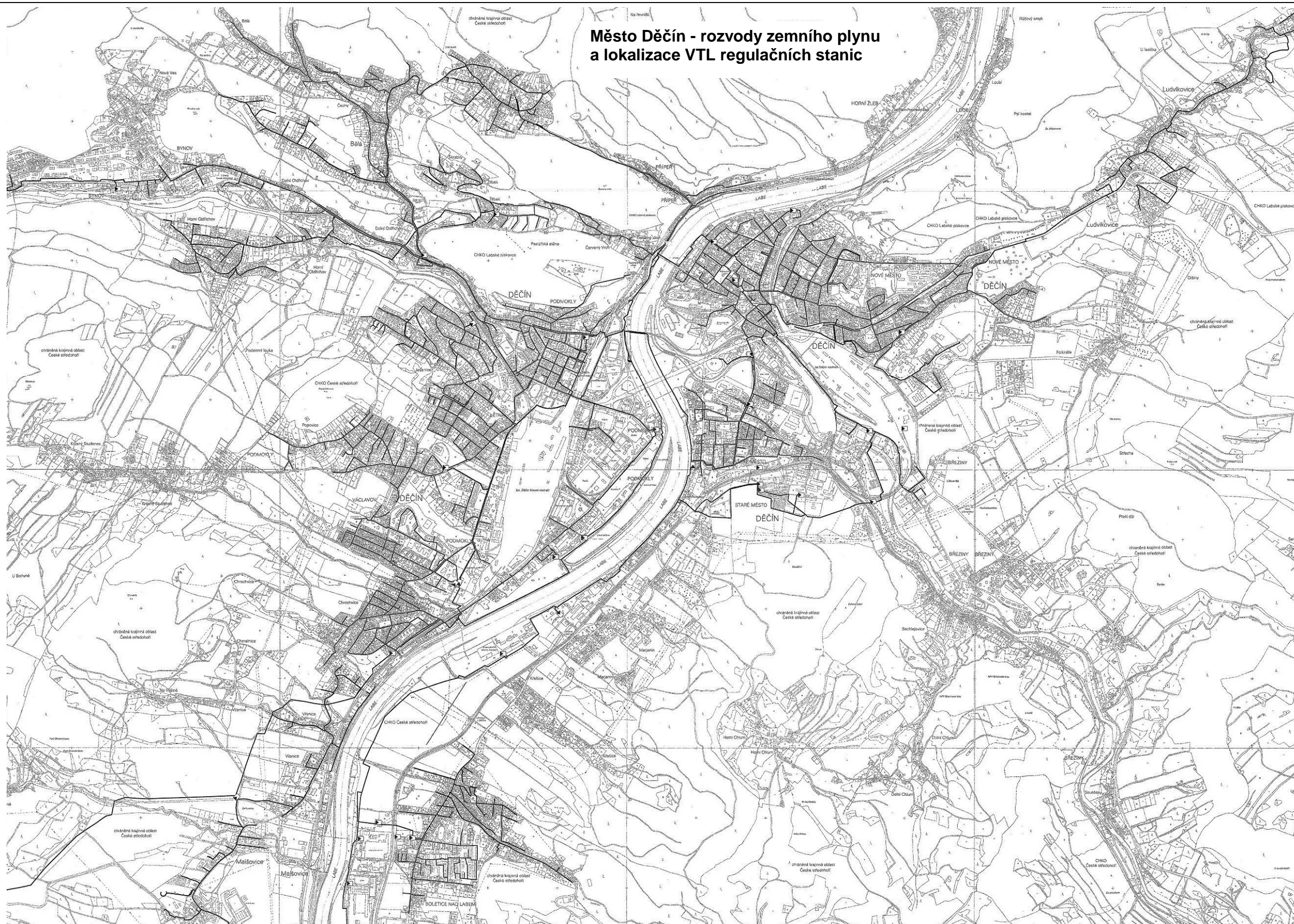
V řešeném území jsou provozovány dvě tlakové úrovně místní plynovodní sítě. Kapacita nízkotlaké sítě je v současné době již vyčerpána a nelze proto uvažovat o nových odběrech z této sítě. Stávající středotlaké plynovody volnou kapacitou disponují a je proto možno s nimi počítat při eventuálním rozvoji plynofikace.

Hlavními napájecími body systému jsou následující VTL regulační stanice ve správě SČP a.s. :

Název	Vstupní tlak	Výstupní tlak
Chrochvice	VTL	STL
RYKO Děčín	VTL	STL
Želenice	VTL	STL, NTL
Grafiatisk	VTL	STL
Silike	VTL	STL
Alusuisse	VTL	STL
Rozbělesy	VTL	STL, NTL
ČSPL Křešice	VTL	STL
Fruta Křešice	VTL	STL
Litoměřická	VTL	STL, NTL
INPEKO	VTL	STL
WEFA Bohemia	VTL	STL
TEXMO kotelna	VTL	STL
SEMPRA	VTL	STL
Libverda	VTL	STL

Napájení nízkotlakého systému je zajištěno ještě dalšími STL regulačními stanicemi :

Název	Vstupní tlak	Výstupní tlak
Václavov	STL	NTL
Poděbradská	STL	NTL
Saská	STL	NTL
Škrabky	STL	NTL
Teplická	STL	NTL
Duchcovská	STL	NTL
Hrnčířská	STL	NTL
Oblouková	STL	NTL
Liberecká	STL	NTL
Staré město	STL	NTL
Termo Děčín	STL	NTL
Kulturní dům	STL	NTL



Bilance spotřeb zemního plynu

Pro potřeby zpracování ÚEK byly Středočeskou plynárenskou a.s. poskytnuty následující údaje o spotřebách zemního plynu :

Rok: 2002

Kategorie odběru	počet odběratelů	Spotřeba ZP (kWh) - spalné teplo	Spotřeba ZP (GJ) - výhřevnost
Domácnosti	12 825	131 716 476	427 283
Maloodběratelé	824	58 199 919	188 798
Střední a velkoodběratelé	49	422 014 237	1 368 997
Celkem :	13 698	611 930 632	1 985 078

Rok: 2003

Kategorie odběru	počet odběratelů	Spotřeba ZP (kWh) - spalné teplo	Spotřeba ZP (GJ) - výhřevnost
Domácnosti	12 920	140 748 723	456 583
Maloodběratelé	794	51 536 928	167 184
Střední a velkoodběratelé	43	423 691 066	1 374 437
Celkem :	13 757	615 976 717	1 998 204

Členění spotřeb v uvedených tabulkách je následující :

"domácnost" - fyzická osoba odebírající plyn sloužící k uspokojování jejích osobních potřeb a osobních potřeb příslušníků její domácnosti.

"maloodběratel" - fyzická osoba odebírající plyn pro podnikatelské účely či právnická osoba s ročním odběrem do 630 MWh zemního plynu.

"střední odběratel" - fyzická či právnická osoba s ročním odběrem nad 630 do 4.200 MWh zemního plynu.

"velkoodběratel" - fyzická či právnická osoba s ročním odběrem nad 4.200 MWh zemního plynu.

Porovnáním spotřeb za poslední dva roky konstatujeme jejich velmi mírný nárůst na úrovni cca 0,6% v roce 2003 oproti roku 2002.

Očekávané změny v systému

SČP a.s. v době zpracování koncepce neplánovala žádné významné zásahy do stávajícího systému, kromě standardních pravidelných oprav a rekonstrukcí plynovodů.

1.2.2.3 Koncepce zásobování CZT

Všechny systémy CZT na území města Děčína provozuje společnost Termo Děčín a.s. Majoritním vlastníkem společnosti je společnost MVV Energie CZ, která je od roku 1999 je součástí významného energetického koncernu MVV Energie AG se sídlem v Mannheimu v SRN. Dalším vlastníkem je město Děčín, které původní společnost Termo Děčín a.s. založilo.

Situace

V řešeném území jsou provozovány následující samostatné systémy CZT:

Systém	Instalovaný výkon (MWt)	Rozvody
CZT Benešovská	42,7	2tr. bezkanál předizol
CZT Želenice	18,1	primár 2tr. předizol, sekundár 4tr. předizol
CZT Bynov	18,1	2tr. bezkanál předizol
CZT Boletice	12,6	primár 2tr. předizol, sekundár 4tr.
CZT Jílové	10,2	2tr. bezkanál předizol

Celkem je provozováno 32,9km rozvodů tepla, z toho je 30,7km v kvalitě předizolovaného potrubí. Rozsah stávajících rozvodů a umístění zdrojů CZT jsou patrné z obrázku na následující straně.

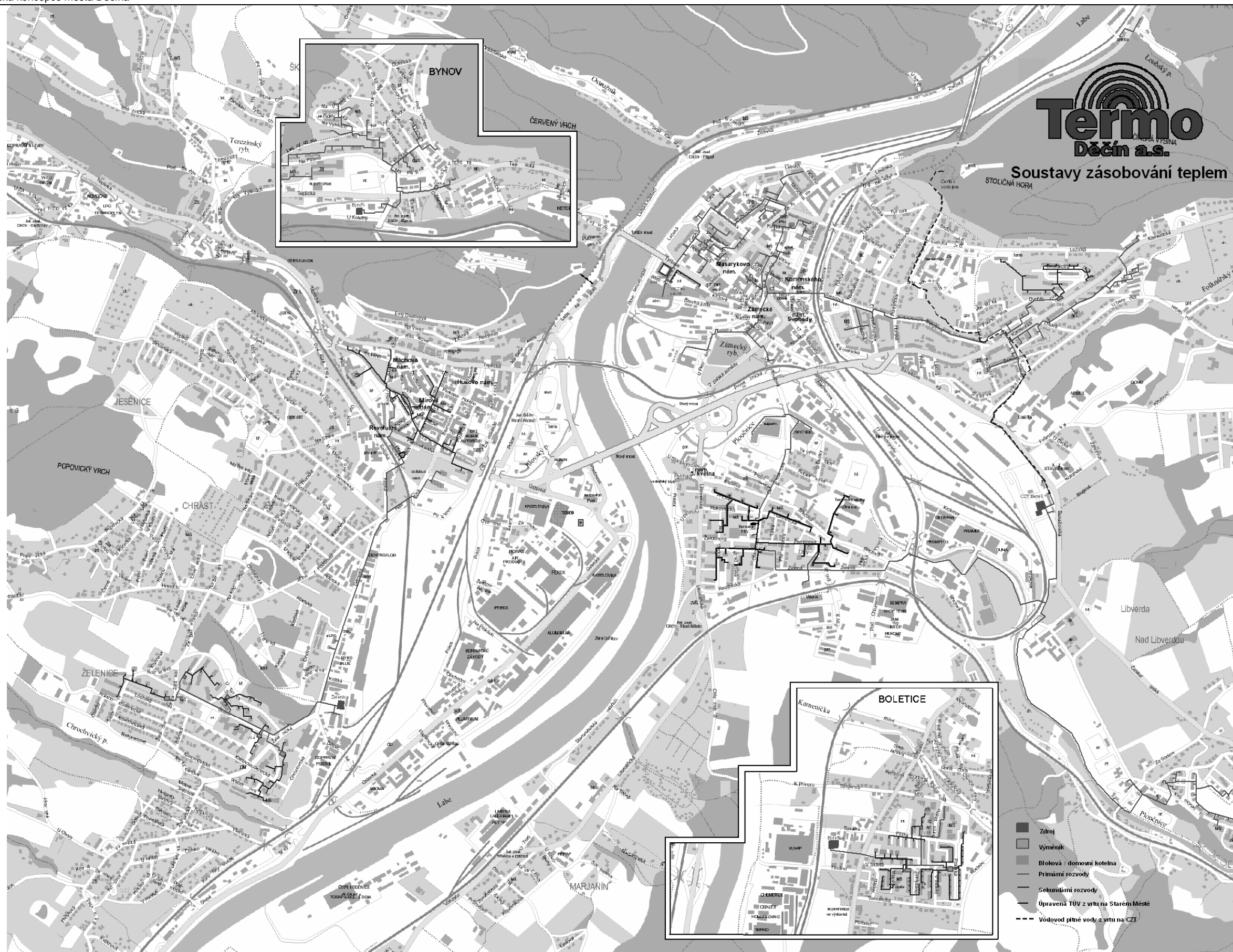
Tepelné ztráty distribučních systémů

Celková průměrná tepelná ztráta všech distribučních systémů je v primárních rozvodech 7-9% z distribuovaného množství energie, v sekundárních rozvodech je tato ztráta evidována na průměrné úrovni cca 3% z distribuovaného množství energie.

Zdroje CZT

Základní informace o energetických zdrojích provozovaných v systémech CZT jsou následující :

Zdroj	instalovaný tep. výkon (MWt)	Instalovaný el. výkon (MWe)	Využití zdroje (%)	Uvedení do provozu	popis
CZT Benešovská	42,7	2,7	56%	2002	dva dvouhořákové kotle, dvě kogenerační jednotky (pro pokrytí vlastní spotřeby) a dvě tepelná čerpadla o výkonu 6,6MW
CZT Želenice	18,1	4,83	65%	1997	dva kotle a tři kogenerační jednotky
CZT Bynov	18,1	4,64	50%	1996	dva kotle a čtyři kogenerační jednotky
CZT Boletice	12,6	-	55%	1999	dva kotle
CZT Jílové	10,2	-	49%	2002	dva kotle



Spotřeby tepla ze systému CZT

Základní bilance systémů CZT na území města je tato :

zdroj	Spotřeba ZP (MWh)	Prodej tepla (MWh)	Prodej TUV (MWh)	Prodej elektriny (MWh)	Teplo dodané z geotermální energie (MWh)
CZT Benešovská	73 183	52 034	13 893	1 448	22 292
CZT Želenice	65 070	23 779	5 345	16 201	0
CZT Bynov	45 223	17 007	4 318	12 473	0
CZT Boletice	26 580	14 955	5 630	0	0
CZT Jílové	18 653	14 007	0	0	0

Očekávané změny v systému

Stávající systém CZT v Děčíně je v současné době na výborné technické úrovni, všechny provozované zdroje byly již plynofikovány a pro životní prostředí proto znamenají minimální zátěž. Další zásadní změny ve zdrojové části proto nelze očekávat a nejsou v současné době společností Termo a.s. plánovány.

V horizontu deseti let se předpokládá přechod ze stávajících čtyřtrubkových systémů na dvoutubkové a s tím spojená instalace objektových předávacích stanic tepla. To bude mít za následek snížení tepelných ztrát při distribuci tepla o cca 3% z vyrobeného množství tepla.

1.2.2.4 Současné využívání obnovitelných zdrojů v předmětném území

Větrná energie

Větrná energie se v předmětném území v současné době nevyužívá.

Vodní energie

Kinetická energie vody se využívá na území města v následujících malých vodních elektrárnách :

Výrobce	Typ a název zdroje	Instal. výkon (kW)	Napěťová hladina
Třebenský Pavel	MVE Březiny	3 x 56	NN
Vodní elektrárny Ploučnice	MVE Děčín - Březiny	3 x 550	VN
Moravec Jiří Ing.	MVE Děčín - zámecký rybník	200	VN

Celkovou dodávku elektrické energie do veřejné sítě z těchto zdrojů se nepodařilo zjistit, odhadujeme ji na úrovni cca 4 000 MWh /rok.

Sluneční energie

Na území města Děčína se přímé sluneční záření prakticky nevyužívá.

Energie biomasy

Největší využití biomasy ve formě dřevěného odpadu bylo zaznamenáno v kotelně K+T (Milan Tůma, Teplická), kde je evidována spotřeba v palivu cca 1500 GJ /rok. Dalším významným spotřebitelem je firma RYKO, spalující dřevěný odpad ve výši cca 300 GJ /rok.

Největšího uplatnění tak dosahuje pravděpodobně spalování dřeva v malých energetických zdrojích do cca 30 kW, kde je dřevo vhodnou náhradou za ekologicky podstatně méně vhodné hnědé uhlí.

Geotermální energie

Na území sídelního útvaru Děčín se vyskytuje struktura podzemních termálních vod. Řadí se k podzemním vodám křídý, ohřátých vlivem přísunu tepla z podložního krystalinika, jako pozůstatek činnosti Českého středohoří. Komunikačním a akumulacním prostředím nízkotermální vody jsou křídové horniny, konkrétně pískovcové sedimenty o mocnosti až 300m. Nadloží kolektoru je chráněno izolační vrstvou o mocnosti 100-160m. Teplota vody se pohybuje v rozmezí 24°C až 33°C. Využitelné množství vody bylo stanovil RNDr. Nakládal podle současných znalostí na 150 - 160 l/s.

Stávající využití těchto vod je následující :

DC1 (Staré Město - Děčín) - jímací vrt pro zásobování koupaliště

DC2 (Křešice u Děčína) - uzavřený vrt, sloužil k monitoringu

DC3 (Boletice u Děčína) - sloužil k monitoringu, nyní bude uzavřen

DC4 (Staré Město - Děčín) - jímací vrt pro zásobování koupaliště

DC5 (Staré Město Děčín) - jímací vrt, geotermální využití pro potřeby vytápění Starého Města

DC6 (Děčín) - jímací vrt, geotermální využití pro vytápění + pitná voda do sítě SčVK, a. s.

Vilsnice Děčín - využíváno částečně jako užitková voda pro provoz závodu Justra, zbytek odtéká do Labe, bylo nařízeno provedení nezbytných stavebních úprav.

Alcan Děčín - jímací vrt pro potřeby provozu závodu

Výše uvedený max. limit 150 l/s pro čerpání děčínské termy je již téměř vyčerpán, proto vodoprávní úřad nepovoluje další nové odběry z děčínské termy.

Celkovou vydatnost tohoto zdroje lze tedy odhadnout na cca 8 - 10 MW, při referenční teplotě 10°C. Stávající roční využití evidujeme na úrovni cca 90 tis. GJ/ rok.

Bioplyn

Severočeské vodovody a kanalizace - kotelna na plynná paliva - ČOV Děčín, využívá v současné době cca 5 500 GJ /rok z bioplynu získávaného z odpadních vod. Bioplyn je spalován v kogeneračních jednotkách, získaná el. energie a teplo slouží pro vlastní potřebu ČOV. Jímaný bioplyn má výhřevnost 35,9 MJ /m³.

1.2.3 Zhodnocení podmínek vývoje technického vybavení sídelního útvaru stanovených územním plánem

1.2.4 Energetická bilance a její analýza

a) Energetická bilance

Energetická bilance energetického systému území je zpracována v následujících tabulkách.

Územní enegetická koncepce města Děčína

BILANCE ROČNÍ SPOTŘEBY PRIMÁRNÍCH PALIV A ENERGIE

BILANCE JE ZPRACOVÁNA PRO	TYP SPOTŘEBY	ÚZEMÍ	REZZO
	Bydlení Průmysl vč. zdrojů el. a tepla Občanská vybavenost Zemědělství Doprava Systémové zdroje el. a tepla	Město Děčín celé území	nezařazené nad 5 MW od 0,2 do 5 MW do 0,2 MW

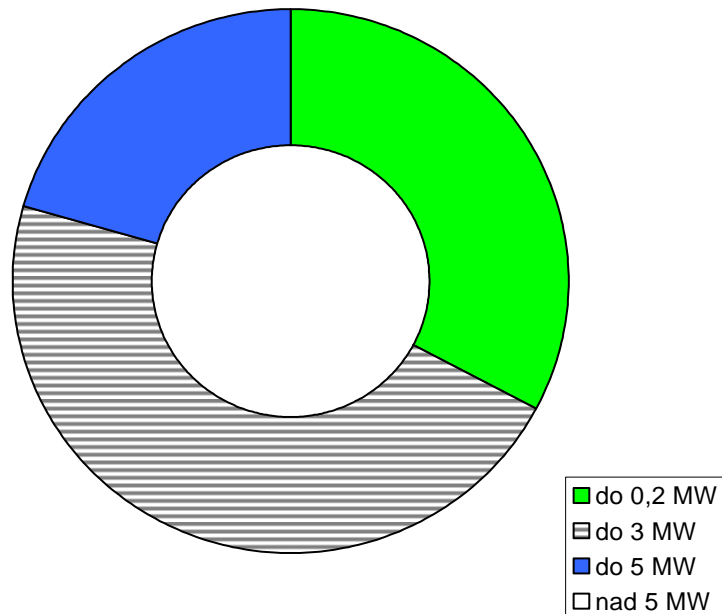
		ČU		HU		KOKS		BIOMASA		TOPNÉ OLEJE		ZP							
		GJ/rok	MW	GJ/rok	GJ/rok	MW	GJ/rok	GJ/rok	MW	GJ/rok	GJ/rok	MW	GJ/rok	GJ/rok	MW	GJ/rok	GJ/rok	MW	GJ/rok
ENERGETICKÉ ZDROJE	do 0,2 MW	0	0	0	113 010	13	76 847	0	0	0	34 907	4	23 737	0	0	0	571 381	63	503 185
	do 3 MW	0	0	0	24 468	6	16 638	9 166	2	6 874	1 581	1	1 075	2 420	2	1 936	968 050	134	778 326
	do 5 MW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	276	0	179	0	0	0	450 900	74	390 529
	nad 5 MW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
individuální vytápění		0	0	0	110 914	15	75 422	7 691	1	5 769	34 714	5	23 597	2 073	2	1 658	841 195	122	736 513
individuální příprava TUV		0	0	0	19 047	3	12 952	1 474	0	1 106	158	0	108	347	0	277	148 672	20	129 796
technologie		0	0	0	7 517	1	5 111	0	0	0	1 893	0	1 287	0	0	0	327 501	39	287 081
osvětlení		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
systémové zdroje el. a CZT		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	680 582	92	525 354
ZTRÁTY SYSTÉMU				0			43 993			2 291			11 773			484			318 292
celkem přímé užití :		0	0	0	137 478	19	93 485	9 166	2	6 874	36 764	5	24 992	2 420	2	1 936	1 317 368	181	1 153 389
celkem :		0	0	0	137 478	19	93 485	9 166	2	6 874	36 764	5	24 992	2 420	2	1 936	1 997 950	272	1 678 744

		NZ, OZ a odpady		LPG		PRIMÁRNÍ PALIVA CELKEM			CZT		EL.			celková struktura spotřeby					
		GJp/rok	MW	GJ/rok	GJp/rok	MW	GJ/rok	GJp/rok	MW	GJ/rok	GJm/rok	MW	GJ/rok	GJel/rok	MW	GJ/rok	GJv/rok	MW	GJ/rok
ENERGETICKÉ ZDROJE	do 0,2 MW	23 123	3	22 694	0	0	0	742 422	83	626 462									
	do 3 MW	92 052	8	86 624	3 445	0	3 032	1 101 182	153	894 505									
	do 5 MW	0	0	0	0	0	0	451 176	74	390 708									
	nad 5 MW	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
individuální vytápění		12 638	3	11 362	2 963	0	2 607	1 012 188	147	856 928	387 867	44	350 167	94 015	10	92 835	1 494 070	201	1 299 929
individuální příprava TUV		1 300	0	1 144	482	0	424	171 481	23	145 807	105 287	12	90 476	58 860	6	58 283	335 628	41	294 566
technologie		6 456	1	6 042	0	0	0	343 366	42	299 521	0	0	0	646 882	53	643 625	990 248	95	943 146
osvětlení		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	197 723	33	192 580	197 723	33	192 580
systémové zdroje el. a CZT		94 782	7	90 769	0	0	0	775 364	98	616 123	-493 154	-42		-122 970	-8				
ZTRÁTY SYSTÉMU				5 858			413			383 105			52 511			10 157	Celková roční potřeba (GJ) 2 730 222		
celkem přímé užití :		20 394	4	18 548	3 445	0	3 032	1 527 035	212	1 302 256	493 154	55	440 642	997 480	103	987 323			
celkem :		115 176	11	109 317	3 445	0	3 032	2 302 398	310	1 918 379	0			874 510					

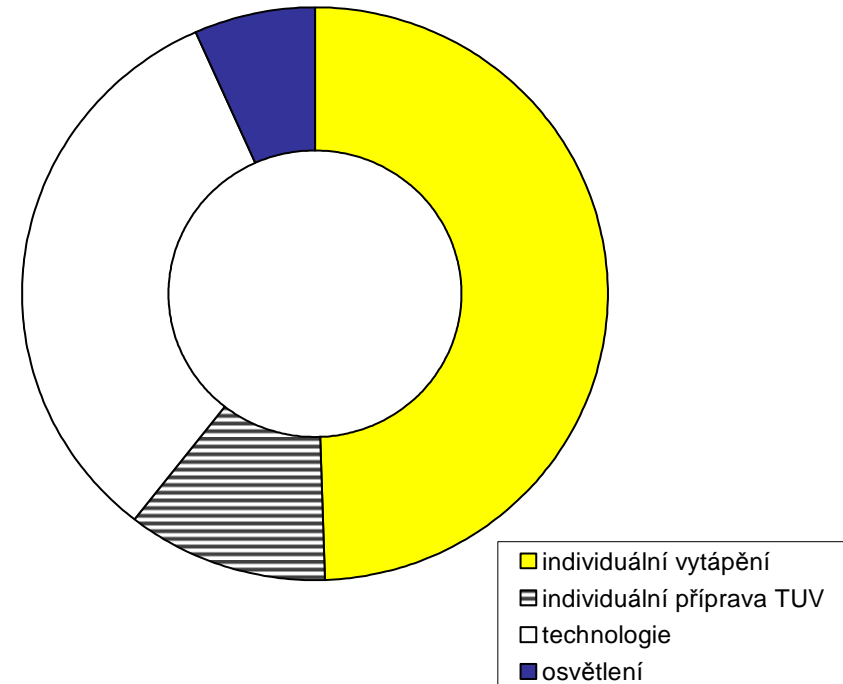
BILANCE ROČNÍ SPOTŘEBY PRIMÁRNÍCH PALIV A ENERGIE

BILANCE JE ZPRACOVÁNA PRO	TYP SPOTŘEBY	ÚZEMÍ	REZZO
	Bydlení Průmysl vč. zdrojů el. a tepla Občanská vybavenost Zemědělství Doprava Systémové zdroje el. a tepla	Město Děčín celé území	nezařazené nad 5 MW od 0,2 do 5 MW do 0,2 MW

STRUKTURA SPOTŘEBY PODLE VELIKOSTI SPAL. ZAŘÍZENÍ



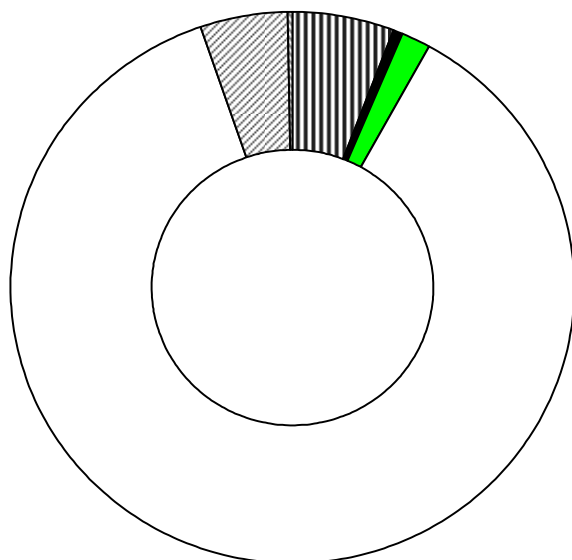
STRUKTURA SPOTŘEBY ENERGIE



BILANCE ROČNÍ SPOTŘEBY PRIMÁRNÍCH PALIV A ENERGIE

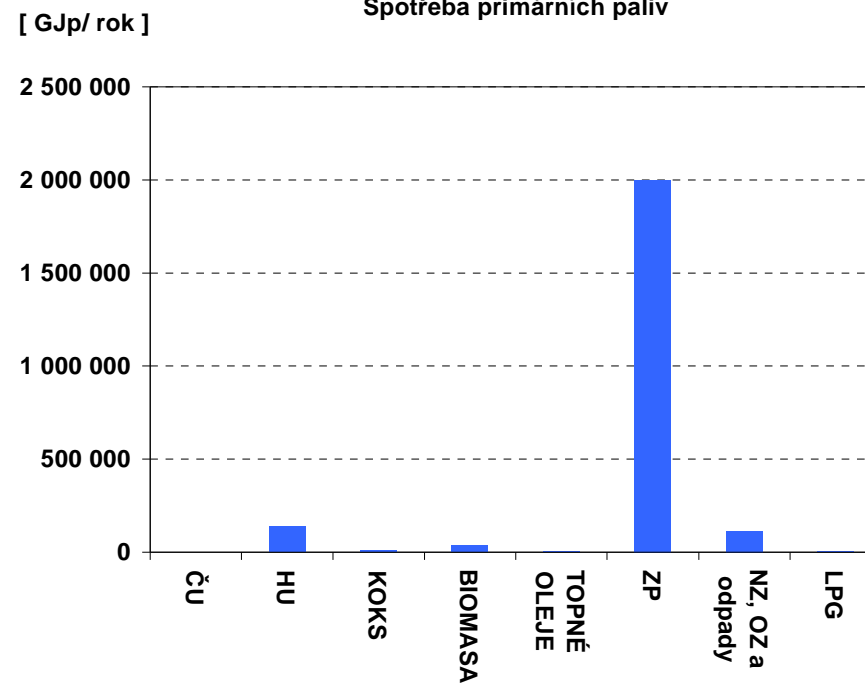
BILANCE JE ZPRACOVÁNA PRO	TYP SPOTŘEBY	ÚZEMÍ	REZZO
	Bydlení Průmysl vč. zdrojů el. a tepla Občanská vybavenost Zemědělství Doprava Systémové zdroje el. a tepla	Město Děčín celé území	nezařazené nad 5 MW od 0,2 do 5 MW do 0,2 MW

Spotřeba primárních paliv

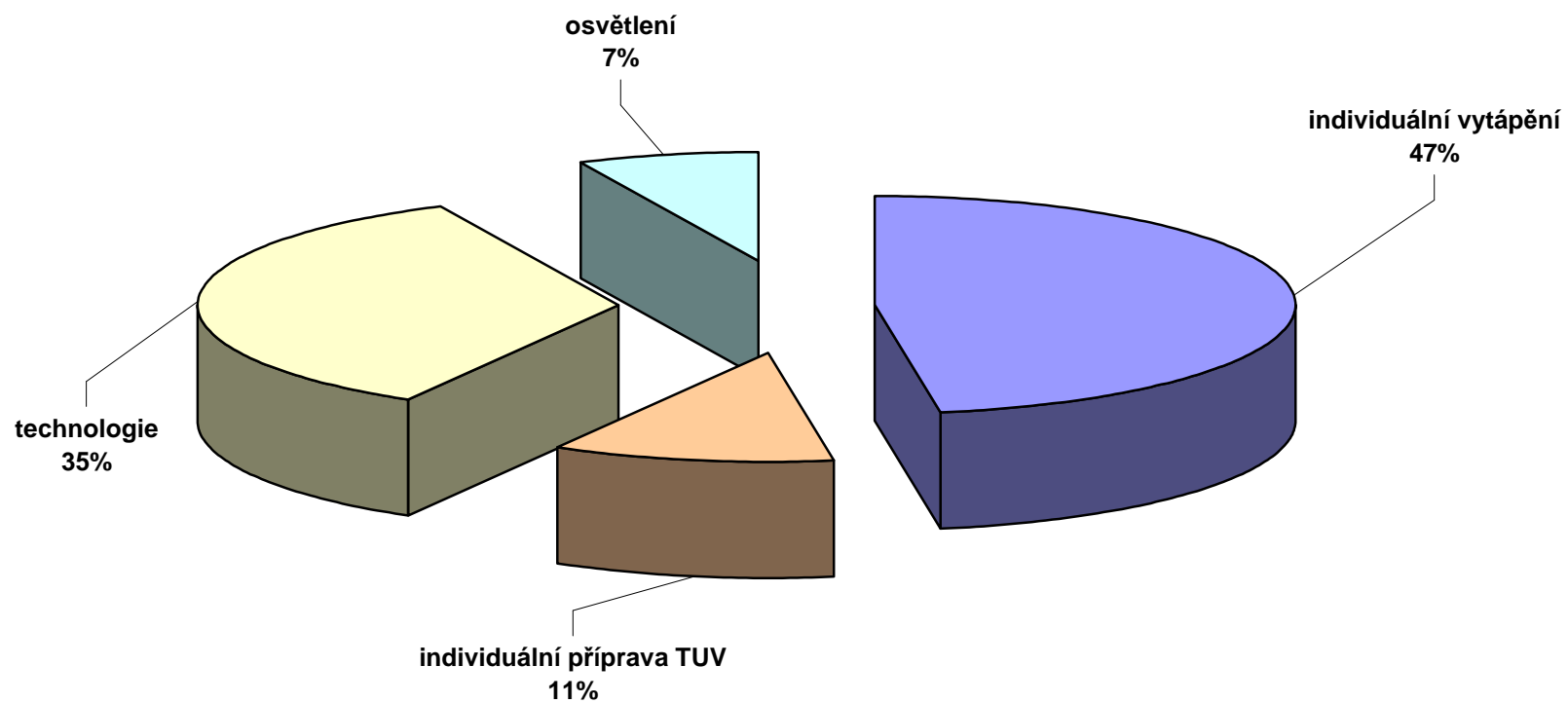


ČU
 HU
 KOKS
 BIOMASA
 TOPNÉ OLEJE
 ZP
 NZ, OZ a odpady
 LPG

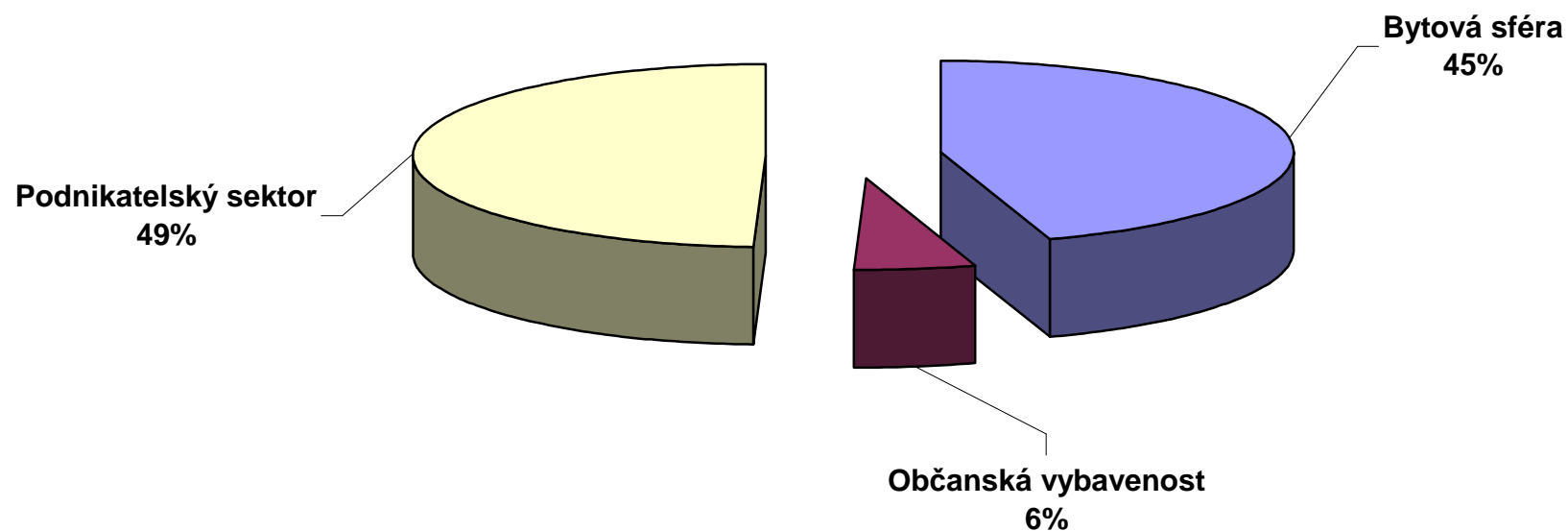
Spotřeba primárních paliv



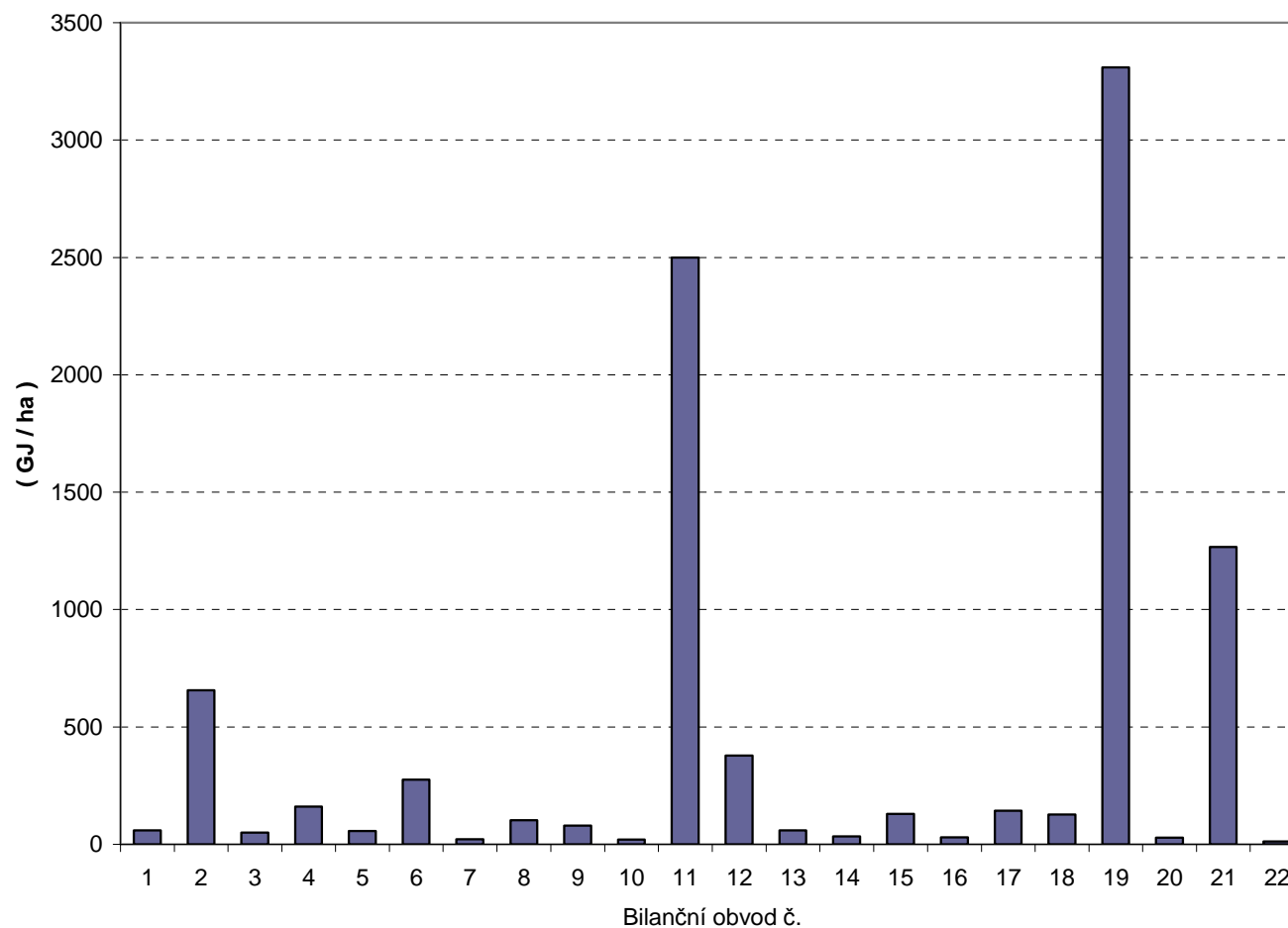
Struktura konečné spotřeby energie - rok 2004



Sektorová spotřeba paliv, tepla a elektřiny rok 2003

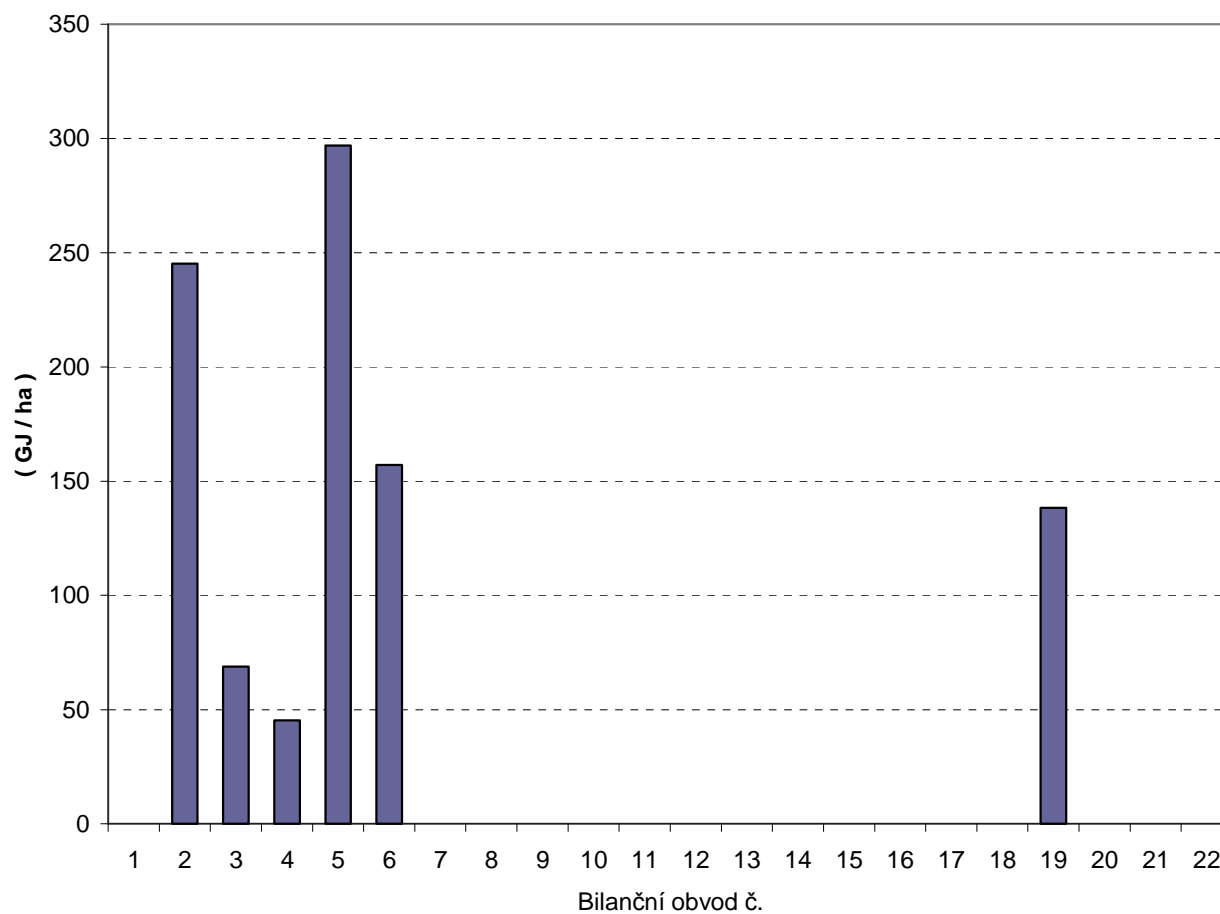


Měrná spotřeba energie rok 2003



Výsledná měrná
spotřeba PEZ:
457,9 GJ/ha

Měrná spotřeba tepla ze systému CZT rok 2003



Výsledná měrná
spotřeba tepla z
CZT:
35,7 GJ/ha

b) Analýza energetické bilance

Energetické bilance stávajícího stavu územního obvodu města dává jasný přehled o kvantitativní stránce zabezpečení potřeb města energií a zároveň poskytuje přehled o struktuře užitých primárních energetických zdrojů. Vzhledem k tomu, že tato bilance má sloužit jako výchozí podklad pro řízení budoucího vývoje, je vhodné ji posuzovat též na základě jednotlivých absolutních a relativních ukazatelů.

Pro rozbor energetických bilancí území mohou být obecně vytvořeny ukazatele, které charakterizují úroveň energetického hospodářství zkoumaného území. Ukazatelé jsou obvykle sestaveny do následujících charakteristických skupin:

Spotřeba energetických zdrojů v území

Spotřeba energetických zdrojů v průmyslu

Spotřeba energetických zdrojů v území v odvětvové struktuře podle základních forem energie.

Spotřeba paliva (podle druhů) v průmyslových a oblastních výrobních zdrojích tepla a elektřiny.

Spotřeba a zabezpečení přírodními energetickými zdroji.

V rámci uvedených skupin jsou podle dostupnosti potřebných údajů definovány soustavy ukazatelů, které mají charakter absolutních a relativních hodnot. Samostatnou skupinu tvoří diferenční ukazatele, které charakterizují meziroční přírůstek (meziroční nebo průměrné meziroční tempo růstu) absolutních a relativních ukazatelů. Jako hlavní ukazatele je možno jmenovat např.:

Energetická náročnost hrubého domácího produktu, tj. tuzemská spotřeba prvotních energetických zdrojů (TS PEZ) vztahená na hrubý domácí produkt ve stálých cenách (HDP) [MJ/Kč].

Další náročnosti

Např. energetická náročnost průmyslové výroby zpracovatelského průmyslu (konečná energetická spotřeba zpracovatelského průmyslu k průmyslové výrobě zpracovatelského průmyslu ve stálých cenách), energetická náročnost bytů (konečná energetická spotřeba domácností k počtu bytů) aj.

Měrná energetická spotřeba

Např. domácností (spotřeba PEZ k počtu domácností), měrná spotřeba prvotních energetických zdrojů na obyvatele (TS PEZ k počtu obyvatel) aj.

Vybavenost

Např. vybavenost obyvatelstva elektřinou, (celková tuzemská spotřeba elektřiny k počtu obyvatel, nebo spotřeba elektřiny v domácnostech k počtu obyvatel), vybavenost obyvatelstva tepelnými zdroji (instalovaný výkon ve zdrojích tepla ku počtu obyvatel) aj.

Další ukazatele

Např. výroba elektřiny celkem, výroba elektřiny z fosilních paliv (podíl na celkové výrobě elektřiny), celková konečná energetická spotřeba, spotřeba elektřiny v domácnostech (podíl na celkové konečné energetické spotřebě), podíl nákladů na energii na vydáních domácností (hrubá peněžní vydání průměrné domácnosti = 100%) atd.

Měrné emise

Např. měrné emise ze spalovacích procesů energetického hospodářství (t /HDP), měrné emise z výroby elektřiny a tepla z fosilních paliv (t /MWh), průměrné zatížení jednotkové plochy území emisemi ze spalovacích procesů energetického hospodářství – [t/km²] aj.

Výčet ukazatelů se často doplňuje těmito ukazateli:

Průměrná výsledná účinnost energetických procesů, která je definována jako podíl konečné spotřeby energie ku zdrojům energie celkem (%).

Struktura spotřeby používaných forem energie:

elektrická energie,
teplo,
paliva, z toho tuhá, kapalná a plynná,
obnovitelné zdroje.

Výpočet energetických ukazatelů územního obvodu města Děčín

Na základě sestavené energetické bilance města a jejích bilančních obvodů a dalších dostupných demografických a ekonomických údajů jsme stanovili základní ukazatele energetické statistiky, kterými jsou:

ukazatelé energetické vybavenosti
ukazatelé energetické náročnosti bytů
ukazatelé územních energetických potřeb
ukazatelé měrné spotřeby energie
ukazatelé energetické účinnosti
ukazatelé měrných emisí

Ukazatelé energetické vybavenosti**1) elektrická vybavenost**

$$V_{ed} \frac{W_e}{P_{dom}} = \frac{69\,682\,621}{19\,250} = \boxed{3\,620} \text{ kWh / domácnost}$$

2) tepelná vybavenost obyvatelstva tepelnými zdroji

$$V_{to} \frac{P_{it}}{M_o} = \frac{179\,182}{53\,899} = \boxed{3,32} \text{ kWt/ obyvatele}$$

3) plynofikační vybavenost

$$V_{ZPo} \frac{P_{ip}}{M_o} = \frac{75\,000}{53\,899} = \boxed{1,39} \text{ m}^3/\text{hod,obyvatele}$$

Ukazatelé územních energetických potřeb**1) tepelná hustota**

$$h_{te} \frac{P_{it}}{R_u} = \frac{310}{118,03} = \boxed{2,63} \text{ MWt/ km}^2$$

2) elektrická hustota

$$e_t \frac{P_{me}}{R_u} = \frac{180,00}{118,03} = \boxed{1,52} \text{ MWe/ km}^2$$

Ukazatelé měrné spotřeby**1) Měrná spotřeba primárních energetických paliv**

$$m_{PEZ} = \frac{PEZ}{M_o} = \frac{2\,302\,398}{53\,899} = \boxed{42,7} \text{ GJ/ obyvatel}$$

2) Měrná spotřeba el. energie

$$m_{el} = \frac{W_e}{M_o} = \frac{997\,480}{53\,899} = \boxed{18,5} \text{ GJ/ obyvatel}$$

$$\boxed{5\,140,7} \text{ kWh/ obyvatel}$$

3) Měrná spotřeba tepla na vytápění a TUV

$$m_{vyt} = \frac{Q_t}{M_o} = \frac{1\,829\,698}{53\,899} = \boxed{33,9} \text{ GJ/ obyvatel}$$

4) Měrná spotřeba zemního plynu

$$m_{zp} = \frac{M_{zp}}{M_o} = \frac{1\,997\,950}{53\,899} = \boxed{37,1} \text{ GJ/ obyvatel}$$

$$\boxed{1\,109} \text{ m}^3 \text{/ obyvatel}$$

5) Měrná spotřeba tuhých paliv

$$m_{tp} = \frac{M_{tp}}{M_o} = \frac{183\,408}{53\,899} = \boxed{3,4} \text{ GJ/ obyvatel}$$

6) Měrná spotřeba kapalných paliv

$$m_{tp} = \frac{M_{kap}}{M_o} = \frac{2\,420}{53\,899} = \boxed{0,0} \text{ GJ/ obyvatel}$$

Měrné emise**1) Měrné emise na výrobu tepla**

$$m_{\text{emis}} \frac{M_{\text{emis}}}{Q} = \frac{844\,180}{2\,730\,222} = \boxed{0,31} \text{ kg / GJ}$$

2) Průměrné zatížení území emisemi

$$m_{\text{prům}} \frac{M_{\text{emis}}}{R_u} = \frac{844}{118,0} = \boxed{7,15} \text{ t / km}^2$$

Průměrná účinnost energetického systému

$$\Gamma_E \frac{KSE \cdot 100}{ZEC} = \frac{2\,730\,222}{3\,176\,909} = \boxed{85,9} \%$$

použité symboly :

- W_e - spotřeba el energie
- P_{it} - instalovaný výkon zdrojů tepla
- P_{ip} - instalovaný výkon v RS zemního plynu
- P_{me} - maximální odběr el. výkonu
- Q - výroba tepla
- Q_t - výroba tepla na vytápění
- M_{zp} - spotřeba zemního plynu
- M_{kap} - spotřeba kapalných paliv
- M_{tp} - spotřeba tuhých paliv
- M_{emis} - celková produkce emisí (bez CO₂)
- ZEC - zdroje energie celkem
- KSE - konečná spotřeba energie

- M_o -počet obyvatel
- P_{dom} - počet domácností
- R_u -rozloha území

1.2.5 Zhodnocení vlivu energetického systému na životní prostředí

Zhodnocení vlivu energetického systému na životní prostředí je zpracováno v tabulce na následující straně. Emise velkých a středních energetických zdrojů byly zjištěny sumarizací emisí z databází REZZO, emise malých zdrojů znečištění byly odhadnuty výpočtem s použitím emisních koeficientů vyhlášky 352/2002 Sb.

Z uvedených hodnot je patrný prakticky rozhodující vliv malých zdrojů znečištění na celkové emise do ovzduší, zejména v případě spalování tuhých fosilních paliv.

ODHAD PRODUKCE SLEDOVANÝCH EMISNÍCH LÁTEK - [t/rok]

BILANCE JE ZPRACOVÁNA PRO	TYP SPOTŘEBY	ÚZEMÍ	REZZO
	Bydlení Průmysl vč. zdrojů el. a tepla Občanská vybavenost Zemědělství Doprava Systémové zdroje el. a tepla	Město Děčín	nezařazené nad 5 MW od 0,2 do 5 MW do 0,2 MW

REZZO	EMISE	CU	HU	KOKS	DŘEVO	Topné oleje	ZP	NZ, OZ, odpady	LPG	CELKEM
1	tuhé	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,86	0,00	0,00	1,16
	SO ₂	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,21	0,00	0,00	0,23
	NOx	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	57,65	0,00	0,00	57,72
	CO	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	29,29	0,00	0,00	29,32
	CxHy	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	9,12	0,00	0,00	9,15
	CO ₂	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62 860,05	0,00	0,00	62 860,05
2	tuhé	0,00	1,54	0,40	0,08	0,03	0,16	0,01	0,00	2,22
	SO ₂	0,00	14,52	3,30	1,20	0,20	0,57	0,00	0,00	19,79
	NOx	0,00	13,38	0,45	0,29	0,20	8,15	0,01	0,00	22,48
	CO	0,00	3,38	13,12	4,85	0,02	8,16	0,00	0,00	29,53
	CxHy	0,00	2,74	3,08	0,08	0,02	0,71	0,01	0,00	6,64
	CO ₂	0,00	2 110,64	840,18	0,00	174,75	14 267,64	0,00	226,20	17 619,40
3	tuhé	0,00	39,01	0,00	16,19	0,00	2,33	0,00	0,00	57,53
	SO ₂	0,00	78,69	0,00	1,38	0,00	0,07	0,00	0,00	80,14
	NOx	0,00	14,27	0,00	3,79	0,00	18,16	0,00	0,00	36,22
	CO	0,00	235,35	0,00	1,39	0,00	3,99	0,00	0,00	240,73
	CxHy	0,00	53,06	0,00	1,41	0,00	0,91	0,00	0,00	55,38
	CO ₂	0,00	11 637,18	0,00	0,00	0,00	33 869,40	0,00	0,00	45 506,58
celkem	tuhé	0,00	40,55	0,40	16,57	0,03	3,35	0,01	0,00	60,91
	SO ₂	0,00	93,21	3,30	2,60	0,20	0,85	0,00	0,00	100,16
	NOx	0,00	27,65	0,45	4,15	0,20	83,96	0,01	0,00	116,42
	CO	0,00	238,73	13,12	6,26	0,02	41,44	0,00	0,00	299,57
	CxHy	0,00	55,80	3,08	1,51	0,02	10,74	0,01	0,00	71,16
	CO ₂	0,00	13 747,82	840,18	0,00	174,75	110 997,09	0,00	226,20	125 986,03

CELKEM : 126 634,26 t/rok

2 Hodnocení využitelnosti obnovitelných zdrojů energie a využitelných úspor energie

2.1 Hodnocení využitelnosti obnovitelných zdrojů energie

2.1.1 Analýza možnosti užití obnovitelných zdrojů energie

Při hodnocení využitelnosti obnovitelných zdrojů energie při zásobování řešeného území energií je nezbytné vycházet z několika zásad, které jsou relevantní při rozhodování o vlastní implementaci využití.

Tyto zásady lze v zásadě formulovat takto :

- respektování cílů státní energetické koncepce
- disponibilita obnovitelných zdrojů energie v řešeném území
- technická způsobilost využití obnovitelných zdrojů energie
- ekonomická efektivnost navrhovaných řešení na využití obnovitelných zdrojů energie

Disponibilita obnovitelných zdrojů energie

Obnovitelné zdroje energie jsou obecně rozlišitelné podle toho, zda jejich omezenost z hlediska kapacity je dána pouze klimatickými podmínkami, např. četností výskytu větru o vhodné rychlosti (pro využití větrné energie) nebo délkou a intenzitou slunečního záření (pro využití solární energie), nebo zda kapacita jejich využití je limitována množstvím primární formy obnovitelného zdroje energie (pro využití biomasy nebo bioplynu). Další limity jsou dány např. geotermálními podmínkami (pro využití geotermální energie) nebo hydrologickými podmínkami (pro využití vodní energie). V podmínkách území města Děčína je účelné se zabývat využitím těchto druhů obnovitelných zdrojů energie :

- větrná energie,
- vodní energie,
- biomasa,
- bioplyn ze zemědělského odpadu
- geotermální energie,
- solární energie,
- tepelná čerpadla (teplo okolního vzduchu).

Disponibilita potenciálu obnovitelných zdrojů energie je určena tzv. teoretickým potenciálem, tj. teoreticky možným využitím kapacity předmětné formy obnovitelného zdroje energie a tzv. reálným potenciálem.

Definice používaných pojmů :

Teoretický potenciál (nebo jen „potenciál“) – je tedy teoretická možnost užití dané formy energie v území.

Reálný potenciál – je potenciál ekonomicky nadějných opatření vedoucích k skutečnému užití dané formy energie.

2.1.1.1 Větrná energie

Podmínky pro využití větrné energie

a) územní

Plochy nevhodné pro instalaci větrných elektráren :

- Plochy lesních porostů,
- Plochy zemědělsky využívané,
- Lokality, kde objekt větrné elektrárny může působit rušivě,
- Vodní plochy,
- Plochy zastavěné,
- Území CHKO a NP.

Plochy vhodné pro instalaci větrných elektráren:

- louky a pastviny,
- ostatní plochy.

b) technické

Využití energie větru je tedy možné pouze v odlehlých lokalitách (hluk) a to buď na dodávky el. energie do sítě, nebo pro přímé využití (vytápění, čerpadla, akumulátory).

Vzhledem k nerovnoměrnosti výkonu větrné elektrárny, která způsobuje nerovnoměrnost napětí v nízkonapěťové síti je nutné, aby každá větrná elektrárna nebo skupina elektráren dodávající el. energii do sítě měla svou samostatnou přípojku do distribučního systému, který je dostatečně stabilní vůči případným odchylkám.

Výhody a nevýhody využívání větrné energie

Výhody větrné energie:

- šetrnost k životnímu prostředí z hlediska substituce fosilních paliv,
- doba výstavby a uvedení do provozu je poměrně krátká,
- větrná elektrárna produkuje větší část své výroby v zimním období, kdy je poptávka po el. energii vyšší (v chladnější části roku od listopadu do dubna vyprodukuje asi 2/3 z celoročního úhrnu energie, pokud si klimatické podmínky na exponovaných místech nevynutí jejich odstavení),
- k větrné elektrárně se nemusí dovážet palivo.

Nevýhody větrné energie:

- vysoké investiční náklady,
- hlučnost,
- interference s televizním příjmem a se systémy veřejných informačních služeb,
- přímý spotřebitel musí být napojen i na distribuční síť rozvodné společnosti (nevynese se stálým platbám za odběrové místo),
- větrná elektrárna negativně působí na stabilitu el. sítě, což je dáno tím, že výroba el. energie je

závislá na povětrnostních vlivech,

nízké roční využití instalovaného výkonu, které se v průměru v ČR pohybuje od cca 1 000 hod/rok až 2 200 hod/rok,

ve vyšších nadmořských výškách a obtížně dostupných lokalitách poměrně náročná údržba a zabezpečení provozu.

Využívání větrných elektráren ve větších skupinách

Snížení rychlosti proudu vzduchu v rotoru větrného motoru způsobuje, že za rotorem zůstává oblast s přibližně třetinovou rychlostí, než je rychlost větru. Tato oblast se postupně rozšiřuje a proud vzduchu se v ní opět urychluje v důsledku výměny energie s nenarušeným proudem, to způsobuje, že rotor větrného motoru umístěný v těsné blízkosti za jiným rotorem v takto zpomaleném proudě vzduchu dává jen zlomek výkonu v případě nenarušeného proudu. Je tedy nutné při budování komplexů větrných elektráren vědět, jak daleko ve směru větru může být instalována další větrná elektrárna, aby dávala výkon blízký výkonu elektrárny, která leží v nenarušeném proudě vzduchu.

Míšení zpomaleného proudu vzduchu s nenarušeným proudem se řídí zákony aerodynamiky a jedná se o výkon turbulentního proudu z trysky do okolního prostředí. Takový proud se kuželovitě rozšiřuje s vrcholovým úhlem kužele 25 až 30° a jádro nenarušené míšením se kuželovitě zužuje s vrcholovým úhlem 11 až 13°.

Závislost získané energie na vzájemné vzdálenosti rotorů

Ve vzdálenosti desetinásobku průměru rotoru je v ose proudění maximální rozdíl rychlostí asi 20 %. V poloviční vzdálenosti je tento rozdíl asi 2,5 větší, ve dvojnásobné vzdálenosti 2,5 krát menší. Při umístění více větrných elektráren na vhodné lokalitě je nutno velmi pečlivě volit jejich vzájemné postavení, aby přinesly maximální efekt ve využití energie větru.

Nejvýhodnějším řešením je pravděpodobně vzdálenost mezi rotory rovná desetinásobku průměru rotoru v trojúhelníkovém nebo pětiúhelníkovém uspořádání větrných elektráren.

Teoretický potenciál využití kinetické energie větru vychází z větrné mapy ČR, obsahující údaje o rychlostech větru v daném území a jeho četnostech. Sumární údaje pro řešené území jsou následující :

Plocha	Rychlost větru	Výkon	Využití	Energie
ha	m /s	kW	hod /rok	MWh /rok
11 803	4 - 5	649,165	2100	1 363

Vzhledem ke skutečnosti, že území města leží v oblasti CHKO Labské pískovce a CHKO České středohoří, považujeme instalaci větrných elektráren na území města za nevhodnou a reálný potenciál využití za zanedbatelný.

2.1.1.2 Energie vody

Potenciál vodní energie

V řešeném území představují určitý potenciál vodní energie zejména toky řek Labe a Ploučnice.

Výpočet potenciálu

Na i – tém úseku toku mezi dvěma zvolenými místy (profily koryta toku) označenými z a k můžeme stanovit energetický potenciál podle vztahu :

$$P_i = (Q_z + Q_k) \cdot g \cdot (H_{z,i} - H_{k,i}) \quad [W]$$

kde

výškový rozdíl $H = H_{z,i} - H_{k,i}$ se obecně nazývá spádem

Q_z, Q_kprůtoky m^3/s

Ve výpočtu se počítá s průměrnými denními průtoky v průměrně vodném roce.

Podle hydrologických podkladů (křivky překročení průměrných denních průtoků v průměrně vodném roce) – se vypočítávají výkony pro dvě hodnoty průtoků

$Q_{50\%}$ - střední průtok s 50 % pravděpodobností překročení

$Q_{95\%}$ - minimální průtok s 95 % pravděpodobností překročení

hydroenergetický potenciál celého toku

Teoretický hydroenergetický potenciál celého toku představuje teoretický výkon toku při bezztrátovém využití spádu toku a bezztrátovém využití středních průtoků.

$$A = 3600 \cdot 24 \cdot \sum_{i=1}^n P_{i50\%} \quad [J]$$

Technicky využitelný hydroenergetický potenciál vodního toku je ovšem podstatně menší než teoretický, protože bezztrátové využití energie toku není možné. Předpokládané stupně souvislé kaskády nelze realizovat všechny jak co do počtu, tak co do výšky. V cestě stojí města, komunikace, objekty a překážky, musí se respektovat geologické, hydrologické a topologické podmínky. Působí zde ztráty třecí a místní, ztráty průtoků (vodohospodářský plán odběru vody z koryta toku) a ztráty při převodu hydraulické energie na energii mechanickou a mechanické energie na elektrickou. V praxi skutečně využívaný hydroenergetický potenciál je významně nižší než využitelný.

Technicky využitelný hydroenergetický potenciál v řešeném území nemohl být stanoven výpočtem pro nedostatek relevantních údajů. Určitým vodítkem však může být srovnání využívání této energie v minulosti a současnosti.

Historie využití hydroenergetického potenciálu na území města

Využívání vodní energie pro výrobu elektrické energie nebo i pouze pro mechanické pohony má u nás dlouhou tradici. Před 2. světovou válkou bylo na území Československa téměř 15 000 lokalit, v nichž byla využívána vodní energie. Šlo jednak o pohon pil, mlýnů, textílek apod., jednak o malé vodní elektrárny, na svou dobu moderní způsob využití energie vody. V padesátých letech byla většina těchto děl zdevastována.

Nový rozvoj MVE nastal až začátkem osmdesátých let, kdy majiteli těchto zdrojů o výkonu do 35 kW mohli být občané – soukromníci. Byli to jedni z prvních soukromých podnikatelů u nás po velmi dlouhé době. U nově budovaných elektráren převažují investiční náklady na stavební část nad strojně technologickou. Z těchto důvodů je výhodné stavět elektrárnu tam, kde již v minulosti nějaké vodní dílo stálo, kde se s výhodou využijí terénní úpravy předchozí stavby.

Počty těchto děl s uvedeným výkonem z nichž některé by se mohli využít k vybudování moderních MVE jsou v následující tabulce (podklad seznamy vodních děl 1930).

Místo	celkem kusů	celkový výkon MVE
	ks	kW
Děčín	64	1 688

Stávající instalovaný výkon MVE v řešeném území přesahuje 2000 kW. Odhadujeme proto, že nový potenciál využití energie vody v malých vodních elektrárnách již není příliš velký.

Vodní dílo Prostřední Žleb

Reálná je ovšem možnost výstavby vodního díla Prostřední Žleb, kde se předpokládá využití 11 MW_e a roční výroba cca 60 GWh elektrické energie. V době zpracování ÚEK byl stav tohoto projektu následující :

Projekt je citován v závazné části územního plánu, za prioritní se pokládá úprava plavební cesty, energetické využití díla je druhořadé.

Je zpracován projekt pro územní řízení.

Rozhodnutí o výstavbě vodního díla Vláda ČR odložila.

Výstavba díla je diskutována zejména z hlediska jejího dopadu na životní prostředí a rozšíření možností plavby.

2.1.1.3 Biomasa

Biomasa je nositelem obnovitelných zdrojů chemické energie vznikající fotosyntézou. Předností biomasy je skutečnost, že k jejímu růstu spotřebované množství oxidu uhličitého je prakticky stejné, jako množství CO₂ vyprodukované při spalování.

Těžiště využívání biomasy spočívá v jejím spalování a zplynování, nelze však pominout její podíl na výrobě alkoholu a zejména v zemědělském sektoru na výrobě bionafty a bioplynu.

Možnosti využití biomasy na řešeném území

Nejdůležitější formy biomasy v řešeném území jsou :

- dřevní hmota
- energetické plodiny
- sláma z obilovin
- zemědělský odpad a zvířecí exkrementy
- odpadní vody
- trávy z luk a pastvin

Využití dřeva k energetickým účelům

Dřevní odpady rozdělujeme podle místa zpracování dřevní hmoty na:

- lesní dřevní odpad
- průmyslový dřevní odpad

Lesní dřevní odpad vzniká přímo v místě těžby (větvě, špičky stromů, prořezávky) a většinou zůstává v lese a nevyužívá se. Tento lesní dřevní odpad je vhodný ke štěpkování, ke kterému by mělo docházet v místě těžby dřeva, aby byly z lesa dopravovány spalitelné štěpky a tím se snížily ztráty dopravou lesního dřevního odpadu, které jsou dnes hlavní příčinou toho, že lesní dřevní odpad zůstává v lese bez využití.

Průmyslový dřevní odpad vzniká na pilách a v závodech na zpracování dřevní hmoty. Jde převážně o piliny, odřezky, štěpky a prach. Množství nezpracovatelných zbytků dřevní hmoty je různé podle druhu zpracovávaného dřeva, způsobu zpracování a lze ho odhadnout následovně :

z 1 m ³ prořezané dřevní hmoty je :	13 až 18 % pilin
	12 až 15 % odřezků
	2 až 4 % rozprachu

Při stanovení teoretického potenciálu energie dřevní hmoty v řešeném území jsme za relevantní území považovali území celého bývalého okresu, vzhledem k možnosti dovozu tohoto paliva z blízkých lokalit. V následující tabulce uvádíme tento teoretický potenciál i odhad reálného využití tohoto potenciálu na území města :

Plocha Lesů	Těžba dřeva včetně těž. nahodilé	Dřevní odpad a palivové dřevo	Energ. potenciál	Reálný en. potenciál
ha	m ³ b.k.	t/rok	GJ/rok	GJ/rok
44 762	133 628	29 398	381 509	80 000

Pokud bychom možnost dovozu palivového dřeva nevzali v úvahu, rozloze městských lesů 7 079,14 ha by odpovídala velikost teoretického potenciálu využití dřeva na úrovni cca 50 000 GJ. Reálný potenciál by pak byl asi 25 000 GJ.

Využití rychlerostoucích energetických plodin

Nadějným, ale zatím jen omezeně využívaným zdrojem biopaliv jsou cíleně pěstované energetické rostliny. Z energetických dřevin je nejznámější topol černý a balzámový, případně další topoly a jejich hybridy. Rovněž vrby přinášejí dobré výsledky. Z ostatních druhů, které jsou dosti přizpůsobivé, ale také méně výnosné, je možné jmenovat akát, olši, osiku i břizu. V současné době není však tento způsob získávání palivového dřeva u nás obvyklý.

Jako nejvýhodnější energetická rostlina se ovšem v našich podmínkách jeví vytrvalý šťovík "Uteuša", který je možno pěstovat na plantážích o minimálně 15 leté životnosti s výnosy 20 t sušiny/ha a více. Bude však nutno hlouběji propracovat technologii pěstování, ošetřování a zvláště pak vyvinout chybějící mechanizaci, zejména sklizňové stroje, aby bylo možné předpokládané množství biomasy získat. Plantáže energetických rostlin je možno zakládat nejen na zemědělské půdě nepotřebné pro pěstování potravinářských plodin, ale i na antropogenních půdách, což jsou zejména rekultivované důlní výsyvky a složiště odpadů.

Výnosy suché hmoty **jednoletých plodin** v t/ha na zemědělské a antropogenní půdě (složité popele, důlní výsypka) jsou uvedeny v následující tabulce :

Průměrné výnosy [t/ha]				
Plodina	Zemědělská půda	Antropogenní půda		
		Složité popele	Důlní výsypka	
			Převrstvení zeminou	Zapravený popel
proso	7,10	7,65	11,32	8,43
konopí	8,06	16,60	8,06	7,51
Hyso	10,33	10,66	10,57	14,02
čirok zrnový	8,89	8,22	10,39	11,50
čirok cukrový	10,51	12,49	20,55	17,35
súdánská tráva	8,70	-	10,62	14,02

Významně produktivnější než rostliny jednoleté jsou vytrvalé rostliny viz. tabulka.

Výnosy suché hmoty t/ha **vytrvalých či víceletých** rostlin

Průměrné výnosy [t/ha]			
Rostliny víceleté – vytrvalé			
Netradiční, krmné		Planě rostoucí, okrasné	
Plodina	Výnos	Plodina	Výnos
šťovík krmný	43,00	křídlatka	37,50
mužák	11,20	topolovka	13,40
boryt	10,75	běloutn	16,50
sléz kadeřavý	10,05	komonice bílá	20,10
sléz meljuka	7,57	vratič	17,40
jestřabina	5,27	pajasan žláznatý	9,21
		2 leté dřevo	16,97

Nejvyšší výnos byl získán ve skupině krmných plodin a to šťovíkem krmným. Jedná se o křížence špenátu se šťovíkem tjanšanským, což je zárukou jeho vysoké produktivity, ale též vysoké kvality z krminářského hlediska. Z planě rostoucích druhů rostlin se dosud jeví jako nejlepší křídlatka zajímavá tím, že má poměrně vysoký energetický obsah. V následující tabulce jsou uvedeny výhřevnosti a měrné výnosy jednotlivých fytopaliv.

Položka	Měrná jednotka	Sláma		Jednoleté energ. rostliny		Víceleté rostliny
		Obilní	Řepková	Orná půda	Antropog. půda	
vlhkost	%	15	17	18	18	17
výhřevnost	GJ/t	14	13,5	14,5	14,5	15
výnos minim.	t/ha	3	4	15	14	15
výnos prům.	t/ha	4	5	20	17	20
výnos optim.	t/ha	5	6	25	20	25

V následující tabulce uvádíme odhad teoretického potenciálu využití výše uvedených energetických

plodin vypočtený na základě údajů ze spádového území okresu Děčín a odhad příslušného reálného potenciálu užití na území města.

Orná půda	Plocha využitelná pro en. rostliny	Energetický potenciál	Využití - reálný potenciál
ha	ha	GJ/rok	GJ/rok
12 425	1 988	590 000	100 000

Pokud bychom vycházeli pouze z možnosti využití volných ploch na území města, vycházela by velikost teoretického potenciálu při stávající ploše volných pozemků cca 350 ha na cca 105 000 GJ /rok, výše reálného potenciálu by pak dosahovala cca 42 000 GJ /rok.

Vhodná zařízení pro využití tohoto potenciálu jsou :

teplárna na biomasu o výkonu cca 1- 4 MW,

b) vybudování peletizační či briketovací linky s využitím pro malé a střední kotle (cca 10 - 100 kW) pro rodinné a bytové domy.

Využití obilovin pro energetické účely

Sláma zemědělských kulturních plodin, zejména obilovin a řepky, tvoří významný a nadějný zdroj biomasy pro energetické účely. Používá se sláma obilovin, kukuřice, řepky, píce pěstovaných na semeno, nekvalitní suché seno. Lisuje se do malých balíků, velkých válcových nebo hranatých balíků, briket nebo pelet. Spotřeba energie na tvarování slámy nepřesahuje 5 % energetického potenciálu slámy. Topeniště na spalování slámy musí být přizpůsobeno vysoké rychlosti zplynování materiálu, musí zachytit vyšší podíl popela a zamezit usazeninám na roštových a teplosměnných plochách. Až 10 % popela ze slámy ulétává do komína a je třeba zachytit ho v odlučovačích.

V následující tabulce je uvedeno množství sklizně jednotlivých zemědělských plodin.

Obiloviny	Obilovina			Řepka	Kukuřice
	Pšenice	Ječmen	Ostatní		
t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
5 502	3 110	877	1 515	1 120	4 316

Z těchto hodnot lze stanovit množství slámy dle poměru zrna ke slámě, jak je uvedeno v následující tabulce.

Plodina	Poměr zrno : sláma
pšenice	1 : 1,1
žito	1 : 1,7
ječmen	1 : 0,8
oves	1 : 1,4
kukuřice na zrno	1 : 1,2
řepka olejná	1 : 1,2-1,8

Teoreticky možné disponibilní množství slámy pro energetické účely se skládá ze 100 % slámy řepky a kukuřice na zrno a 20 % celkového množství slámy z uvedených obilovin.

Z hodnot uvedených v předchozích tabulkách bylo stanoveno množství využitelného energetického

potenciálu zemědělské slámy, které je uvedeno v následující tabulce. Za relevantní území pro stanovení teoretického potenciálu jsme považovali území okresu Děčín.

Obilovina			Řepka	Kukuřice	Energ. potenciál	Reálný en. potenciál
Pšenice	Ječmen	Ostatní				
t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	GJ/rok	GJ/rok
1 151	140	1 667	1 680	5 179	100 000	20 000

Množství reálného potenciálu na území města bylo stanoveno s ohledem na svozové vzdálenosti a koncentraci slámy a její využívání pro krmné účely na cca 20 % celkového potenciálu.

Bioplyn ze zemědělského odpadu

Největší podíl odpadů vznikajících v zemědělské výrobě představují exkrementy hospodářských zvířat a zbytky rostlin. Nejstarší a technicky nejjednodušší formou nakládání s těmito "odpady" je jejich přímá aplikace na zvýšení kvality půdy. V případě správného agrotechnického postupu, kdy jde o maximální využití hnojivých účinků jde bezesporu o způsob, který má své opodstatnění. Praxe však ukazuje, že často z důvodu lokálních přebytků odpadů není nejdůležitější využití jejich hnojivých účinků, ale prostá likvidace.

Řízená anaerobní fermentace organické hmoty, proces využívaný v bioplynových stanicích, umožňuje při zachování hnojivých účinků vstupní suroviny, využít část energie vázané v organické hmotě (odpadu) k produkci bioplynu (s obsahem 50 - 75% metanu), využitelného k výrobě tepelné a elektrické energie. V porovnání s přímou aplikací uvedených odpadů na pole přináší anaerobní fermentace další výhody:

Zvýšenou využitelnost živin. Anaerobní stabilizace zvyšuje kvalitu hnojiva jeho homogenizací a transformací některých látek na látky s vyšším hnojivým účinkem. Společným zpracováním chlévské mrvy, obsahující větší množství draslíku, s kejdou prasat, obsahující větší množství fosforu, se získá kvalitnější hnojivo.

Snížení zápachu. Anaerobně stabilizovaná kejda má výrazně nižší zápach než kejda surová.

Kofermentací kejdy s jinými organickými odpady se dosáhne brilantní recyklace odpadů. Ekologický aspekt zahrnuje i sanitární efekt stabilizace a účinné využití takto zpracovaných odpadů ke hnojení.

Snížení obsahů zvířecích patogenů a semen plevelů.

Pokles emisí skleníkových plynů v průběhu skladování a aplikace.

V následující tabulce je uvedeno množství bioplynu využitelného z jednotlivých druhů zvířat.

Kategorie	Sušina výkalů vč. moče	Výkaly celkem průměrně	Množství bioplynu
-	kg/den	kg/den	m ³ /den
Hovězí dobytek			
dojnice (550 kg)	6	60	1,7
hovězí žír (350 kg)	3	30	1,2
odchov jalovic (330 kg)	3,5	35	0,9
telata (100 kg)	1,25	12 až 15	0,3
Prasata			
Výkrm (70 kg)	0,5	8,5	0,2

Kategorie	Sušina výkalů vč. moče	Výkaly celkem průměrně	Množství bioplynu
-	kg/den	kg/den	m ³ /den
Prasnice (170 kg)	1	14	0,3
Prasnice se selaty (90 kg)	0,55	9	0,2
Selata (10 kg) menší	0,15	3	0,1
Selata (23 kg) větší	0,25	4	0,15
Kanci (250 kg)	1,3	18,5	0,3
Drůbež			
slepice (1,5 kg)	0,033	0,2	0,015
brojler (0,8 kg)	0,02	0,15	0,012

Z nedostatku relevantních údajů o zemědělských aktivitách v řešeném území vychází náš odhad z výpočtu potenciálu pro území bývalého okresu Děčín :

Skot	Prasata	Množství bioplynu	Energ. potenciál	Využití - reálný potenciál (odhad)
ks	ks	m ³ /rok	GJ/rok	GJ/rok
9 031	2 956	3 500 000	75 000	5 000

Pozn.: Výhřevnost bioplynu je uvažována pro 60 % CH₄ a 40 % CO₂ - 21,5 MJ/m³.

Vzhledem k tomu, že energetický potenciál je velmi malý v rámci území celého bývalého okresu, považujeme tento potenciál v oblasti města Děčína za zcela zanedbatelný. Bioplyn z odpadních vod je na ČOV v současné době již využíván.

Geotermální energie

Disponibilní výkon geotermální energie je v současné době již téměř vyčerpán a nelze proto uvažovat o dalším navýšení jeho využívání.

Solární energie

Energie slunce může být v ČR prakticky využita dvojím způsobem:

a) slunečními kolektory, které svými absorbéry sluneční záření pohlcují a přetvářejí na teplo, kterým se ohřívá přenosové médium.

Dopadající energii slunečního záření lze plochým kolektorem zachytit s jistou účinností, která je tím větší, čím menší je rozdíl mezi teplotou kolektoru (tj. teplotou kapaliny proudící kolektorem) a teplotou okolního vzduchu. To znamená, že v letním období, kdy je teplota vzduchu poměrně vysoká pracuje kolektor s uspokojivou účinností až 80 %, kdežto v zimním období, kdy je teplota vzduchu nízká, účinnost kolektorů klesá.

V celoročním průměru lze z celkového množství dopadající energie zachytit přibližně :

- 75 až 80 % energie při ohřívání kapaliny na 30 °C,
- 65 až 70 % energie při ohřívání kapaliny na 45 °C,
- 55 až 60 % energie při ohřívání kapaliny na 60 °C.

Ohřev teplé užitkové vody

V klimatických podmínkách ČR lze energii slunečního záření využít především k ohřívání užitkové vody v letním období od dubna do září. V zimním období od října do března lze při ohřívání užitkové vody počítat s energií slunečního záření jen jako s doplňkem k energii dodávané jiným zdrojem. Při předběžném výpočtu plochy kolektorů pro sezóní ohřev užitkové vody na teplotu 40 - 50 °C se volí 1 m² plochy kolektorů na 40 - 60 litrů objemu zásobníku za den. Pro celoroční ohřev TUV se uvažuje 1 m² plochy kolektorů pro ohřátí 30 až 50 litrů objemu zásobníku za den.

Vytápění

Vzhledem k tomu, že v zimním období lze slunečními kolektory zachytit v našich klimatických podmínkách jen velmi malé množství energie, jsou podmínky pro vytápění energií slunečního záření poměrně nepříznivé.

b) fotovoltaickými články, ve kterých se dopadající světelná energie převádí na elektřinu

Získat ze slunečního záření elektrickou energii je zatím obtížnější. Důvody jsou zejména ekonomické, ale i technické. Fotovoltaická zařízení jsou stále ještě velmi drahá i přes neustálý pokrok v tomto oboru. Výrobci se soustřeďují na zvýšení účinnosti a životnosti a na snížení ceny solárních panelů. I přes to se účinnost dobrých fotovoltaických článků pohybuje kolem 18 % a vlivem stárnutí se snižuje. To je relativně málo v porovnání se systémy s kapalinovými kolektory.

Pro dnešní uplatnění solární techniky lze vyvodit tyto závěry :

- do soustav solárního zařízení je nutno začlenit solární zásobník, který bude vyrovnávat nerovnoměrnost mezi přísunem energie a jejím odběrem,
- pro zvýšení spolehlivosti v dodávce tepla je nezbytné aplikovat další "konvenční" zdroj energie.

Potenciál využití solární energie

Vzhledem k obtížnosti využití fotovoltaických zařízení nebudeme brát možnost přímé výroby el. energie ze slunečního záření v úvahu.

Celková roční dávka ozáření na povrchu země v naší republice se pohybuje v mezích 3 600 - 4 800 MJ /m². Vydeme-li pro určení teoretického potenciálu využití slunečního záření z hodnoty zastavěného území ve městě 3 480 000 m² a budeme-li předpokládat, že jen 5% z tohoto území lze využít pro získávání solární energie, získáme hodnotu cca 660 000 GJ /rok. Za teoreticky využitelný potenciál pak považujeme cca 40% z tohoto množství, tedy 264 000 GJ /rok.

Za reálný potenciál přímého využití solární energie pro účely přípravy TUV považujeme množství tepla na úrovni cca 15 % ze stávající celkové potřeby energie pro její ohřev, což odpovídá hodnotě cca 45 000 GJ /rok.

Potenciál využití tepelných čerpadel

Tepelná čerpadla jsou zařízení, která umožňují čerpat určité množství tepla z okolního prostředí a využívat tak teplo suchých hornin (geotermální energii), teplo povrchových i hlubinných termálních vod i teplo okolního vzduchu pro pokrytí energetických potřeb.

V podmínkách města Děčína platí, že kapacita hlubinných termálních vod je již prakticky vyčerpána a

neuvažujeme proto o nárůstu jejího využívání pro energetické účely s využitím tepelných čerpadel. Tepelná čerpadla získávající teplo z povrchových suchých hornin zde nejsou příliš vhodná, protože hlubinné termální vody jsou na území Děčína kryté silnou izolační vrstvou hornin. Jejich ojedinělé využití ovšem nevylučujeme.

Další zdroj nízkopotenciálního tepla ovšem představuje ovzduší. Teplo ze vzduchu lze získat tepelnými čerpadly buď systémem vzduch – voda nebo vzduch – vzduch.

Tento zdroj nízkopotenciálního tepla je zdrojem plošným, všudypřítomným, ale jeho výraznou nevýhodou je závislost využitelnosti na teplotě vzduchu. Vzhledem k tomu že v době nejvyšší spotřeby tepla má zdroj (ovzduší) nejnižší energetický potenciál je jeho využitelnost při nízkých teplotách vzduchu výrazně omezena pro ekonomickou nevýhodnost provozu. Topný faktor tepelných čerpadel, pracujících se vzduchem, jako zdrojem nízkopotenciálního tepla je při nízkých teplotách ovzduší nízký.

Při poklesu ovzduší k 0 °C klesá topný faktor (při ohřevu topné vody na 50 °C) až k hodnotě cca 2 a při nízkých teplotách v zimní špičce se přechází k úplnému odstavení tepelného čerpadla a přímému vytápění elektrickou energií. Znamená to, že je nutno počítat v zimní špičce s pokrytím až plné potřeby tepla elektrickou energií, což vytváří zvýšené nároky na kapacitu elektrické sítě a instalaci paralelního topného zdroje na elektřinu.

V podmínkách města Děčína považujeme za reálné pokrytí energetických potřeb s pomocí tepelných čerpadel na úrovni cca 30 000 GJ/rok. Uvažujeme přitom s převahou tepelných čerpadel využívající energetický potenciál okolního vzduchu.

2.1.2 Souhrn využití obnovitelných zdrojů energie

Souhrn zjištěného reálného potenciálu využití obnovitelných zdrojů energie je následující :

Souhrn reálně využitelného potenciálu OZE		
Větrná energie :	zanedbatelný	GJ /rok
Vodní energie :	216 000	GJ /rok
Dřevní hmota :	80 000	GJ /rok
Energetické plodiny :	100 000	GJ /rok
Obiloviny :	20 000	GJ /rok
Zemědělský odpad :	5 000	GJ /rok
Tepelná čerpadla :	30 000	GJ /rok
Solární energie :	45 000	GJ /rok
Celkem :	496 000	GJ /rok

Analýza možností využití obnovitelných zdrojů energie ukazuje, že je na území města zcela reálné úplné vytěsnění stávajícího spalování tuhých fosilních paliv (hnědé uhlí, koks) a topných olejů obnovitelnými zdroji energie na bázi spalování dřevní hmoty a energetických plodin. Další využití obnovitelných zdrojů energie již musí být spojeno s nahrazováním stávajících spotřeb zemního plynu.

Protože očekáváme, že se využití obnovitelných zdrojů na úkor spalování zemního plynu bude

uplatňovat jen velmi pozvolna a rozhodnutí o případné výstavbě vodního díla Prostřední Žleb nezávisí na ÚEK, budeme pro potřeby energetického modelování brát v úvahu pouze potenciály obnovitelných zdrojů energie podle následující tabulky :

Souhrn reálně využitelného potenciálu OZE		
Větrná energie :	0	GJ /rok
Vodní energie :	0	GJ /rok
Dřevní hmota :	80 000	GJ /rok
Energetické plodiny :	100 000	GJ /rok
Obiloviny :	0	GJ /rok
Zemědělský odpad :	0	GJ /rok
Tepelná čerpadla :	30 000	GJ /rok
Solární energie :	45 000	GJ /rok
Celkem :	255 000	GJ /rok

To ovšem neznamená, že využití ostatních obnovitelných zdrojů nepřipouštíme. Obecně je toto užití možné, na energetický systém města jako celek však bude mít zanedbatelný vliv.

Hodnocení případných nároků na využití obnovitelných zdrojů energie bude provedeno v rámci energetického modelování.

2.1.3 Identifikace možnosti využívání druhotných energetických zdrojů

Případné využití druhotných energetických zdrojů lze očekávat především v oblasti průmyslových činností, zejména pak v technologických tepelných procesech. Přesná identifikace těchto zdrojů je předmětem energetických auditů prováděných podle zák. 406/2000 o hospodaření energií.

2.2 Hodnocení ekonomicky využitelných úspor energie

2.2.1 Identifikace využitelného potenciálu úspor energie ve spotřebitelských systémech

Potenciál úspor energie ve spotřebitelských systémech se nalézá v těchto oblastech užití primárních zdrojů energie:

- energetická náročnost budov,
- otopné systémy v budovách,
- příprava teplé užitkové vody,
- energetická náročnost průmyslové výroby.

V jednotlivých oblastech jsou relevantní tato hlavní opatření:

energetická náročnost budov
zateplení obvodových konstrukcí,
zateplení střešního pláště,
zateplení okenních otvorů,
utěsnění spár obvodových výplní.

otopné systémy v budovách
zvýšení úrovně ekvitermní regulace,
instalace termostatických ventilů,
zaregulování systému.

příprava teplé užitkové vody
zvýšení izolace všech částí systému,
měření spotřeby TUV,
účelná decentralizace přípravy TUV.

energetická náročnost průmyslové výroby
zvýšení úrovně řízení spotřeby el. energie,
zvýšení úrovně řízení výroby a spotřeby tepla,
využívání druhotných energetických zdrojů,
zvýšení efektivity tepelných procesů,
zvýšení efektivity spotřeby el. energie ve výrobních procesech a osvětlení,
zvýšení úrovně organizace výrobních procesů apod.

Aby bylo možné dosáhnout tohoto minimálního cíle je nezbytné realizovat určitá opatření ve všech částech energetického procesu, tj. v oblasti přeměny a dopravy energie i v oblasti konečné spotřeby energie. Potřebná opatření lze rozdělit na :

opatření zlepšující technické parametry systému,

opatření organizační, upravující způsob provozování,
opatření informativního, osvětového a kontrolního charakteru.

Pouze realizací všech těchto skupin opatření lze očekávat postupnou racionalizaci s efektem snížení spotřeby primárních zdrojů energie.

Pozornost je třeba soustředit na následující soubor opatření:

Energetické audity

Energetické audity, které jsou prováděny externími auditory, jsou (analogicky jako účetní audity) osvědčeným nástrojem pro identifikaci toků energie, identifikaci slabých míst a vypracování návrhů opatření ke zvyšování energetické účinnosti.

Provedení energetických auditů je účelné zejména:

- v systémech centrálního zásobování teplem
- v průmyslových podnicích
- v budovách a zařízeních občanské vybavenosti a veřejných institucí
- v budovách školství
- budovách a zařízeních pro potřeby zdravotnictví

Úsporná opatření v oblasti konečné spotřeby energie

Větší informovanost a školení veřejnosti a zástupců státní správy a samosprávy

Měřiče spotřeby tepla a teplé vody

Tepelně technická sanace vnějšího pláště budov

- izolace vnějších stěn
- izolace stropů nejvyšších podlaží, popř. střech
- izolace sklepních stropů
- utěsnění oken a dveří
- přidání jedné okenní tabule
- výměna oken a dveří

Instalace měřicí a regulační techniky u systémů ústředního vytápění.

Technický potenciál úspor, který se dá docílit těmito opatřeními je vysoký, pohybují se mezi 5 až 70 %. Problémem je však často vysoká investiční náročnost opatření.

Mezi dostupná opatření patří:

- větší informovanost a školení obyvatelstva a zástupců státní správy a samosprávy
- utěsnění oken a dveří
- instalace termostatických ventilů
- instalace měřičů tepla a TUV.

Nejprve by měly být proto vyčerpány ty možnosti, jejichž realizace je levná a ihned účinná, např. namontování nových těsnění na okna. Okna představují nejslabší článek pláště budovy. Podílí se na tepelných ztrátách objektů až 50 %.

Rentabilita opatření se výrazně zlepší, jestliže se provádějí opatření jako součást nové výstavby anebo v rámci plánované celkové rekonstrukce objektu. Pak se při výpočtu zahrnou pouze vícenáklady a všechna opatření jsou obvykle ekonomicky návratná.

Informační programy, školení a poradenství

Chování spotřebitele je klíčovým faktorem pro docílení úspor. Je příčinou rozdílů mezi prognózovaným (ekonomickým) potenciálem úspor a skutečným vývojem spotřeby; úspory obvykle výrazně zaostávají. Odhaduje se, že asi 50 % spotřeby energie je určováno technickými parametry spotřebičů a budov, 50 % chováním a aktivitami obyvatel,

Množství spotřebované energie v domácnosti ovlivňují:

potřeba energie, závislá na:

počasí a podnebních podmínkách

velikosti a druhu obydli

počtu členů domácnosti a době jejich přítomnosti v domácnosti

vybavení domácnosti (závisí na sociálním postavení)

jakost vybavení domácnosti, závislá na:

legislativě (normy, štítkování apod.)

poptávce a nabídce

investiční chování, závislé na:

cenách energie a spotřebičů

době životnosti spotřebičů

kupní síle obyvatel (nedostatek peněz nutí často k neekonomickým rozhodnutím,

spojeným s plýtváním energie)

informovanosti

vlastnických poměrech (u nájemných bytů jsou majitel a uživatel bytu různé osoby)

uživatelské chování (tj. způsob užívání bytu a jeho vybavení), závislé na:

cenách energií

informovanosti.

Spotřeba tepla a teplé užitkové vody z velké části závisí na chování uživatelů.

Pokud se nepodaří vytvořit určité obecné podvědomí o možnostech spotřeby energie v domácnostech účinně kontrolovat a řídit, nepřinese potřebný efekt ani využití moderních technologií u domácích spotřebičů.

Mezi základní neinvestiční opatření lze zahrnout :

správné větrání (krátké nárazové větrání)

snížení teploty vytápěných místností (snížení prostorové teploty o 1°C sníží spotřebu energie asi o 5 %)

uvědomělé zacházení s teplou vodou (sprchování místo koupání, neumývat nádoby pod tekoucí vodou, snížit teplotu v zásobníku, opravit kapající kohoutky).

Důležitým a základním předpokladem pro vytvoření energetického uvědomění mezi obyvatelstvem je informovanost, školení a vzdělávání. Zahrnutí energetických témat do pravidelného vzdělávání ve všech stupních škol by mělo být doplněno nabídkou kurzů a výukových programů pro pracovníky státní správy a samosprávy. Stát by měl v oblasti uvědomování a informování obyvatelstva hrát iniciativní roli.

Forma školení pro pracovníky státní správy a samosprávy by měla mít dvě úrovně:

první úroveň - souhrnná a informativní - by měla seznámit vedoucí pracovníky obecních či regionálních úřadů s problematikou regionálního energetického plánování
druhá úroveň by měla být zaměřena profesně a jejím úkolem bude připravit a zdokonalit odborné pracovníky samostatně zvládat problematiku obecní a regionální energetiky.
Zásady efektivního využívání energie při vytápění a přípravě teplé užitkové vody by měly být prvotně realizovány v objektech, kde má stát určitý vliv. To je v budovách státní správy a samosprávy, ve veřejných budovách, školách apod. Stát zde může být nejen vzorem, ale musí také vytvářet poptávku, a tím dát trhu důležité impulsy pro energeticky efektivnější spotřebiče, energeticky uvědomělé.

Cílem uvědomovacího a informačního programu pro občany by mělo být:

vytvořit v podvědomí občanů souvislost mezi zatížením životního prostředí a osobní spotřebou energie

zdůraznit výhody plynoucí ze spojení s energií

zdůraznit ústřední roli energetické náročnosti pro vývoj hospodářství státu.

Program informovanosti a vzdělávání by měl sloužit také k posilování sociálního smíru, aby klíčová rozhodnutí energetické politiky státu byla občany snadněji přijímána. Nestačí mít energeticky úsporné technologie, je třeba mít občany, kteří je využívají.

Tepelně technická sanace vnějšího pláště budov

izolace vnějších stěn

izolace stropů nejvyšších podlaží, popř. střech

izolace sklepních stropů

utěsnění oken a dveří

zvýšení počtu okenních skel

výměna oken a dveří

Jednotlivá opatření je účelné vhodně kombinovat.

Měření a regulace

Mezi opatření instalace měřicí a regulační techniky patří :

termostatické ventily

automatická regulace

měřiče spotřeby tepla

rozdělovače topných nákladů

měřiče spotřeby teplé vody

Pro zvyšování energetické účinnosti proto má zásadní význam instalace regulačních zařízení, které způsobují výkon topného systému skutečné spotřebě. Motivace uživatelů regulovat správně svou spotřebu energie by měla být především stimulována cenovým tlakem a rozpočítáním spotřeby poměrových měřidel.

Při použití termostatických ventilů se doporučuje zablokování nejnižší polohy proti úplnému uzavření, aby nedocházelo k výskytu plísní na stěnách nedostatečně vytápěných místností a též zablokování horní polohy pro usnadnění dosažení potenciálu úspor nepřetápěním.

Průměrná spotřeba energie na teplou vodu při naměřeném centrálním zásobování vodou činí kolem 17 GJ na byt a rok, změnou chování vyplývající z faktu možného ovlivňování platby lze uspořit až 50 %, tj. spotřeba bude kolem 8,5 GJ na byt a rok.

Výše uvedený katalog opatření na snížení spotřeby energie je možné seřadit podle míry plnění kritéria ekonomické efektivity v pořadí od nejefektivnějších opatření takto:

- Provedení energetického auditu a realizace jeho závěrů
- Utěsnění oken a dveří budov
- Instalace termostatických ventilů
- Instalace měřičů teplé vody
- Využití odpadního tepla
- Školení a poradenství
- Racionální údržbu zdrojů tepla
- Instalace třetího skla do oken
- Rekonstrukce výměníků stanic
- Aplikace objektových kondenzačních kotlů
- Izolace půdních a sklepních prostorů ve vytápěných budovách
- Regulace vytápění
- Izolace vnějších stěn budov
- Oprava, resp. rekonstrukce distribučních systémů CZT
- Výměna oken

Uvedené pořadí racionalizačních opatření nelze zobecňovat, neboť bylo stanoveno za určitých specifických podmínek (výše nákladů, ceny energie apod.).

Před rozhodnutím o realizaci kteréhokoli úsporného opatření je vždy účelné provést propočet ekonomické efektivity v daných podmínkách.

Potenciál úspor byl stanoven na bázi úvodní analýzy výroby a užití energie a byl vykalkulován ve třech úrovních a to jako:

- dostupný potenciál
- ekonomicky nadějný potenciál
- ekonomicky nadějný reálný potenciál

Při stanovení výše úspor realizací jednotlivých úrovní potenciálu jsme vycházeli z výsledků provedených energetických auditů charakteristických objektů bytové zástavby (na základě výběru zadavatele).

Byly auditovány tyto charakteristické objekty:

- typy auditovaných objektů

Výsledky auditů jsou obsaženy v příloze této zprávy.

2.2.1.1 Dostupný potenciál úspor energie

Dostupný potenciál úspor je definován jako potenciál, který je technicky realizovatelný na úrovni znalostí současné vědy a techniky.

Výsledky výpočtu potenciálu jsou zpracovány do tabulky v závěru této kapitoly.

2.2.1.2 Ekonomicky nadějný potenciál úspor energie

Ekonomicky nadějný potenciál úspor je definován jako potenciál, který má z ekonomického hlediska dobu návratnosti maximálně do konce ekonomické životnosti zařízení.

Výsledky výpočtu potenciálu jsou zpracovány do tabulky v závěru této kapitoly.

2.2.1.3 Ekonomicky nadějný reálný potenciál úspor energie

Ekonomicky nadějný reálný potenciál úspor je definován jako potenciál, který má z ekonomického hlediska dobu návratnosti maximálně do 7 let a vychází z předpokladu realizace v 50% z možných příležitostí.

Výsledky výpočtu potenciálu jsou zpracovány do tabulky v závěru této kapitoly.

2.2.2 Identifikace využitelného potenciálu úspor energie ve výrobních a distribučních systémech

Potenciál úspor energie ve výrobních a distribučních systémech se nalézá v těchto oblastech užití primárních zdrojů energie:

výroba tepla,
distribuční systémy tepla.

V jednotlivých oblastech jsou relevantní tato hlavní opatření :

výroba
zvýšení účinnosti zdrojů tepla,
snížení vlastní spotřeby výroben tepla,
zvýšení úrovně řízení výroby tepla.

distribuční systémy tepla
zvýšení izolace rozvodů,
zajištění návratnosti kondenzátu.

Potřebná opatření lze rozdělit na:

opatření zlepšující technické parametry systému,
opatření organizační, upravující způsob provozování,
opatření informativního, osvětového a kontrolního charakteru.

Pouze realizací všech těchto skupin opatření lze očekávat postupnou racionalizaci s efektem snížení spotřeby primárních zdrojů energie.

Pozornost je třeba soustředit na následující soubor opatření :

Úsporná opatření v oblasti přeměny a dopravy energie.

Informační programy a školení

Energetické audity

analýzy tepelných sítí včetně předávacích a výměníkových stanic

Pravidelná údržba kotlen

pravidelné odstraňování usazenin sazí v kotli

pravidelné seřizování a čištění regulačních klapek

pravidelné seřizování hořáků

pravidelná výměna opotřebovaných částí kotle

kontrola těsnosti kotle

Použití kondenzačních kotlů

Snížení ztrát v rozvodu

izolace

decentrální příprava teplé užitkové vody

intervalový provoz zásobování teplou užitkovou vodou

sanace rozvodné sítě dálkového tepla

přechod na regulaci dodávaného tepla regulací počtu otáček oběhových čerpadel,

tj. změnou množství namísto změny teploty oběhové vody

Využití odpadního tepla

Regulace

Informační programy a školení

V oblasti přeměny a dopravy energie hraje hlavní roli lidský faktor, tj. chování a způsob rozhodování obsluhy. projektantů, investorů, zástupců státní správy a samosprávy. Rozhodnutí každého jedince v těchto oblastech má širší dopad na ekonomiku celého systému.

Školení energetických manažerů a provozního personálu představuje velmi důležitou investici do lidského kapitálu české ekonomiky a je důležitým předpokladem pro energetický management vedoucí k realizaci opatření na zvyšování energetické účinnosti.

Kurzy a školení mohou být nabízeny profesními svazy, konzultačními společnostmi i středními a vysokými školami.

Na první fázi rozvoje energetického vzdělávání bude muset účinně přispívat stát, později je však možné očekávat rozvoj vzdělávání i na komerční bázi financované ze strany samotných energetických společností.

Analýza sítí, předávacích a výměníkových stanic

Na sledování provozu a údržby sítí, předávacích a výměníkových stanic nebyl do současné doby příliš kladen důraz. Zlepšením efektivity jejich provozu lze přitom získat významné úspory.

Analýza předávacích a výměníkových stanic je metodika založená na vyhodnocování běžně dostupných statistických údajů o jejich provozu. Tato metodika umožňuje zjistit nedostatky provozu

výměníkových stanic, tj. jakost práce jejich obsluhy, a případně regulace. Slouží k rychlému a efektivnímu odhalení problémových míst, ke zjištění příčin nedostatků a k návrhu nápravných opatření.

Zkušenost ukazuje, že často je možné realizovat nápravu (a tím zajistit úsporu energie) bez potřeby investičních prostředků. Náklady na analýzu výměníkových stanic nejsou vysoké a jejich návratnost je tedy s ohledem na dosažené úspory krátká.

Pravidelná údržba kotlen

Protože údržba kotlů nebyla u větších zařízeních v minulosti téměř prováděna, chybí obsluze zejména malých domovních a domácích kotlen jak základní vědomosti a možnostech dosažitelných úspor, tak také motivace. Motivující i základní informace by měly být dostupné formou konzultací, školení a informačních letáků.

Pro veřejné budovy zajišťuje teplo zpravidla komerční podnikatel. Mělo by být v jeho zájmu vyrábět teplo s co možná nejnižšími náklady a minimalizovat ztráty pravidelnou údržbou (popř. investovat do zvýšení účinnosti otopného zařízení a tepelných izolací zařízení).

Náklady na pravidelnou údržbu zařízení jsou nízké a vrací se díky úspoře paliva ve velmi krátké době. U větších zařízení je třeba zajistit patřičné odborné proškolení obsluhy.

Opatření:

- Pravidelné odstraňování usazenin sazí v kotli,

 - Pouhé 2 mm usazenin vedou ke zvýšení spotřeby o 5-10 %.

- Pravidelné seřizování a čištění klapky na omezování tahu v komíně,

 - Tímto lze předejít nadměrným ztrátám ve spalínách, tzv. komínové ztrátě.

- Pravidelné seřizování vzduchových klapek na hořácích.

- Pravidelné seřizování hořáků.

- Kontrola těsnosti kotle (hlavně dvířek).

Použití kondenzačních kotlů

Spaliny z kotle na zemní plyn obsahují relativně mnoho vodní páry, jejíž kondenzační teplo může být využito chlazením spalin pod rosný bod. Zvyšuje se tak účinnost a kotle jsou označovány jako tzv. kondenzační. Navíc se u kondenzačních kotlů používá lepší technologie hořáků (dmýchadlový hořák), která redukuje emise NO_x. Díky vyšší účinnosti klesá roční spotřeba energie proti tradičním plynovým kotlům o 12 %.

Izolace

Jednoduchá úsporná opatření, jako izolace otopných zařízení v budově, jsou málo rozšířená. Přitom na provedení těchto opatření stačí obslužný personál, nebo sami majitelé rodinných domů. Návratnost opatření je velmi rychlá.

Stále je mnoho potrubí ústředního topení neizolovaných nebo je izolace poškozená. Dodatečnou izolaci lze velmi snadno provést v místech, kde jsou tato potrubí položena volně mimo zdi. Provedením izolace trubek topení a teplé vody se dají energetické ztráty snížit až o 50 % (zesílením PU izolace trubek 1 a 2" z tloušťky 1 cm na 3 cm a u trubek 3" na tloušťku 6 cm).

U horkovodního kotle zdvojnásobení tloušťky izolace (ze 3 cm na 6 cm) znamená zmenšení měrné ztráty asi o 35 % (z cca 1150 MJ/m² na asi 750 MJ/m² za rok).

Decentrální příprava užitkové teplé vody

U systémů CZT se často ještě užívají tzv. čtyřtrubkové rozvody (tento systém je ve městě), kdy se teplá voda ohřívá v centrálních zařízeních a ve vlastních oběhových potrubích je vedena přes rozšířené sekundární sítě k jednotlivým bytům. Dlouhá a většinou špatně izolovaná potrubí, způsobují velké ztráty.

Ztráty mohou být sníženy pomocí decentrální (objektové) přípravy teplé užitkové vody v jednotlivých objektech. Náklady na údržbu sekundární sítě budou menší, protože polovina délky potrubních rozvodů odpadá.

Náklady na decentrální přípravu teplé vody jsou obvykle nižší než náklady na obnovu oběhových potrubí teplé vody. Přeměnou na decentrální přípravu teplé vody se snižují ztráty v sekundární síti o 30 až 40 %. Decentrální příprava teplé vody otevírá možnost případného použití solárních kolektorů.

Intervalový provoz zásobování teplou vodou

Při centrálním zásobování teplou vodou se udržuje cirkulace teplé vody stále v provozu, aby teplá voda byla kdykoliv k dispozici. Tak vznikají tepelné ztráty a spotřeba elektřiny (oběhová čerpadla) v době kdy teplá voda není potřeba. U veřejných a komerčně využívaných budov může být v určitých hodinách cirkulace zastavena (např. v noci a o víkendech).

Rozvodné sítě CZT

Všechny distribuční systémy je třeba udržovat ve vyhovujícím stavu, především z hlediska těsnosti a kvality izolace potrubí. Nedostatečná nebo poškozená tepelná izolace a úniky teploty látky způsobují velké tepelné ztráty v některých přívozech.

Regulace otáček oběhových čerpadel systémů CZT

Množství dodaného tepla závisí na dvou parametrech: na rozdílu vstupní a vratné vody a na množství vody, tj. na jejím průtoku v daném potrubí. Existují tedy dvě možnosti regulace: regulace průtoku a regulace teploty (regulace kvantitativní a kvalitativní).

V minulosti se regulovalo standardně změnou teploty. Nevýhodou jsou velká časová zpoždění a nízkocyklické namáhání zařízení změnou teploty. Důsledkem jsou větší ztráty, zvýšení poruchovosti a snižování životnosti. V přechodných obdobích topných sezón ztěžuje menší teplotní rozpětí regulaci systému.

V současné době se díky vývoji pohonů s proměnnými otáčkami přechází na ekvitermní regulaci průtoku, tj. používání oběhových čerpadel s regulací oběhového množství vody.

Využití odpadního tepla

Využití odpadního tepla z technologických procesů a vzduchotechniky.

Odpadní teplo lze získat:

- z tepelných spotřebičů
- z kompresorů
- z odpadních vod
- z odpadního vzduchu

Energetické úspory jsou velmi rozdílné podle typu zařízení či podle technologie provozu. Potenciál úspor byl opět stanoven ve třech úrovních, stejně jako v předchozí kapitole.

2.2.2.1 Dostupný potenciál úspor energie

Dostupný potenciál úspor je definován jako potenciál, který je technicky realizovatelný na úrovni znalostí současné vědy a techniky.

Výsledky výpočtu potenciálu jsou zpracovány do tabulky v závěru této kapitoly.

2.2.2.2 Ekonomicky nadějný potenciál úspor energie

Nadějný potenciál úspor je definován jako potenciál, který má z ekonomického hlediska dobu návratnosti maximálně do konce ekonomické životnosti zařízení.

Výsledky výpočtu potenciálu jsou zpracovány do tabulky v závěru této kapitoly.

2.2.2.3 Ekonomicky nadějný reálný potenciál úspor energie

Ekonomicky nadějný reálný potenciál úspor je definován jako potenciál, který má z ekonomického hlediska dobu návratnosti maximálně do 7 let a vychází z předpokladu realizace v 50% z možných příležitostí.

Výsledky výpočtu potenciálu jsou zpracovány do následující tabulky :

2.2.3 Celkový potenciál úspor energie v řešeném území

Celkový očekávaný energetický efekt opatření realizovaných v období 2003 až 2023 :

Typ	Účel	CELKEM					
		dostupný		ekonomicky nadějný		ekonomicky nadějný reálný	
		MW	GJ	MW	GJ	MW	GJ
Spotřeba k r. 2003	Bytová sféra	160	1 230 302	160	1 230 302	160	1 230 302
	Podnikatelský sektor	179	1 348 859	179	1 348 859	179	1 348 859
	Občanská vybavenost	32	151 060	32	151 060	32	151 060
	Energetické systémy	370	2 730 221	370	2 730 221	370	2 730 221
Spotřeba k r. 2005		740	5 460 443	740	5 460 443	740	5 460 443
Úspora 2003 - 2023	Bytová sféra	62	470 852	40	304 721	22	166 435
	Podnikatelský sektor	63	496 516	40	320 868	21	169 330
	Občanská vybavenost	12	49 560	8	32 411	5	19 781
	Energetické systémy	31	204 482	18	122 360	7	49 361
	Úspory celk.	167	1 221 410	107	780 360	55	404 907
Spotřeba k r. 2023		574	4 239 033	634	4 680 083	686	5 055 536