

ÚZEMNÍ ENERGETICKÁ KONCEPCE MĚSTA LITOMĚŘICE



2008



KONCEPČNÍ, TECHNICKÁ A PORADENSKÁ ČINNOST

Buzulucká 4, 160 00 Praha 6

Objednatel: Město Litoměřice
Mírové náměstí 15/7, 412 01, Litoměřice

zástupce : Mgr. Ladislav Chlupáč, starosta

NÁZEV ÚKOLU: ÚZEMNÍ ENERGETICKÁ KONCEPCE
MĚSTA LITOMĚŘICE

Objednávka č.: 007289

Vypracoval: Ing. Michal Palečko
Ing. Vladimír Hrubý

Ředitel: Ing. Václav Šrámek

Datum: listopad 2008

Územní energetická koncepce města Litoměřice vznikla za finanční podpory Ministerstva průmyslu a obchodu - Programu EFEKT 2008, rozhodnutí č. 122142-8301.

OBSAH

1 ÚVOD	7
2 ROZBOR TRENDŮ VÝVOJE POPTÁVKY PO ENERGII	8
2.1 Analýza území.....	8
2.1.1 Klimatické údaje	8
2.1.2 Geografické údaje	9
2.1.3 Demografické údaje	10
2.2 Analýza spotřebitelských systémů a jejich nároků v dalších letech.....	12
2.3 Vývoj spotřeby energie na území města.....	13
Vývoj spotřeby energie v bytové sféře	13
Vývoj spotřeby energie v průmyslové a terciární sféře	14
3 ROZBOR MOŽNÝCH ZDROJŮ A ZPŮSOBŮ NAKLÁDÁNÍ S ENERGIÍ	16
3.1 Analýza dostupnosti paliv a energie.....	16
3.2 Analýza výrobních a distribučních energetických systémů	24
3.2.1 Zdroje energie	24
Velké zdroje - ENERGIE Holding a.s.	24
Střední zdroje	26
Malé zdroje	29
3.2.2 Zdroje a Výroba chladu	33
3.3 Distribuční systémy	34
3.3.1 Zásobování plynem	34
3.3.2 Zásobování elektrickou energií	35
3.3.3 Zásobování teplem	39
Systém CZT ENERGIE Holding a.s.	40
Popis systému CZT Helia Pro	45
Předpokládané záměry do budoucna	46
3.4 Analýza současného stavu zásobování území města energií.....	47
3.4.1 Hodnocení systému zásobování energií	47
Zásobování energií všeobecně	47
Zásobování teplem	47
Zásobování plynem	48
Zásobování elektrickou energií	48
3.4.2 Hodnocení hospodárného užití paliv a energie	49
Výroba tepla a elektrické energie	49
Rozvody tepla	49
3.5 Zhodnocení územního plánu	50
3.6 Současný stav vlivu energetiky na životní prostředí	52
3.6.1 Emise	52
3.6.2 Imise	54
4 HODNOCENÍ VYUŽITELNOSTI OBNOVITELNÝCH A NETRADIČNÍCH ZDROJŮ ENERGIE	58
4.1 Přehled obnovitelných a netradičních zdrojů energie a zařízení pro jejich využití ..	58
4.1.1 Geotermální energie	58
4.1.2 Solární energie	59
4.1.3 Energie okolí	63
4.1.4 Energie vodních toků	65
4.1.5 Biomasa	65
4.2 Výskyt a využívání obnovitelných a netradičních zdrojů energie na území města ...	67

4.2.1 Geotermální energie, navrhované řešení	67
<i>Využití energie v kombinovaném cyklu</i>	67
<i>Provoz turbíny ORC</i>	67
<i>Teplo nevyužité soustavou CZT</i>	68
<i>Napojení na stávající soustavu CZT</i>	68
<i>Energetická bilance opatření</i>	68
<i>Předpokládané investiční náklady projektu</i>	68
4.2.2 Biomasa	69
<i>Základní bilance využití biomasy pro výrobu energie</i>	69
4.2.3 Využití solární energie	71
4.2.4 Využití tepelných čerpadel	72
4.3 Shrnutí využití obnovitelných a netradičních zdrojů na území města	74
5 HODNOCENÍ EKONOMICKY VYUŽITELNÝCH ÚSPOR ENERGIÍ	76
5.1 Potenciál úspor u spotřebitelských systémů	76
5.1.1 <i>Všeobecná opatření pro snížení spotřeby energie</i>	76
<i>Bytová sféra</i>	76
<i>Terciární sféra</i>	76
<i>Průmyslová sféra</i>	77
5.1.2 <i>Návrh opatření u spotřebitelských systémů</i>	77
<i>Bytová a terciární sféra</i>	77
<i>Průmyslová sféra</i>	78
5.1.3 <i>Možnost aplikace úsporných opatření u spotřebitelských systémů a stanovení potenciálu</i>	78
<i>Bytová a terciární sféra</i>	78
<i>Bytová a terciární sféra</i>	78
<i>Průmyslová sféra</i>	79
<i>Průmyslová sféra</i>	79
5.1.4 <i>Dostupný a ekonomicky nadějný potenciál úspor u spotřebitelských systémů</i>	79
5.2 Potenciál úspor u výrobních a distribučních systémů	79
5.2.1 <i>Zvýšení účinnosti využití paliv při výrobě tepla a elektrické energie</i>	80
5.2.2 <i>Aplikace obnovitelných a netradičních zdrojů energie</i>	80
5.2.3 <i>Snížení tepelných ztrát v rozvodech tepla; zlepšení izolačních vlastností potrubí</i>	80
5.2.4 <i>Stanovení potenciálu úspor</i>	80
5.2.5 <i>Možnost aplikace úsporných opatření ve výrobě a distribuci energie a stanovení výše potenciálu úspor</i>	82
5.2.6 <i>Dostupný a ekonomicky nadějný potenciál úspor u výrobních a distribučních systémů</i>	86
6 Řešení energetického hospodářství města Litoměřice	87
6.1 Jednotlivá opatření	87
6.1.1 <i>Opatření 1 – Ekologizace výtopy Kocanda</i>	87
6.1.2 <i>Opatření 2 – Úspory energie</i>	88
6.1.3 <i>Opatření 3 – Obnovitelné zdroje energie - OZE</i>	90
6.1.4 <i>Opatření 4 – Využití geotermální energie</i>	92
<i>Využití energie v kombinovaném cyklu</i>	92
<i>Provoz turbíny ORC</i>	92
<i>Teplo nevyužité soustavou CZT</i>	92
<i>Napojení na stávající soustavu CZT</i>	93
6.1.5 <i>Opatření 5 - Plynofikace výtopy Kocanda</i>	94
6.2 Návrh variant.....	95
6.2.1 <i>Varianta I</i>	95
6.2.2 <i>Varianta II</i>	96
6.2.3 <i>Varianta III</i>	96
6.3 Ekonomické vyhodnocení navržených variant.....	97

6.3.1 Obecné podmínky hodnocení	97
6.3.2 Metodická část výpočtu ekonomické efektivity	98
Základní ukazatele pro hodnocení	98
Základní ukazatele pro hodnocení	98
6.3.3 Vstupní údaje	100
6.3.4 Přehled výsledků ekonomického hodnocení variant	101
6.4 Hodnocení dopadů na životní prostředí.....	102
7 VÝBĚR NEJVHODNĚJŠÍ VARIANTY ÚEK	105
7.1 Multikriteriální hodnocení navržených variant	105
7.2 Nejvhodnější varianta ÚEK města Litoměřice.....	107
8 Závěrečná zpráva včetně energetického Managementu	108
8.1 Současný stav	108
8.2 Návrh energeticky úsporných opatření.....	108
8.2.1 Vývoj spotřeby energie	109
8.2.2 Vývoj produkce emisí	109
8.2.3 Vliv změn v energetickém hospodářství na imisní situaci ve městě	110
8.3 Realizace a investiční náročnost navržených opatření dle optimální varianty na území města v období let 2009 ÷ 2028.....	111
8.4 Energetický management	112
8.5 Způsoby a zdroje financování pro realizaci programu	113
9 SEZNAM PŘÍLOH	114

1 ÚVOD

Územní energetická koncepce (ÚEK) města Litoměřic je zpracována na základě §4 Zákona č.406/2000Sb. a znění Nařízení vlády č.195/2001Sb., kterým se stanoví podrobnosti obsahu ÚEK.

Zpracování ÚEK vychází ze Státní energetické koncepce 2004 (SEK), schválené usnesením vlády České republiky č. 211 ze dne 10. března 2004. Na základě analýzy navržených scénářů SEK byl vybrán tzv. korigovaný „Zelený scénář - U“, který je závazný pro další období.

Základními prioritami „Zeleného scénáře – U“ je:

- posílení role úspor energie
- aplikace obnovitelných zdrojů, podpora výroby elektřiny a tepla z OZE
- podpora kombinované výroby elektrické energie a tepla
- optimalizace využití domácích energetických zdrojů
- maximální šetrnost k životnímu prostředí

ÚEK, zpracovaná ve čtvrtém čtvrtletí roku 2008, řeší problematiku energetického hospodářství území města Litoměřic na základě analýzy situace v zásobování města palivy a energií v letech 2005 - 2007 a navrhuje opatření na úsporu energie včetně vyvolaných investic na jejich realizaci v období let 2009 – 2028. V ÚEK je navrženo celkem 5 opatření (opatření 2 a opatření 3 obsahují více položek), z kterých jsou vytvořeny tři varianty dalšího vývoje energetického hospodářství území města. Na základě komplexního hodnocení je vybrána optimální varianta.

ÚEK současně stanoví požadavky na dodávku energie a investic na její zajištění pro předpokládanou výstavbu ve vybraných zónách na území města.

Závěrem je v ÚEK, s respektováním úspor energie při realizaci optimální varianty a současně požadavků na zvýšení dodávky energie v důsledku nové výstavby, specifikována změna spotřeby energie na území města na začátku a na konci období let 2009 – 2028.

2 ROZBOR TENDŮ VÝVOJE POPTÁVKY PO ENERGII

2.1 Analýza území

2.1.1 Klimatické údaje

Katastrální území města má rovinný charakter. Základní statistické klimatické údaje jsou uvedeny v následující tabulce (pro období s teplotou vzduchu nižší než 13°C).

výpočtová teplota vzduchu	počet dnů topného období	průměrná teplota vzduchu v topném období	počet denostupňů
(°C)	(dny/rok)	(°C)	(dny.°C/rok)
- 12	236	4,2	3 729

Skutečné průměrné teploty vzduchu a odpovídající počty denostupňů v letech 2005 – 2007 naměřené ČHMÚ v lokalitě Doksany (nejbližší k území města Litoměřic) jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab.čís. 2-1 – Průměrné teploty vzduchu v letech 2005 ÷ 2007

Měsíc	2005	2006	2007
leden	2,1	-4,9	5,0
únor	-1,2	-1,1	4,1
březen	3,1	2,1	6,2
duben	10,8	9,7	11,3
květen	14,6	14,4	15,6
červen	17,7	18,7	19,3
červenec	19,9	23,4	19,6
srpen	17,6	17,1	19,3
září	15,3	17,4	12,8
říjen	9,8	10,3	7,9
listopad	3,1	6,7	3,3
prosinec	0,3	3,8	1,1
počet denostupňů */	2 081	2 001	1 675

*/ počet denostupňů v topném období leden ÷ květen a září ÷ prosinec

2.1.2 Geografické údaje

Město Litoměřice leží severovýchodně od města Lovosic a severně od města Terezín na silničním uzlu a na železničních tratích Lovosice – Úštěk a Lovosice – Štětí.

Do katastrálního území města Litoměřice, patří obce č. 001 Litoměřice o rozloze 1 409 ha a obec č. 002 Pokratice o rozloze 389 ha. Celková rozloha katastrálního území města je tedy 18 km².

Katastrální území města leží v průměrné nadmořské výšce 171 m v rovinné krajině vybíhající severovýchodně na Mostnou horu o nadmořské výšce 276 m. Jižní částí katastru města protéká řeka Labe do které se v katastru města vlévá řeka Ohře (144 m n.m.).

Centrum města s většinou okrajových částí leží severně od řeky Labe. Jediný most na katastru města, přes řeku Labe, připojuje k centru jižní část města – Želetice.

Kromě historické centrální části – městské památkové rezervace – s převážně historickými stavbami, je městská zástavba smíšená z bytových a rodinných domů, přičemž moderní bytové domy převažují v okrajových částech města s výjimkou části Pod Mostkou, která je zastavěna převážně rodinnými domy.



Územní plán 2008 zastavěná území a zastavitelné plochy Litoměřic rámcově člení na území rozvojová, přestavbová a stabilizovaná.

a/ **území rozvojová** – plochy (převážně mimo zastavěné území města) určené pro novou zástavbu:

1. Mířejovická stráž
2. Pod Mířejovicemi
3. Žernosecká
4. Želetice
5. Za Plynárnou
6. Za Nemocnicí
7. Žitenická
8. Pod Mostkou

9. Bílé Stráně I
11. Písečný ostrov
12. Mostka
13. Medulánka
14. Štampův mlýn
15. Mířejevická stráň sever

b/ **území přestavbová (transformační)** – převážně plochy uvnitř současně zastavěného území určené k jinému než stávajícímu využití:

51. Pod Radobýlem
52. Mrazírny
53. Kamýcká
54. Rybáře
58. Na Vinici
60. Českolipská
61. Želetice střed

c/ **území stabilizovaná** – všechny zbývající plochy, jejichž využití se konceptem řešení nového územního plánu nemění.

2.1.3 Demografické údaje

Údaje o počtu obyvatel jsou k datu 31.12.2007, ostatní údaje uvedené v tomto odstavci jsou převzaty z výsledku sčítání obyvatel v roce 2001.

Tab.čís. 2-2 - Přehled počtu obyvatel (2007)

Věková kategorie	Muži	Ženy	Celkem
0 – 14 let	1 753	1 689	3 442
15 – 64 let	8 408	8 640	17 048
65 a více let	1 279	1 999	3 278
Celkem	11 440	12 328	23 768

Tab.čís. 2-3 - Přehled domů a budov

Kategorie	celkem domů	z toho			počet osob		
		rodinné domy	bytové domy	ostatní budovy	rodinné domy	bytové domy	ostatní budovy
Trvale obydlené	2219	1421	736	62	4922	19117	350
<i>období výstavby</i>							
do 1919	494	329	137	28	1 182	1 547	23
1920 – 1945	595	503	88	4	1 742	1 037	101
1946 – 1980	611	247	354	10	812	10 524	185
1981 – 1990	286	161	122	3	544	5 486	29
1991 - 2001	201	159	32	10	642	523	12
<i>materiál nosných zdí</i>							
panely	361	24	332	5	85	14 245	
cihly, tvárnice	953	716	220	17	2 450	2 954	
ostatní	905	0	0	905	2 387	1 918	
<i>počet nadzemních podlaží</i>							
1 – 2	1360	1235	94	31	4 080	964	
3 – 4	659	168	466	25	795	8 312	
5 a více	177	0	176	1	0	10 590	
<i>počet bytů v domě</i>							
1	964	964	0	0	2 767	0	
2 – 3	534	457	77	0	2 155	531	
4.XI	428	0	428	0	0	6 723	
12 a více	231	0	231	0	0	12 488	

Tab.čís. 2-4 - Přehled bytů

	celkem bytů	z toho			počet osob		
		rodinné domy	bytové domy	ostatní budovy	rodinné domy	bytové domy	ostatní budovy
trvale obydlené byty	9756	1 859	7800	97	4 922	19 117	350
průměrný počet osob na byt	2,51	2,64	2,49	-	-	-	-
průměrná plocha bytu	69,9	97,8	63,2	-	-	-	-
<i>energie k vytápění bytů</i>							
CZT	6 909	52	6 857	-	927	16 019	-
plyn	2 491	1 301	1 190	-	3 428	2 772	-
elektrická energie	167	97	70	-	268	149	-
uhlí	159	94	65	-	244	142	-
dřevo	30	17	13	-	55	35	-

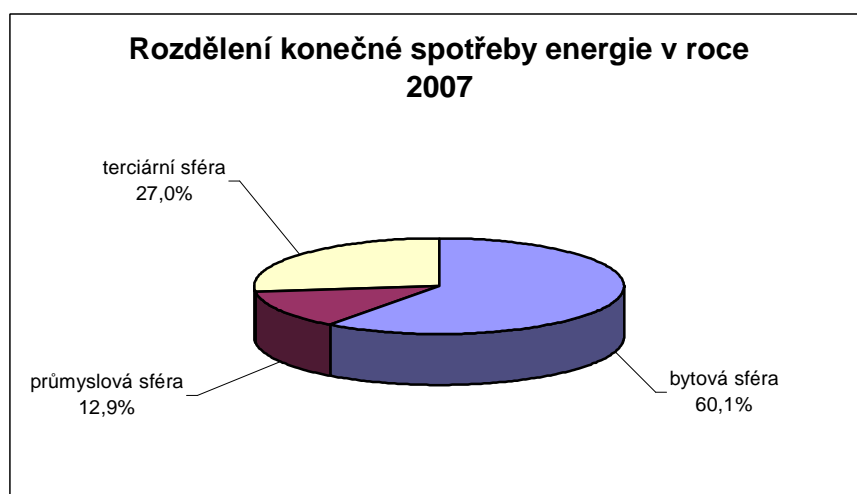
Na území města se nenacházejí kromě menších podnikatelských výrobních aktivit významnější průmyslové závody. Kromě obytných budov jsou ve městě další objekty zajišťující státní správu, občanskou vybavenost a služby (zdravotnictví, školství, obchod, ubytování, stravování). Nejvýznamnější z nich jsou následující :

Městská nemocnice
 Věznice a soud
 Zimní stadion
 Plavecká hala
 Gymnázium
 Mrazírny
 Sempra
 Pekárny
 Kaufland
 Interspar
 Kovobel – výroba nábytku
 Dřevona, Lineta – dřevařská výroba
 Juris, Hartex – stavební činnost
 Lana, HKS – strojírenská výroba
 Synek – elektrotechnická výroba
 Technické služby – recyklace odpadu

2.2 Analýza spotřebitelských systémů a jejich nároků v dalších letech

Rozdělení celkové konečné spotřeby energie v území města do sféry bytové, průmyslové a terciární v roce 2007.

bytová sféra (GJ/r)	průmyslová sféra (GJ/r)	terciární sféra (GJ/r)	celkem (GJ/r)
575 511	123 644	258 627	957782,3



Pro stanovení spotřeby energie v jednotlivých sférách byly využity údaje o dodávce tepla ze zdrojů tepla CZT na území města (ENERGIE Holding a.s.a Helia Pro) a údaje o dodávce zemního plynu a elektrické energie v jednotlivých odběrových kategoriích na území města. Dále byly využity údaje ze sčítání lidu týkající se počtu bytů vytápěných jednotlivými druhy paliv.

2.3 Vývoj spotřeby energie na území města

Dle §4 Zákona č.406/2000 Sb. je územní energetická koncepce zpracována na 20 let.

Při počátečním roku 2009 je tedy cílovým rokem energetické koncepce rok 2028.

Vývoj spotřeby energie v bytové sféře

V „Územním plánu města Litoměřice“ z roku 2004 bylo konkretizován předpoklad výstavby v dlouhodobém výhledu a byla předpokládána výstavba celkem cca 570 rodinných domů a celkem cca 13 bytových domů s 39 byty v tomto členění :

Mířejevická stráž	300 RD a 13 BD
Bílá stráž	180 RD
Za plynárnou	90 RD (zájem potenciálních stavitelů)

Při průměrné spotřebě energie na byt cca 65 GJ/r a cca 110 GJ/r na rodinný dům (teplo a elektrická energie pro bydlení), bude nárůst spotřeby energie v území v bytové sféře 65 230 GJ/r což představuje 11,3 % stávající celkové spotřeby energie v bytové sféře.

Zmíněný rozsah nové výstavby je brán pro období do roku 2028 jako střední varianta. Celkový nárůst spotřeby energie v bytové sféře je stanoven pro tři hladiny rozvoje s předpokladem optimistického rozvoje na úrovni 130 % střední varianty resp. pesimistického rozvoje na úrovni 70 % střední varianty. Odpovídající investiční náročnost na zajištění dodávky energie (zdroje a rozvody energie) byly stanoveny z měrné hodnoty 4,2 mil. Kč/MW instalovaného tepelného výkonu (pro využití instalovaného výkonu 1 800 h/r), v měrné hodnotě je zahrnuta dodávka tepla i elektrické energie.

Tab.čís. 2-5 – Očekávaný nárůst spotřeby energií v bytové sféře

Rozvoj	Nárůst spotřeby energie (GJ/r)	IN na zajištění dodávky energie (mil. Kč)
optimistický	84 810	55,0
střední	65 240	42,3
pesimistický	45 670	29,6

Vývoj spotřeby energie v průmyslové a terciární sféře

V „Územním plánu města Litoměřice“ z roku 2004 bylo konkretizováno, že v dlouhodobém výhledu lze očekávat ve dvou sektorech výstavbu výrobních závodů (spíše menších provozů) s celkem cca 1 130 zaměstnanci

Potenciální spotřebu energie pro nové výrobní aktivity lze velmi přibližně stanovit na základě průměrné spotřeby tepla a elektrické energie na jednoho zaměstnance při jednoduché výrobě bez vyšších nároků na technologickou spotřebu energie.

Pro průměrné spotřebě energie na pracovníka cca 90 GJ/r (tepla a elektrické energie pro průměrnou výrobní činnost z hlediska měrné spotřeby energie na výrobek) je nárůst spotřeby energie stanoven pro tři úrovně výstavby průmyslových provozů – 100 %, 80 % a 60 %.

Dále je nutno zahrnout energetickou spotřebu aquaparku, který má být vybudován v souvislosti s využitím geotermální energie – spotřeba je odhadnuta na 5 000 GJ/r.

Tab.čís. 2-6 – Očekávaný nárůst spotřeby energií v průmyslové a terciární sféře

Rozvoj	Nárůst spotřeby energie (GJ/r)	IN na zajištění dodávky energie (mil. Kč)
optimistický	106 700	69,2
střední	85 360	55,3
pesimistický	64 020	41,5

Střední nárůst spotřeby energie v průmyslové a terciární sféře pro 80% obsazení průmyslových zón tedy bude 85 360 GJ/r což představuje 22,3 % stávající spotřeby.

Celkový nárůst spotřeby energie a investic na její zajištění ve všech sférách k roku 2028

Tab.čís. 2-7 – Očekávaný nárůst spotřeby energií celkem

Rozvoj	Nárůst spotřeby energie (GJ/r)	IN na zajištění dodávky energie (mil. Kč)
optimistický	191 510	124,2
střední	150 600	97,6
pesimistický	109 690	71,1

Nárůst spotřeby energie na území města k roku 2028 ve všech sférách představuje vzhledem k současné spotřebě navýšení :

- pro optimistický scénář o 20,0 %
- pro střední scénář o 15,7 %
- pro pesimistický scénář o 11,5 %

3 ROZBOR MOŽNÝCH ZDROJŮ A ZPŮSOBŮ NAKLÁDÁNÍ S ENERGIÍ

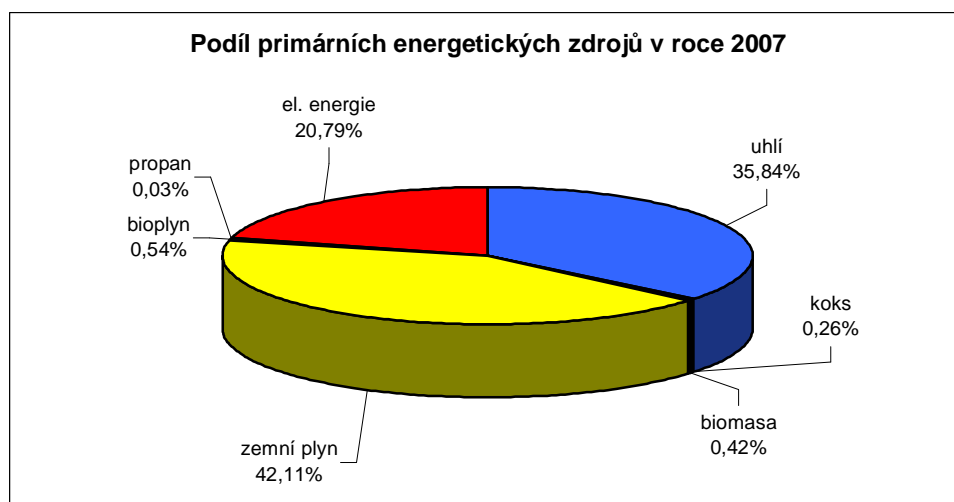
3.1 Analýza dostupnosti paliv a energie

Spotřeba primárních energetických zdrojů na území města v roce 2007:

spotřeba paliv v energetických zdrojích	914 716 GJ/r
spotřeba elektrické energie	240 145 GJ/r
celkem primární energetické zdroje	1 154 861 GJ/r

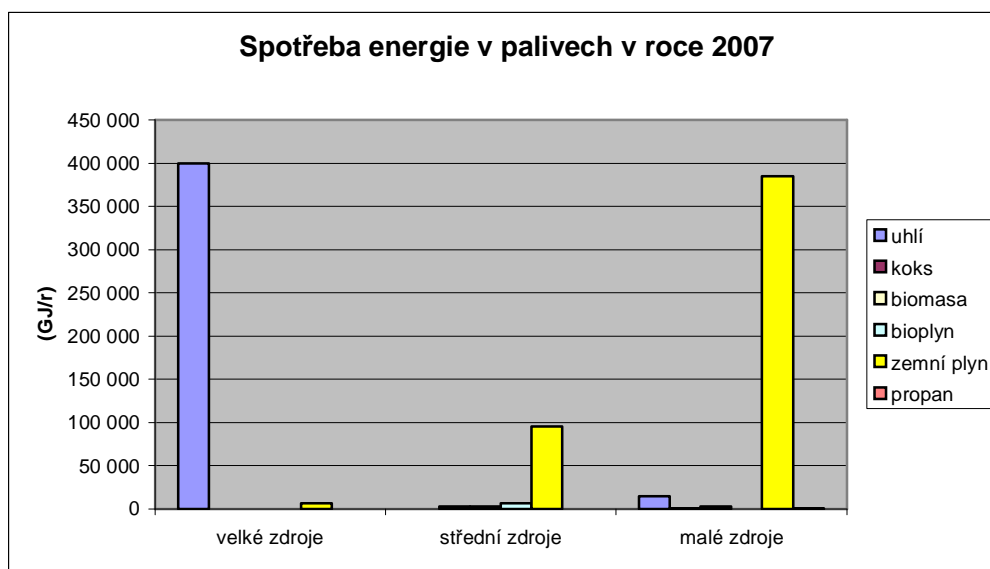
Tab.čís. 3-8 - Podíl jednotlivých druhů paliv dle velikosti zdroje v roce 2007

Kategorie		hnědé uhlí	koks	biomasa	bioplyn	propan	zemní plyn	celkem
velké zdroje	(GJ/r)	399 680	0	0	0	0	6 120	405 800
střední zdroje	(GJ/r)	0	2 716	2 500	6 257	0	95 432	106 905
malé zdroje	(GJ/r)	14 220	280	2 357	0	397	384 757	402 011
celkem	(GJ/r)	413 900	2 996	4 857	6 257	397	486 310	914 716



Ve velkých zdrojích je zcela dominantní hnědé uhlí s podílem 98,5 % (výtopna ENERGIE Holding a.s. „Kocanda“), na druhém místě s podílem 1,5 % je zemní plyn (Mrazírny v Michalovické ulici).

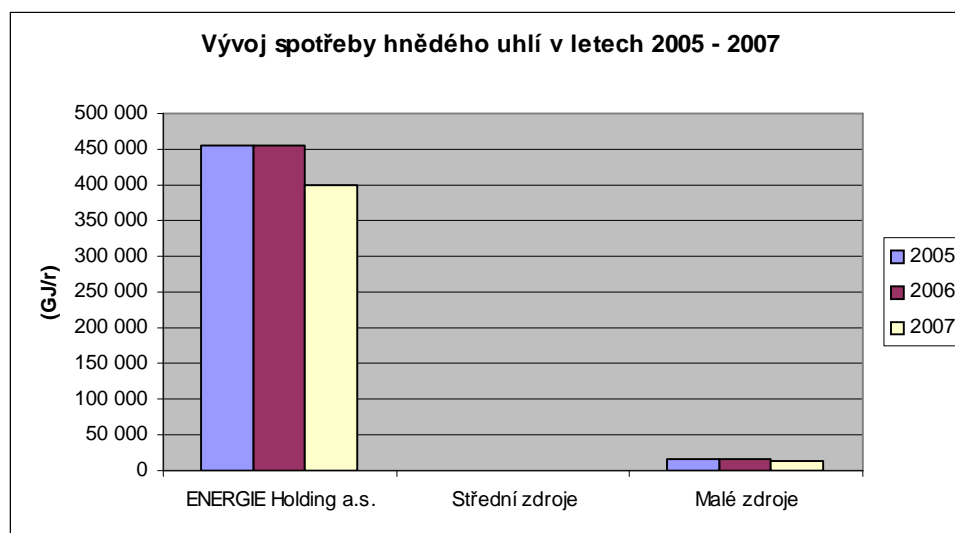
Ve středních zdrojích tepla převažuje jako palivo zemní plyn s podílem 89,3%, druhý je bioplyn s podílem 5,9%, biomasa má podíl 2,3 a koks 2,5%. V malých zdrojích tepla má zemní plyn podíl 95,7%, druhé je uhlí s podílem 3,5% a třetí biomasa s podílem 0,6%, zbytek připadá na koks a propan.



Vývoj spotřeby uhlí, zemního plynu a elektrické energie v jednotlivých odběrových kategoriích v letech 2005 – 2007 je uveden v následujících tabulkách a grafech.

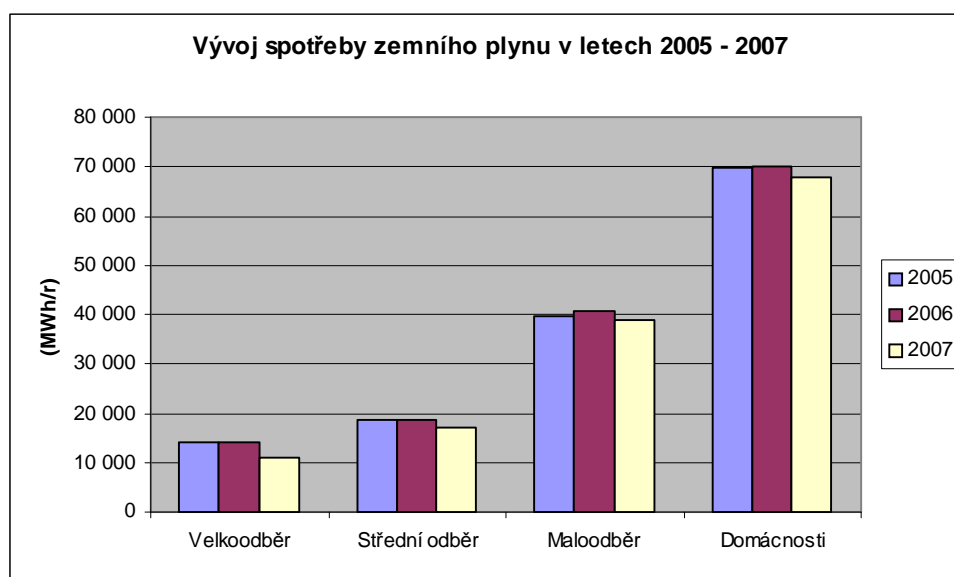
Tab.čís. 3-9 - Hnědé uhlí

Spotřebitelé	Spotřeba hnědého uhlí (GJ)		
	2005	2006	2007
ENERGIE Holding a.s.	454 443	455 037	399 680
Střední zdroje	0	0	0
Malé zdroje	15 620	14 592	14 220
Celkem	470 063	469 629	413 900



Tab.čís. 3-10 - Zemní plyn

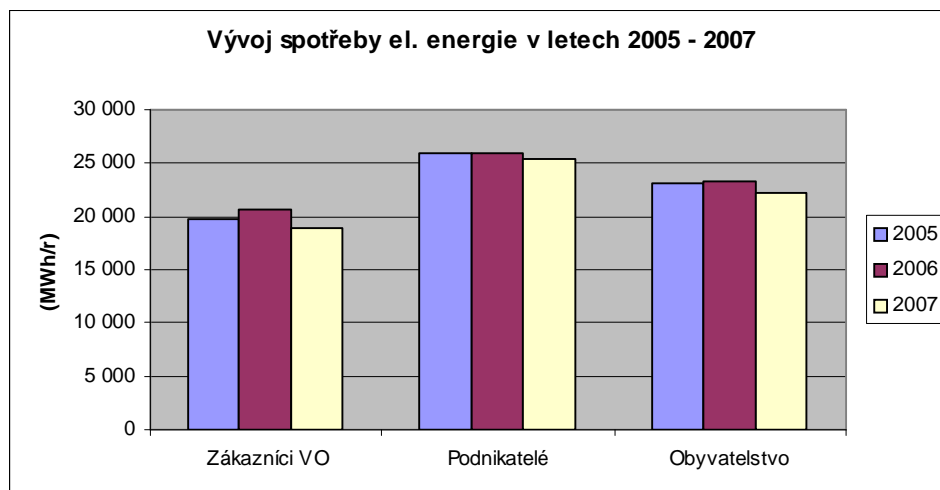
Kategorie	Spotřeba zemního plynu (MWh)			Počet odběrných míst		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
Velkoodběr	14 220	13 980	11 150	2	2	2
Střední odběr	18 523	18 762	17 059	16	16	15
Maloodběr	39 691	40 856	38 994	716	725	732
Domácnosti	69 736	69 951	67 883	7 812	7 819	7 822
Celkem	142 170	143 549	135 086	8 546	8 562	8 571



Nižší spotřeby HU a ZP v roce 2007 byly ovlivněny průběhem počasí v zimním období roku 2007, které bylo mimořádně příznivé, průměrná venkovní teplota v topné sezóně byla významně vyšší než v předchozích dvou letech i než je dlouhodobý průměr.

Tab.čís. 3-11 - Elektrická energie

Typ sazby	Označení sazby	Spotřeba el. energie (MWh)			Počet odběrných míst		
		2005	2006	2007	2005	2006	2007
Velkoodběr							
Celkem		19 678	20 573	18 965	31	32	32
Podnikatelé							
Jednotarif	C01d,02d,03d	7150	7184	7213	1890	1905	1909
Akumulace	C25d,26d	13965	13842	13250	315	304	294
Hybridní	C35d	101	238	319	2	6	8
Přímotop	C45d,46	2693	2581	2540	98	99	102
Tep.čerpadlo	C55d,56d	392	401	429	3	3	4
Veř.osvětlení	C62d	1698	1752	1695	49	49	49
Celkem		25999	25998	25446	2357	2366	2366
Obyvatelstvo							
Jednotarif	D01d,02d	16640	16622	15983	10338	10346	10359
Akumulace	D25d,26d	3551	3623	3456	788	782	783
Hybridní	D35d	13	22	21	1	2	2
Přímotop	D45d	2845	2992	2777	210	212	215
Tep.čerpadlo	D55d,56d	43	51	59	4	5	6
Víkend	D61d						
Celkem		23092	23310	22296	11341	11347	11365
Celkem všechny sazby		68 769	69 881	66 707	13 729	13 745	13 763



Územní energetická koncepce města Litoměřice

Tab.čís. 3-12 - Roční bilance spotřeby primárních paliv a energií na územním celku (rok 2007)

Bilance je zpracována pro město Litoměřice	TYP SPOTŘEBY	ÚZEMÍ	REZZO
	Bydlení Průmysl Terciární sféra Zemědělství Zdroje el. energie a tepla	Město Litoměřice	nezařazené nad 5 MW od 0,2 do 5 MW od 0,05 do 0,2 MW

		ČU			HU			KOKS			Biomasa*			TO			ZP		
		GJp/rok	MW	GJ/rok	GJp/rok	MW	GJ/rok	GJp/rok	MW	GJ/rok	GJp/rok	MW	GJ/rok	GJp/rok	MW	GJ/rok	GJp/rok	MW	GJ/rok
Energetické Zdroje	do 0,2 MW	0	0,0	0	10381	4,6	6747	280	0,2	182	2357	2,3	1532	0	0,0	0	384757	99,3	327044
	0,2-3 MW	0	0,0	0	3839	1,2	2496	2716	0,6	1901	8757	5,9	6130	0	0,0	0	63940	12,7	51152
	3-5 MW	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	31493	3,5	25194
	nad 5 MW	0	0,0	0	399680	40,6	299024	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	6120	10,4	5202
Individuální vytápění		0	0,0	0	8248	3,2	5361	224	0,2	146	1886	1,8	1226	0	0,0	0	315501	82,5	252401
Individuální příprava TUV		0	0,0	0	711	0,1	462	56	0,0	36	471	0,5	306	0	0,0	0	69256	16,8	58868
Technologie		0,0	0	0	5261	1,4	3420	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	15985	3,2	12788
Osvětlení		0,0	0	0	0	0	0	0	0,0	0	8757	5,9	6130	0,0	0	0	0	0	0
Zdroje elektřiny a CZT		0	0,0	0	399680	40,6	299024	2716	0,0	1901	0	0,0	0	0	0,0	0	85567	23,4	72732
ZTRÁTY SYSTÉMU				0			105633			913			3452			0			89521
celkem přímá spotřeba:				0			308267			2083			7662			0			396789
Celkem:		0,0	0	0	413900	45,3	413900	2996	0,2	2996	11114	8,2	11114	0	0,0	0	486310	125,9	486310

		Obnovitelné zdroje			LPG			Energetické zdroje 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	0	0,1	414	397	0,4	337	398172	106,9	336257									
	0,2-3 MW	0	1,4	14699	0	0,0	0	79252	21,8	76377									
	3-5 MW	0	0,0	0	0	0,0	0	31493	3,5	25194									
	nad 5 MW	0	0,0	0	0	0,0	0	405800	51,0	304226									
Individuální vytápění			0,2	4030	318	0	270	326176	88,2	263433	0	0	0	17824	15,3	16041	343999	103,5	279474
Individuální příprava TUV			0,2	2863	79	0	67	70574	17,7	62603	0	0	0	5027	4,7	4273	75601	22,4	66876
Technologie			1,1	3320	0	0,0	0	21246	6	19528	0	0	0	211192	69,2	187923	232439	74,9	207451
Osvětlení		0	0,0	0	0	0,0	0	8757	6	6130	0	0	0	6102	1,6	5492	14859	7,5	11622
Zdroje elektřiny a CZT			0	0,0	0	0,0	0	487963	64	373657	0	0	0	0	0	0	487963	64,0	373657
ZTRÁTY SYSTÉMU				-10213			60			189365			0			26416	Celková roční potřeba [GJ/rok]		
celkem přímá spotřeba:				10213			337			725351			0			213729	1154861		
Celkem:		0	1,5	0	397	0,1	397	914716	181,5	914716	0	0	0	240145	90,8	240145			

Legenda: ČU černé uhlí LPG kapalný plyn GJp GJ v palivu
 HU hnědé uhlí CZT dodávkové teplo GJm GJ v médiu
 TO topné oleje EL elektřina GJel GJ v elektřině
 ZP zemní plyn GJv GJ výsledná spotřeba

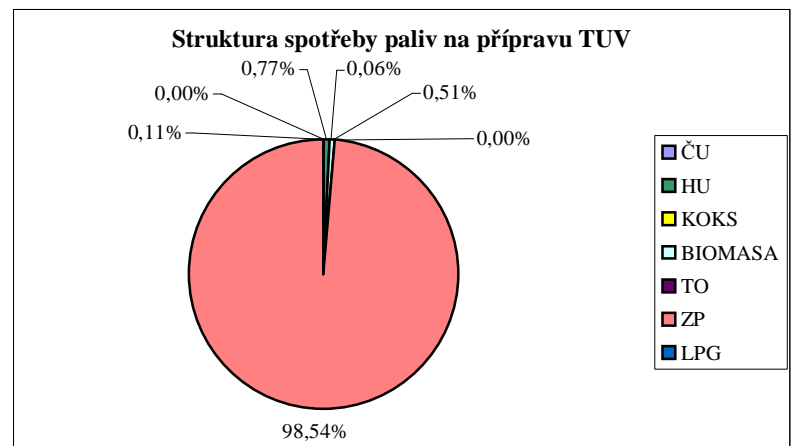
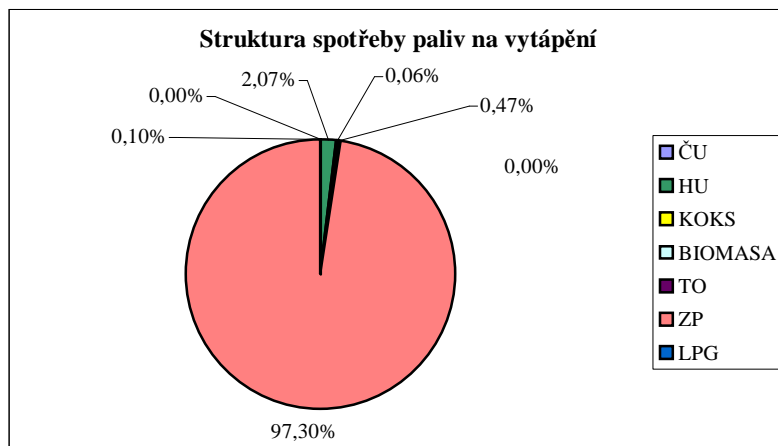
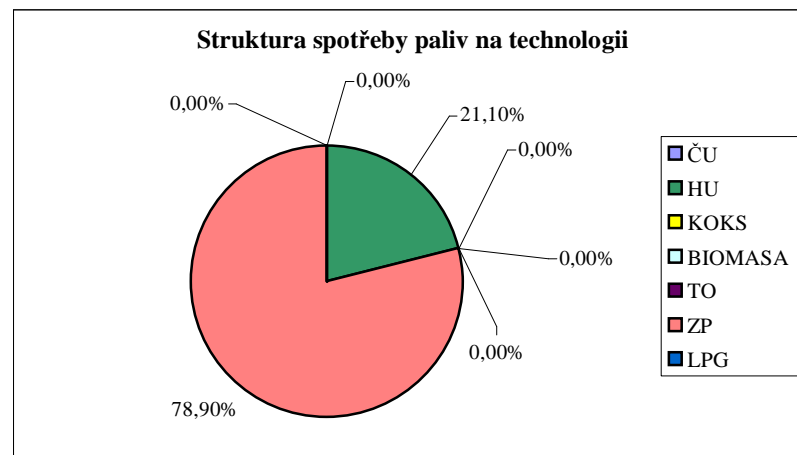
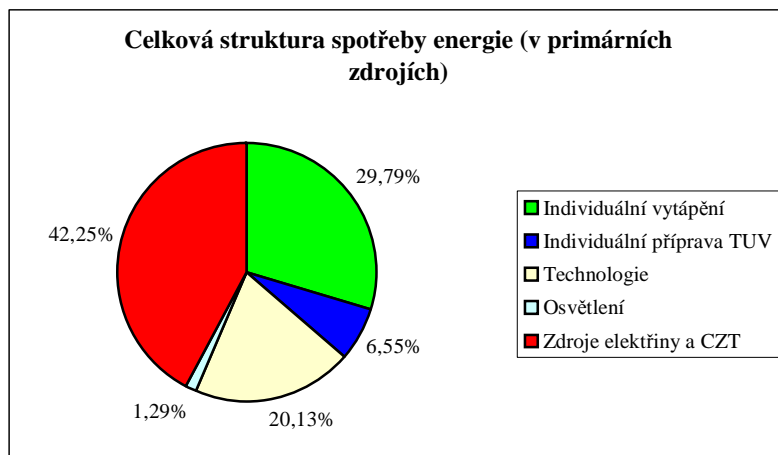
Tab.čís. 3-13 - Struktura spotřeby primárních paliv podle účelu spotřeby [GJ/r]

Typ spotřeby	ČU	HU	Koks	Biomasa	TO	ZP	LPG	Ostatní	Celkem	%
Elektrárny	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Ost.zdroje tepla a el. en.	0	399 680	0	0	0	24 315	0	0	423 995	46,4
Bydlení	0	8 959	280	2 357	0	213 976	0	0	225 572	24,7
Průmysl	0	5 261	0	1 314	0	121 577	0	0	128 152	14,0
Terciární sféra	0	0	2 716	7 443	0	106 988	397	0	117 545	12,9
Doprava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Zemědělství	0	0	0	0	0	19 452	0	0	19 452	2,1
Celkem	0	413 900	2 996	11 114	0	486 310	397	0	914 716	100,0

Tab.čís. 3-14 - Struktura celkové spotřeby energie podle účelu užití [GJ/r]

Typ spotřeby	ČU	HU	Koks	Biomasa	TO	ZP	LPG	Ostatní	CZT	El. energie	Celkem	%
Bydlení	357374	491	1 532	0	190 633	0	0	0	80 266	630 296	357 374	61,5
Průmysl	16158	0	1 750	0	102 125	0	0	0	68 274	188 307	16 158	18,4
Terciární sféra	3550	1 766	4 380	0	88 800	337	0	0	87 941	186 775	3 550	18,3
Doprava	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Zemědělství	0	0	0	0	15 231	0	0	0	3 664	18 895	0	1,8
Celkem	377082	2 257	7 662	0	396 790	337	0	0	240 145	1 024 273	377 082	100,0

Legenda: ČU černé uhlí LPG kapalný plyn
 HU hnědé uhlí CZT dodávkové teplo
 TO topné oleje Ostatní ostatní druhy paliv
 ZP zemní plyn



Tyto kotle byly instalovány v roce 1983. Zásadní rekonstrukcí spojenou s ekologizací prošly v letech 2000 a 2001. Díky provedené ekologizaci tak při běžném provozu splňují oba kotle bezpečně veškeré požadované limitní hodnoty plynných i tuhých emisí.

Oba kotle jsou vybaveny sekundárním a kouřovým ventilátorem a ventilátorem primárního vzduchu, přičemž vzduchové a kouřové ventilátory jsou vybaveny plynulou regulací otáček frekvenčními měniči.

Hlavní technické parametry kotlů:

typ kotle:	R 10 H
výrobce:	ČKD Dukla n.p. TATRA Kolín
pracovní přetlak:	1,157 MPa
jmenovitá teplota výstupní horké vody	150 °C
jmenovitý výkon:	15.0 MW _t
minimální výkon:	13.0 MW _t
rok výroby:	1981 (GO K4 2001; GO K5 2000)
výrobní čísla:	K4 - 0117, K5 - 0115

Celkový výkon zdroje (4,0 + 7,5 + 2 x 15.0) je 41,5 MW_t.

Společná zařízení kotelny

Ke společnému zařízení kotelny patří:

- zařízení pro zachycení TZL. každý kotel je vybaven vlastním mechanickým multicyclonovým filtrem. Společný výstup z těchto mechanických odlučovačů je pak zaústěn do společného látkového filtru fy ELKEM a následně pak do komínu. Látkový filtr se skládá ze šesti komor, v každé po 52 filtračních vacích. Vnější stěny filtru jsou izolovány a výsypky komor jsou vybaveny ohřevem k zamezení kondenzace
- struskové a popílkové hospodářství. Při výrobě vznikají produkty po spalování hnědého uhlí, tj. popel (škvára) a popílek. Popel je odebírán přímo ze spalovací komory, tj. na konci roštu, odloučený popílek ze spalin je odebírán z výsypek pod mechanickými odlučovači a z výsypek pod látkovým filtrem. Veškerý odebraný popel a veškeré zachycené množství popílku ze spalin ve všech popsanych částech technologie je přepraveno skipovým výtahem do společného sila. Odtud je struska vypouštěna na nákladní automobily a odvoz je smluvně zajištěn přepravcem na řízenou skládku tuhých odpadů v Čížkovicích
- chemická úpravna vody. sestává z dekarbo linky a změkčovací linky
- systém doplňovací vody, primární horkovodní tepelná síť není vybavena expanzní nádobou, ale potřebný hydrostatický tlak v síti je zajišťována doplňováním vody doplňovacími čerpadly.
- palivové hospodářství, které pomocí soustavy pásových dopravníků a přesýpacích věží doplňuje ve dvou trasách palivo z externí nekryté skládky do kotelních zásobníků kotlů K2 - K3 a K4 - K5.
- oběhová stanice horké vody se skládá z trojice oběhových čerpadel v zapojení 2 + 1. Pro plynulou regulaci množství oběhové vody je instalován frekvenční měnič otáček. Kvalitativní regulace teploty horké vody (dle vnější teploty) ve výstupní větvi primární tepelné sítě je zajišťována směšovací ventilem a přimícháváním ochlazené vody z vratné větve.

Teplu ze zdroje je dodáváno pomocí horkovodní SCZT z cca 82 % do bytové sféry a z cca 18 % do terciární sféry. Kotle včetně primární soustavy mají projektovanou teplotu HV 150/80 °C, ve skutečnosti jsou provozovány na teplotní spád 135/70 °C při výpočtové teplotě venkovního vzduchu (- 12 °C). Teplota topné vody postupně klesá podle teplotního diagramu. V létě je síť provozována s teplotním spádem 90/70°C. Kotle měly původní jmenovitý přetlak 2,5 MPa, který byl snížen na 1,6 MPa. Maximální provozní výkon v odběrových špičkách je 40 MW_t, průměrný letní výkon zdroje je 4,5 MW_t.

V kotlích je spalován hnědouhelný hruboprach o kolísající výhřevnosti od cca 16,5 do 17,4 MJ/kg, s obsahem síry 0,84 %. Za kotli jsou instalovány mechanické a tkaninové odlučovače. Otevřená skládka paliva je zdrojem zvýšené prašnosti v okolí výtopny. Škvára je zčásti vyvážena na skládku a z části odprodávána k dalšímu využití, popílek je jako nebezpečný odpad vyvážen na skládku Čížkovice.

Doplňovací voda do primární soustavy je termicky upravována ve vlastní úpravně vody.

Mrazírny

Zdroj tepla v Mrazírnách je vzhledem k současnému redukovanému provozu mrazíren značně předdimenzován. V důsledku toho je kotel 4,6 MW zakonzervován, provozován je střídavě jen jeden kotel 2,9 MW a navíc jen částečně – celoroční spotřeba ZP je jen 180 000 m³, tomu odpovídá roční využití výkonu kotle jen 910 h/r.

druh a počet kotlů	výrobce kotle	výkon kotle (MW)	rok výroby	palivo
parní 2 x	Roučka Brno	2 x 2,9	1990	zemní plyn
parní 1 x	Roučka Brno	1 x 4,6	1992	zemní plyn
celkem		10,4		

Střední zdroje

Přehled základních informací o středních zdrojích na území města (instalovaný výkon 0,2 MW – 5 MW) je uveden v následující tabulce, která popisuje stav v roce 2007.

Do závodu AQUA s.p.p. spalující zatím uhlí byla již vybudována plynová přípojka s využitím plynu pro technologii. Výhledově se předpokládá instalace nových plynových kotlů a vytěsnění hnědého uhlí zemním plynem.

Tři kotle Klemza v bývalém Středisku zakázkové výroby Lesního závodu spalující dřevní odpad, které nesplňovaly limit CO, byly nahrazeny novým kotlem KWH 300 spalujícím také dřevní odpad a novým provozovatelem se stala firma Gerhard Horejssek s.r.o., která celý areál U terezínské křižovatky zakoupila.

V čistírně odpadních vod je spalován bioplyn vyráběný fermentací kalů z odpadních vod.

Všechny ostatní zdroje zařazené do kategorie středních zdrojů spalují zemní plyn.

Tab.čís. 3-15 - Přehled středních zdrojů v Litoměřicích

Název provozovny	Sídlo provozovny	Typ kotle/zařízení, zdroje	Jmenovitý výkon kotle v kW	Druh paliva
Gerhard Horejsek, s.r.o.	U tereziánské křižovatky, Litoměřice	KWH - 300	300	dřevní odpad
Bohemia Venture, a.s.-mrazírny	Michalovická 20, Litoměřice	S 135/105 (2ks-jeden zakonzervován)	2440	ZP
		S 100/80	1860	ZP
Vojenská ubytovací a stavební správa	Na Valech 76, Litoměřice - provoz. st. 0412	PAROMAT TRIPLEX (2ks)	370	zemní plyn
Posádková ubytovna	Purkyňova 1, Litoměřice - provoz. st. 0412	VSB IV (2ks)	279	koks
Železniční stanice	Nádražní 29, Litoměřice	teplododní	218	ZP
		teplododní	218	ZP
Čistírna odpadních vod	Písečný ostrov 1, Litoměřice	VD 2 Viessmann	320 - 350	BP
		VD 2 Viessmann	320 - 350	BP
		VD 2 Viessmann	500 - 560	ZP
		TEDOM Centro L 150 SP BIO	208	BP
Integrovaná střední škola	Dlouhá 6, Litoměřice	G 424 - 279 LZ Buderus	279	ZP
		G 424 - 279 LZ Buderus	279	ZP
Střední odborná škola technická a Zahradnická, Skleníky Litoměřice	Brožíkova 2, Litoměřice	Buderus G 334	130	ZP
		Buderus G 334	130	ZP
Helia Pro, K 15 Máchova	Máchovy schody 4, Litoměřice	VSB IV	226	ZP
Helia Pro, K 16 Sovova	Sovova 2, Litoměřice	E I	381,6	ZP
Helia Pro, K 30 - K1 Mládežnická	Mládežnická, Litoměřice	VVK 1000 Roučka	1 140	ZP
Helia Pro, K 31 - K2 Liškova	Liškova, Litoměřice	VVK 1000 Roučka	1 140	ZP

Územní energetická koncepce města Litoměřice

Název provozovny	Sídlo provozovny	Typ kotle/zařízení, zdroje	Jmenovitý výkon kotle v kW	Druh paliva
PeHaK, v.o.s.	Nerudova 60, Litoměřice	PGP 65	660	ZP
		PGP 65	660	ZP
		PGP 65	660	ZP
- technologická zařízení		průběžná pec	2 x 950	ZP
		průběžná pec	350	ZP
		boxová pec	170	ZP
Městská nemocnice	Žitenická 18, Litoměřice	BK 1,6 - T 70	1,6 t páry/ hod.	ZP
		BK 1,6 - T 70	1,6 t páry/ hod.	ZP
Komerční banka a.s.	Mírové náměstí 167, Litoměřice	Buderus G 334X2	110	ZP
		Buderus G 334X2	110	ZP
		Buderus G 334X2	110	ZP
KOVOBEL a.s.	Želetice 1 591, Litoměřice	WOLF - 30 E	3 x 96	ZP
		DESTILA 25	25	ZP
AQUA S.P.P.	U terezínské křižovatky	VSB - IV	470	HU
		VSB - IV	470	HU
UNIMON a.s.	Mlýn Litoměřice, Velká mlýnská 6	Buderus	4 x 50 k W	ZP
		Buderus	3 x 20 kW	ZP

Malé zdroje

Přehled evidovaných malých zdrojů na území města Litoměřice je v uveden v následující tabulce.

Tab.čís. 3-16 - Přehled malých zdrojů

Název	Adresa	Místo	Výkon (kW)	Palivo
Správa vojenského bytového fondu	Na Valech 76, Litoměřice	VOZ Litoměřice, ul. Eliášova	50	zemní plyn
		kotelna PS 0412 LTM, Mírové náměstí 30/157	50	zemní plyn
Provozní středisko VUSS Litoměřice	Labské náměstí, Litoměřice - provoz.st. 0412	kotel 20 kW a teplovzd.soupr.100 kW	120	zemní plyn
	Kasárna Radobýl, ul. Kamýcká, Litoměřice	Viadrus (2ks)	76	zemní plyn
	Kasárna Radobýl, ul. Kamýcká, Litoměřice	Wolf (2ks)	70	zemní plyn
Krajské státní zastupitelství - kotelna , ubytovna	Žižkova 800/6	Viadrus 45 + 19	64	zemní plyn
		Viadrus 45	45	zemní plyn
		Viadrus 45	45	zemní plyn
		Protherm 24	24	zemní plyn
		Protherm 24	24	zemní plyn
ČD, s.o.,DDC, o.z.	Nákladní 459, 460 02 Liberec	kotelna žst. Litoměřice útulek STO	16	zemní plyn
Gorenje,	Pobočná 1/1395, 140 00 Praha 4	kotelna Dlouhá 8, Litoměřice	46,7	zemní plyn
Severočeská plynárenská, a.s.	Klíšská 940, 401 17 Ústí n. Labem	provozovna E. Krásnohorské	2 x 42	zemní plyn
		regulační stanice Zelenkova	12	zemní plyn

Územní energetická koncepce města Litoměřice

Název	Adresa	Místo	Výkon (kW)	Palivo
Severočeské vodovody a kanalizace a.s.	Masarykova 368, 400 10 Ústí n. Labem	kotel. správní budova U Katovny 2, Litoměřice	101	zemní plyn
		provozní budova Masarykova, Litoměřice	37	zemní plyn
		provozní budova Dykova, Litoměřice	32	zemní plyn
České dráhy OPŘ Ústí nad Labem	Vojtěšská 2, 400 99 Ústí n. Labem	kotel. zastávka Litoměřice h.n., staniční budova	13	zemní plyn
		zastávka Litoměřice město	2 x 31	zemní plyn
		zastávka Litoměřice d.n., přízemí	2 x 26	zemní plyn
		zastávka Litoměřice d.n., 1. patro	26	zemní plyn
		zastávka Litoměřice d.n., útulek mazaček	6	hnědé uhlí
		zastávka Litoměřice d.n. buňka	6	hnědé uhlí
AGBANEMO, spol. s.r.o.	Revoluční 8, 110 00 Praha 1	kotel. GE Capital Bank, Mírové nám. 1, Litoměřice	4 x 24	zemní plyn
KOVOŠROT GROUP CZ a.s.	Papírnická 604/3, Děčín	kotel. provozovny Litoměřice, Želetická ul.	143,8	hnědé uhlí
České dráhy, s.o. DDC	Železničářská 31, 400 03 Ústí n. Labem	kotelna SSZT ÚL d.n. VNM	5	zemní plyn
		SSZT ÚL d.n. VNM	2 x 5	zemní plyn
		SSZT ÚL d.n. VNM LTM - pohotovost	5	zemní plyn
		SSZT LTM d.n. VNM LTM - releovka	23	zemní plyn
		SB a BH ÚL h.n. stavební oddíl LTM	2 x 17	zemní plyn
		SB a BH ÚL h.n. firma Novák	2 x 17	zemní plyn
		Aparát ST LTM	25, 18, 24	zemní plyn
		Mech. stř. LTM d.n. stará hala	2 x 31	zemní plyn
		Mech. stř. LTM d.n. dílny	2 x 31	zemní plyn

Územní energetická koncepce města Litoměřice

Název	Adresa	Místo	Výkon (kW)	Palivo
		Mech. stř. LTM d.n. dílny, soc. zařízení	31	zemní plyn
		Mech. stř. LTM d.n. vyt. kan.	24	zemní plyn
		Mech. stř. LTM d.n. ohřev vody	23	zemní plyn
		Mech. stř. LTM d.n. kan. sil. dop.	4	EL
		Trať. středisko LTM d.n., dílna údržby - Řeřicha	6	hnědé uhlí
		Trať. středisko LTM d.n., sídlo traťového okrsku	40	zemní plyn
Penny Market spol. s.r.o.	Jirny 353, 250 90 Jirny	kotelna Marie Pomocné, Litoměřice	45	zemní plyn
Česká spořitelna a.s.	Karlovo nám. 22, 413 12 Roudnice n. Labem	kotelna Mírové náměstí 15, Litoměřice	92	zemní plyn
Telefonica O2	Olšanská 5, 130 34 Praha 3	kotelna Dvořákova 1, Litoměřice	8	zemní plyn
		Dvořákova 1, Litoměřice - záložní zdroj	108	MN
		Pokratická 45, Litoměřice	8	zemní plyn
		Pokratická 45, Litoměřice	27	zemní plyn
Ministerstvo vnitra	poštovní schránka 23, 101 01 Praha 101	kotelna Státní oblastní archiv Litoměřice, Krajská 1	160	zemní plyn
Obchod obuví, a.s. Zlín	Vilová 345a, 460 10 Liberec	kotelna Dlouhá 21, Litoměřice	2 x 39	zemní plyn
SADOS s.r.o. Dům odborových služeb	Masarykova 15, Litoměřice	Masarykova 15, Ltm	150	zemní plyn
Policie ČR - Okresní ředitelství	Eliášova 9, Litoměřice	Eliášova 9, Ltm	3 x 45	zemní plyn
KONUS spol. s.r.o.	Na Kocandě 6, Litoměřice	Na Kocandě 6, Ltm	40	zemní plyn
Obuv Liberec	Jablonecká 8, 460 64 Liberec	Obuv Dlouhá 21, Litoměřice	2 x 35	zemní plyn
SCD Česká Lípa	Kozákova 2995, 470 02 Česká Lípa	horní nádraží Litoměřice	2 x 6	ZP a HU
Okresní knihovna K. H. Máchy	Mírové náměstí 26, Litoměřice	Mírové náměstí 26, Ltm	40	zemní plyn

Územní energetická koncepce města Litoměřice

Název	Adresa	Místo	Výkon (kW)	Palivo
Zámečnictví "PEŠTA"	Na Valech 30, Litoměřice	Na Valech 30, Ltm	25	zemní plyn
Šlechtitelská stanice	Českolipská 6, Litoměřice	Českolipská 6, Ltm	100	hnědé uhlí
		Českolipská 6, Ltm	35	koks
Mlýnský průmysl	Pokratická 196, Litoměřice	Pokratická 196, Ltm	24	zemní plyn
Prodejna textilu	Dlouhá 8, Litoměřice	Dlouhá 8, Ltm	82	zemní plyn
Hotel HELENA	Želetice 10,12, Litoměřice	hotel Helena	90	propan
LT – DRAGON	Mírové náměstí 25, Litoměřice	Mlékojedská 8, Litoměřice	87	dřevo
Firma Gerhard Horejsek v.o.s.	Mlékojedská 6, Litoměřice	Mlékojedská 6, Ltm	52	koks a hn.uhlí
		Mlékojedská 8, Ltm	52	koks a hn. uhlí
Vojenské stavby a.s.	Kamýcká 17, Litoměřice	Žitenická, Ltm	83	hnědé uhlí
Domov mládeže	Kapucínské náměstí 3, Litoměřice	Daliborova 5, Ltm	87	zemní plyn
		Kapucínské náměstí 3, Ltm	75	zemní plyn
Česká ekonomická společnost s.r.o.	Novobranská 16, Litoměřice	Novobranská 16, Ltm	2 x 29 a 23	zemní plyn
Josef Smetana a spol., řeznictví, uzenářství	Masarykova 6, Litoměřice	Masarykova 6, 8, Ltm	18 a 12	zemní plyn
Zahradnictví	Žernosecká 12, Litoměřice	Žernosecká 12, Ltm	146	zemní plyn
LT Team spol. s.r.o.	Lodní náměstí 1, Litoměřice	Lodní náměstí 1, Ltm	100	zemní plyn
Český zahrádkářský svaz, okresní výbor	Dlouhá 37, Litoměřice	Velká Dominikánská 38, Litoměřice	41	zemní plyn
KANTECH spol. s.r.o.	Lodní náměstí 7, Litoměřice	Lodní náměstí 7, Ltm	29	EL
Okresní podnik služeb	Velká krajská 2, Litoměřice	Velká krajská 2, Ltm	105	zemní plyn
Jitřenka a.s.	Mírové náměstí 30, Litoměřice	Mírové náměstí 30, Ltm	150	zemní plyn
		Na valech 19, Ltm	20	zemní plyn

3.2.2 Zdroje a Výroba chladu

Chlad je na území města Litoměřice vyráběn v Mrazírnách (Michalovická ulice), v Rybenoru a na Zimním stadionu.

V Mrazírnách a na Zimním stadionu je chlad vyráběn pomocí kompresorových chladicích zařízení, v Rybenoru pomocí dvou kompresorových tepelných čerpadel a jedné mrazicí komory s kompresorovým chladicím zařízením.

Ve všech případech se tedy jedná o výrobu chladu pomocí elektrické energie. V Mrazírnách je kondenzační teplo odváděno bez užitku do okolí, v Rybenoru je pomocí tepelného čerpadla využito k vytápění objektu a přípravě TUV a na Zimním stadionu je také částečně využíváno k technologickým účelům chlazení ledové plochy a k ohřevu TV, přebytky jsou odváděny do okolí přes chladicí věže. V roce 2009 se chystá rekonstrukce zimního stadionu, která zahrne i rekonstrukci chladicího zařízení a využití odpadního tepla z výroby chladu.

Spotřeba el. energie pro výrobu chladu v roce 2007

Mrazírny	celkem chladicích zařízení	2 060 MWh/r
Rybenor	tepelná čerpadla	854 MWh/r
	mrazicí komora	23 MWh/r
Zimní stadion	chlazení ledové plochy	462 MWh/r
Celkem el. energie pro výrobu chladu		3 399 MWh/r
to představuje 5,1 % z celkové spotřeby el. energie na území města		

Množství vyrobeného chladu

vzhledem k průměrné teplotě chlazení prostorů a ledové plochy na cca – 18°C a průměrné teplotě kondenzátorů jednotlivých chladicích zařízení a tepelných čerpadel cca 45°C je průměrný chladicí faktor cca 2,7

množství vyrobeného chladu potom $3399 \cdot 2,7 \cdot 3,6 = 33\,038$ GJ/r

to představuje 3,6 % v porovnání s celkovou výrobou tepla na území města.

3.3 Distribuční systémy

3.3.1 Zásobování plynem

Území města je zásobováno zemním plynem z vysokotlakého plynovodu DN 500/200, PN 40 Velké Březno – Lovosice, který prochází západně od katastru města.

Z tohoto VTL plynovodu je provedena u obce Hlinná odbočka DN 150, která obchází města z východu.

VTL plynovod je veden jen v okrajových částech města, městská plynová síť je potom tvořena soustavou středotlakých a nízkotlakých plynovodů. Původní vysokotlaká přípojka pro RS Havlíčkova a RS pekárny, byla před několika lety z bezpečnostních důvodů zrušena a nahrazena středotlakou přípojkou, protože procházela zastavěnými částmi města. Nízkotlaké plynovody jsou především ve středu města a jsou vesměs staršího data, pro napojování novějších odběratelů v severní a jižní části města byly budovány většinou plynovody středotlaké.

V městě Litoměřice je situováno 13 plynových regulačních stanic, z toho 10 je napojeno na VTL plynovod a 3 na plynovod středotlaký, jejich přehled je v následující tabulce. Konfigurace vysokotlaké sítě a poloha regulačních stanic je patrná z grafických příloh.

Síť plynovodů pokrývá prakticky celé území města a proto se do r. 2028 nepředpokládá výstavba nových VTL regulačních stanic pro území města neboť kapacita stávajících je dostatečná (viz sloupec „Volná kapacita“ v tabulce Plynových regulačních stanic), pouze v případě, že by došlo k plynofikaci největšího uhelného zdroje tepla výtopnu Kocanda, bylo by nutné přivést novou vysokotlakou přípojku pro tento odběr (jen v případě, že nebude realizována geotermální teplárna).

Tab.čís. 3-17 – Regulační stanice ZP

Číslo	Název regulační stanice	Provozovatel	Místo	Číslo SČP	Druh RS	Výkon */ (m ³ /hod)	Volná kapacita (%)
1	Michalovická	SČP	Michalovická	920	VTL/STL/NTL	4000	60
2	Havlíčková	SČP	Havlíčková		STL/NTL	2000	40
3	Nádražní	SČP	Nádražní	18646	VTL/STL	3000	50
4	Pekárny a Nerudova	Pekárny	Nerudova	910	STL/NTL	1200	30
5	Zelenkova (bývalé Zeměd.učiliště)	SČP	Zelenkova	165	VTL/STL/NTL	1500	50
6	Městská nemocnice Litoměřice	Nemocnice			VTL/STL	3000	40
7	Korál servis - prádelna LTD	Korál servis	Českolipská		VTL/STL	1200	30
8	Sempra - Šlechtitelská stanice ovocnářská	Sempra	Českolipská		VTL/STL	1200	30
9	Na Valech	SČP	Na Valech	98805	STL/NTL	3000	40
10	Melbro	Melbro	Žernosecká		VTL/STL	1200	30
11	V.D.Litoměřické mrazírny	Mrazírny	Michalovická		VTL/STL	3000	50
12	Želetice I	SČP		525	VTL/STL	3000	60
13	Želetice II - Horejsk	SČP		601	VTL/STL	200	20

*/ Výkon RS je uveden vždy na vstupní tlakové úrovni do RS

3.3.2 Zásobování elektrickou energií

Zásobování území města elektrickou energií je zajištěno ze dvou rozvodů 110/22 kV, Litoměřice-Severozápad a Litoměřice-Jih.

Do rozvodny Litoměřice-Severozápad jsou zaústěny linky č.1512 z rozvodny Babylon a č. 1562 z rozvodny Chotějovice a vyvedeny linky č. 1570 a 1571 do rozvodny Secheza Lovosice. V rozvodně jsou instalovány dva transformátory 2 x 25 MVA.

Do rozvodny Litoměřice-Jih je zaústěno vedení č. 349 Mělník – Koštov a č.350 Mělník - Libochovice. V rozvodně jsou instalovány dva transformátory 25 MVA a 40 MVA.

Dodávka elektrické energie jednotlivých odběratelů na území města je zajištěna celoplošně dvěma systémy, 22 kV a po transformaci 22/0,4 kV nn systémem 0,4 kV.

Hlavní rozvody elektrické energie v Litoměřicích jsou znázorněny v „Situačním plánu rozvodů elektrické energie“, který je obsažen v příloze č.4.

Jelikož dodavatel elektrické energie neposkytuje informace o současných výkonech trafostanic, vycházeli jsme ze starších podkladů doplněných o údaje získané ze schématu rozvodů a dalších jednorázových informací. Dodavatel elektrické energie s odvoláním na vnitřní předpisy odmítl sdělit údaje provozních výkonových rezervách provozovaných TS. V následující tabulce je uveden přehled současných provozovaných TS v Litoměřicích s uvedením instalovaných výkonů, pokud se je podařilo zjistit.

Tab.čís. 3-18 – Transformační stanice

Číslo	Název TS	Výkon stavebně (kVA)	Instalovaný výkon (kVA)	Druh odběru	Druh TS
	Litoměřice				
1	Severozápad 1- Kamýcká	2x400	2x400	D	KA
2	Severozápad 2	2x400	1x400	D	KA
3	Severozápad 3	2x400	1x400	D	KA
4	Severozápad 4	2x400	1x400	D	KA
5	Severozápad 5	1x400	1x400	D	KA
6	Severozápad 6	2x400	2x400	D	KA
7	Severozápad 7	2x400	2x400	D	KA
8	Severozápad 8	2x400	1x400	D	KA
9	Severozápad 9	2x400	2x400	D	KA
10	U kapličky	2x630	2x630	D	KA
11	Pokratická	2x400	2x400	D	KA
12	Janáčkova	2x630	2x630	D	KA
13	U školy - Pokratice	2x630	2x630	D	KA
14	Březinova	2x400	2x400	D	KA
15	INVA	1x400	1x250	VO	KA
16	VD Lípa - U Drotu	2x630	2x400	D + VO	KA
17	Vojenské stavby	2x400	1x400	VO	KA
18	Ul.28.října	2x400	1x400	D	KA
19	Cihelna 4	2x400	2x400	D	KA
20	Cihelna 3	2x400	2x400	D	KA
21	Cihelna 2	2x400	2x400	D	KA
22	Cihelna 1	2x400	2x400	D	KA
23	Stránského	2x400	2x400	D	KA
24	Štursova	2x630	2x630	D	KA
25	Masarykova 1, (dříve Leninova1)	2x630	1x400	D	KA
26	Sídliště - Teplická	2x400	2x400	D	KA

Číslo	Název TS	Výkon stavebně (kVA)	Instalovaný výkon (kVA)	Druh odběru	Druh TS
27	Eliášova	2x400	2x400	D	KA
28	Komenského	2x630	1x400	D	KA
29	Masarykova 2, (dříve Leninova 2)	2x630	1x400	D	KA
30	Vojtěšská	2x630	1x630	D	KA
31	Pivovar	2x630+400	2x630+400	VO + D	KA
32	Zahradnická	2x400	2x250	D	KA
33	Pobřežní	2x400	400 + 160	D	KA
34	Mrazírny	3x630	3x630	VO	KA
36	SČE - Mírové náměstí	2x630	2x400	D	KA
37	Vavřínecká	630 + 400	630 + 400	D	KA
41	Mlýny	2x630	2x630	VO	KA
42	Veitova	2x400	2x400	D	KA
43	Daliborova	2x400	2x400	D	KA
44	Octárna	1x400	1x400	D	KA
45	Kocanda - VS 1 u Petruse	2x400	2x400	D	KA
46	Zahrada Čech	2x400	2x400	VO	KA
47	Českolipská	2x630	2x400	D	KA
48	Výtopna Kocanda	2x400	2x400	VO	KA
49	Kocanda - VS 2 u koteláku	2x400	2x400	D	KA
50	Čechovova	2x630	1x630	D	KA
51	Žitenická	2x630	1 x400	D	KA
52	Sempra - Zahrada	1x400	1x400	D	KA
53	Macharová	2x630	1x400	D	KA
54	Nová nemocnice	3x630	3x630	VO	KA
55	Triola (TIMO)	2x400	2x400	VO	KA
56	Svč. drůb. Závody-drůbeží jatky	2x400	2x400	VO	2A
61	Oseva	1x400	1x400	D	D
62	Drogerie	2x630	2x400	D	KA
63	Střelecký ostrov	2x630	1x400	D	KA
64	VÚ Radobýl	1 x400	1x250	VO	PŘ
65	Nové mrazírny	4x1000	4x100	VO	KA

Číslo	Název TS	Výkon stavebně (kVA)	Instalovaný výkon (kVA)	Druh odběru	Druh TS
67	Jatka	1x400	1x250	D	PŘ
68	Závlaha	1x400	1x250	VO	PŘ
69	Veveří - Žernosecká	1x400	1x250	D	SL
70	Na výsluní	2x630	400 + 630	D	KA
71	Kulturní dům	1x630	1x630	VO	KA
72	VÚ J. z Poděbrad	2x400	1x400	VO	KA
73	Šlechtitelská stanice	1x400	1x400	VO	PŘ
75	Okr. údržba silnic	2x400	2x250	D + VO	2A
76	Třeboutická stráž 1	1x250	1x100	D	PŘ
77	Třeboutická stráž 2	1x250	1x100	D	PŘ
78	VÚ Střelecký ostrov	1x250	1x160	VO	SL
79	Školní závlaha - statek	1x250	1x250	VO	PŘ
82	SčVaK Mostka-čerpací stanice	1x250	1x250	VO	PR
90	Jarošova	2x630	2x630	D	KA
91	Svatojiřská	2x630	2x400	D	KA
92	Švermova	2x630	1x400	D	KA
93	Vodárna SčVaK - Radobýl	2x1000	2x1000	VO	ZD
94	ČOV	2x1000	2x1000	VO	KA
	Tylova – Požární útvar				
	Anenská				
	Pražská				
	Lodní náměstí				
	Kaufland				
	U stadionu				
	Požární útvar				

Číslo	Název TS	Výkon stavebně (kVA)	Instalovaný výkon (kVA)	Druh odběru	Druh TS
	Mlékojedy				
60	Mlékojedy obec	1x400	1x400	D	PR
95	Mlékojedy západ	1x400	1x400	D	PR
96	Čerpací stanice PHM			D	KA
	Želetice				
38	Povodí Labe	2x400	1x250	VO	KA
39	COMPLETA - Rybenor	2x250	250 + 160	VO	PŘ
40	KOZELUŽNA (TANEX)	2x1000	2x1000	VO	KA
59	PRO NOVA (Obnova)	2x400	2x400	VO + VO	KA
83	Kovovýroba	2x630	2x630	VO	KA
84	Meliorace	630 + 400	400 + 250	VO	KA
85	Sběrné suroviny	2x400	2x400	D	PŘ

Vysvětlivky: KA - TS kabelová, PŘ - TS příhradová, SL - TS sloupová (betonová),

ZA - TS základová, ZD - TS zděná, D - distribuce, VO - velkoodběr

3.3.3 Zásobování teplem

Vytápění stávajících objektů na území města je v současné době zajištěno podle dostupnosti jednotlivých druhů paliv a elektrické energie následujícím způsobem :

- pomocí systému CZT provozovaným dvěma společnostmi – ENERGIE Holding a.s. a Helia Pro, zajišťující dodávku tepla převážně pro bytovou sféru a též pro objekty terciární sféry

- zdroji tepla malých a středních výkonů (průmyslových, blokových a domovních kotelen), převážně spalujících zemní plyn, v jednom středním zdroji je spalováno hnědé uhlí, v jednom koks a v jednom odpadní dřevo, ve dvou případech je pro výrobu tepla použito tepelných čerpadel

- lokálními topidly a nebo malými zdroji ústředního a etážového vytápění na spalování především zemního plynu a v malém množství též uhlí a dřeva, dále je pro výrobu tepla využívána elektrická energie (přímotopy, akumulární vytápění, elektrické boilers, v několika případech tepelná čerpadla)

- teplá užitková voda v je připravována též pomocí 40 solárních systémů, převážně v bytové, ale též i v terciární sféře

Systém CZT ENERGIE Holding a.s.

Zdrojem tepla pro hlavní soustavu CZT v Litoměřicích je výtopna Kocanda, která je popsána v kapitole 3.2.1. Výtopna je umístěna na východním okraji města a primární rozvody tepla jsou vedeny několika větvemi převážně západním směrem.

Soustava zásobování teplem

Soustava je dvoustupňová, primární tepelná síť s výpočtovými teplotami teplotnosné látky (při $t_e = -12\text{ }^\circ\text{C}$) $150/70\text{ }^\circ\text{C}$ je oddělena od sítí sekundárních tlakově nezávislými předávacími stanicemi. Letní parametry primáru jsou $90/70\text{ }^\circ\text{C}$. Podle údajů provozovatele sítě jsou provozní parametry sítě (při výpočtové venkovní teplotě) $140/70\text{ }^\circ\text{C}$.

Tlak horké vody na výtlaku čerpadel $1,60\text{ MPa}$ (v závislosti na průtoku snižován až na $1,025\text{ MPa}$), tlak v sání čerpadel je udržován na hodnotě $0,55\text{ MPa}$. Tlaková diference (tlaková ztráta celé soustavy) je tedy $\Delta p = 0,475 \div 1,050\text{ MPa}$.

Regulace dodávky tepla ze zdroje je kvalitativně-quantitativní.

Ve výtopně je situován centrální dispečink CZT. Zde jdou sledovány údaje o dodávce tepla do jednotlivých odběrných míst s možností zásahu do autonomních regulací předávacích stanic.

Soustava pokrývá významnou část města Litoměřice. Je zásobována téměř celá oblast ležící mezi oběma železničními tratěmi (Lovosice – Č. Lípa a Lovosice – Mělník) a rozsáhlá oblast na sever od první z nich, včetně místní části Pokratice.

Primární tepelná síť

Z výtopny „Kocanda“ jsou vyvedeny tři větve primární teplovodní sítě: větev východ ($2 \times \text{DN } 125$), větev sever ($2 \times \text{DN } 100$) a větev severozápad (výstup z kotelny v délce cca 80 m je $2 \times \text{DN } 250$ je dále redukován na $2 \times \text{DN } 500$). Samostatnou přípojkou je napojen odběr BUS Com.

TN východ

Tímto napáječem jsou zásobovány objekty v průmyslové a obchodní zóně a kasárna Jiřího z Poděbrad. Na výstupu ze zdroje má větev dimenzi $2 \times \text{DN } 125$, ukončena je v KPS Jiřího z Poděbrad v dimenzi $2 \times \text{DN } 80$. Větev a odbočky jsou v podzemním (převážně kanálovém) provedení. Na větev je napojeno 8 předávacích stanic, z toho jsou dvě v majetku dodavatele tepla EHas.

TN sever

Napáječ zásobuje dvě předávací stanice, které zajišťují dodávku tepla zejména pro nemocnici („stará“ a „nová“) a objekty v jejím bezprostředním okolí. Dimenze potrubí v kanále na výstupu ze zdroje je $2 \times \text{DN } 100$.

TN severozápad

Hlavní napáječ, zásobující rozhodující část odběratelů ze zdroje „Kocanda“. Napáječ vystupuje z areálu Výtopny Kocanda v dimenzi $2 \times \text{DN } 500$. Je veden v nadzemním provedení na nízkých patkách podél železniční trati k ulici U stadionu. Zde se dělí na dvě větve, označené jako severovýchod I a severovýchod II. Obě větve jsou $2 \times \text{DN } 250$. Délka napáječe v dimenzi $2 \times \text{DN } 500$ je cca $0,4\text{ km}$.

Větev severozápad I

Tato odbočka z TN severozápad je vedena nejprve jižním směrem, ulicí U stadionu (dimenze $2 \times \text{DN } 250$), pokračuje v dimenzi $2 \times \text{DN } 200$ ulicí Jungmannovou, Vrchlického a Daliborovou ke kostelu. Zde se lomí do ulice Žižkova a pokračuje severozápadním směrem do ulice Němcové, Tolstého a Komenského až ke křižovatce s ulicí Křížovou. Zde je

propojena s odbočkou z větve Severovýchod II. Horkovod je podzemního provedení, k ulici Daliborově v kanále, dále je potrubí v provedení bezkanálovém.

TN ČS armády

Od propojovacího uzlu pokračuje větev severozápad I jako TN ČSA v bezkanálovém provedení s potrubím světlosti 2x DN 200. Napáječ je veden ulicí ČS armády a odtud dále se větví k jednotlivým odběratelům (odbočky rovněž v provedení bezkanálovém).

Větev severozápad II

Větev je pokračováním TN severozápad v dimenzi 2x DN 250 na nízkých patkách jižně podél trati ČD až k ulici Osvobození. Zde vstupuje do kanálu, křížuje železniční trať a pokračuje podél ulice Nerudova, do Nezvalovy a Havlíčkovy ulice. U ulice Kořenského, za odbočkou do místní části Pokratice je dimenze redukována na 2x DN 200. Vlastní TN končí u křižovatky s ulicí Pokratickou. Odtud jsou vedeny přípojky a odbočky (vesměs v bezkanálovém provedení) k odběrům v oblasti Pod Radobýlem.

TN propojení

TN je provozním propojením TN severovýchod II a TN severovýchod I (resp. TN ČSA). Napáječ je v dimenzi 2 x DN 200 veden převážně Masarykovou ulicí v bezkanálovém provedení. Na tento TN jsou napojeny dva odběry.

Celková délka primární tepelné sítě soustavy CZT (nerozvinutá délka tras dle údajů provozovatele) je 11 338 m.

Výtopna „Kocanda“ je umístěna v nadmořské výšce 183 m n.m. (± 0). Nejnižší bod primární sítě je ve výšce cca 160 m n.m. (- 23 m), nejvyšší bod cca 212 m n.m. (+ 29 m).

Přímo napojení odběratelů

Tab.čís. 3-19 – Odběratelé přímo napojení na primární síť EHa.s.

	Adresa a název primárních odběrů		Adresa a název primárních odběrů
1	ŠKOLNÍ JÍDELNA, Svojsízkova, Litoměřice	1	ALBERT, Březinova cesta, Litoměřice
2	PLAVECKÝ BAZÉN, Litoměřice	2	MĚSTSKÁ NEMOCNICE, Litoměřice
3	Dům křesťanské pomoci - BETHEL,	3	HARTEX CZ, s.r.o., Litoměřice
4	ČR-ÚZSVM, Odloučené pracoviště Litoměřice, Na Valech 525	4	PRÁDELNA, Českolipská 3, Litoměřice
5	Telefónica O2 Czech Republic, Litoměřice	5	TIMO, K Výtopně 1889, Litoměřice
6	POLICIE ČR, Eliášova 7, Litoměřice	6	ČR HZS, Českolipská 1997/11, Litoměřice
7	VĚZNICE, Litoměřice	7	BUS.COM a.s.
8	CARGONET s.r.o., Kamýcká 17, Litoměřice		
9	K Radobýlu 12/130		
10	Bytový dům III Pokratice, Platanová 2204/2		
11	Bytový dům I Pokratice, Platanová 2206/6		
12	EC 8, U Kapličky 4/446		

Předávací stanice

Komplexní předávací stanice (KPS)

Všechna odběrná místa, připojená přímo na primární rozvod jsou připojena tlakově nezávislými předávacími stanicemi (KPS). Stanice jsou umístěny převážně v suterénech objektů zásobovaných teplem. Stanice byly původně vybaveny deskovými výměníky tepla (pro vytápění i pro kontinuální ohřev TV). Toto řešení se ukázalo provozně nevhodné v podmínkách soustavy „Kocanda“. Proto jsou deskové výměníky postupně vyměňovány za výměníky trubkové, které mají vyšší provozní spolehlivost.

V současnosti je v soustavě CZT Litoměřice se celkem 46 KPS, jejich přehled je v následující tabulce.

Tab.čís. 3-20 – Přehled KPS EHas

	Adresa a název KPS		Adresa a název KPS
1	ZŠ, U Stadionu 4, Litoměřice	24	Oblastní archiv Litoměřice - výcviková rota
2	3. ZŠ, B.Němcové 2, LITOMĚŘICE	25	Kasárna pod Radobýlem - dílny KPVS 060
3	TJ SOKOL, ul. Osvobození 17, Litoměřice	26	SPARTA - obchod, Mrázova 31/316,
4	Diecézní dům kardinála Trochty	27	SPARTA - restaurace, Mrázova 31/316
5	Čs. armády 18,20/95, Litoměřice	28	Kasárna pod Radobýlem, KPVS 017
6	Čs. armády 19,21/179, Litoměřice	29	Pražská 10,12/531, Litoměřice
7	Čs. armády 14,16/93, Litoměřice	30	Kasárna pod Radobýlem - KPVS 030
8	Čs. armády 10,12/92, Litoměřice	31	Kasárna pod Radobýlem - KPVS 026
9	Čs. armády 17/163 – Zdravotní středisko	32	Kasárna pod Radobýlem - KPVS 004
10	Stránského 1/811, Litoměřice	33	Kasárna pod Radobýlem - KPVS 021
11	Mariánská 7,9/100, Litoměřice	34	Baarova 2/374, Litoměřice
12	Stránského 1710/3,5,7 Litoměřice	35	Vrchlického 10/292 - Hotelový dům
13	Stránského 3a/1710 - 5.MŠ, Litoměřice	36	1.ZŠ, Na Valech 53, Litoměřice
14	Švermova 16/2099 - Dům pečovat.služby	37	Střední pedagogická škola, Komenského 3
15	Mrázova 19-29/986, Litoměřice	38	Kasárna pod Radobýlem - KPVS 008
16	Jiří Zámíš, Mrázova 24/1327, Litoměřice	39	Dopravní inspektorát, Topolčanská 1/447
17	Švermova 5, Stejskalová 1701-327	40	Domov mládeže, Daliborova 5, Litoměřice
18	Švermova 5, Stejskalová 1701-328	41	V. Mobil, s.r.o., Masarykova 21, Litoměřice
19	Švermova 5, Stejskalová 1701-329+TUV	42	Alšova 8/880, Litoměřice
20	Švermova 5, Kupka 1701-330	43	Nerudova 16, Litoměřice
21	Švermova 5, Ing. Pavlák 1701-331	44	KASÁRNA, J.z Poděbrad, Litoměřice
22	Dům kultury, Na Valech 2028, Litoměřice	45	Karla IV., Litoměřice
23	Kasárna Jiřího z Poděbrad, Litoměřice KPS	46	SPARTA - herna, Mrázova 31/316

Předávací stanice se sekundárními rozvody (EC, VS)

Předávací stanice jsou osazeny klasickou technologií, používanou v době jejich realizace. Tedy zpravidla trubkovými výměníky, řazenými paralelně pro ÚT a sériově pro centrální ohřev TV. Podrobněji je zařízení popsáno v následující tabulce.

Tab.čís. 3-21 – Přehled stanic se sekundární sítí EHas

Název PS	Adresa výměňkové stanice	ÚT	TV
VS 1	Jiřího z Poděbrad	výměníky trubkové, horizontální	akumulační výměňk (bojler)
VS 1 A	Jiřího z Poděbrad	výměníky trubkové, vertikální	výměníky vertikální + zásobní nádrž
VS 2	Vrchlického	deskové výměňky ELITE	deskové výměňky ELITE + 4 ks zásobních nádrží
VS 3	Stránského	výměníky trubkové, horizontální	výměníky trubkové, horizontální
VS 5	Alšova	výměníky trubkové, horizontální	výměníky trubkové, horizontální
EC 1	Havlíčkova	výměníky trubkové, horizontální	výměníky vertikální + zásobní nádrž
EC 2	Pokratická 71/1853	výměníky trubkové, horizontální	výměníky trubkové, horizontální
EC 3	Revoluční 6/1902	výměníky trubkové, horizontální	výměníky vertikální + zásobní nádrž
EC 4	Plešivecká	výměníky trubkové, horizontální	výměníky trubkové, horizontální
EC 5	T.G.Masaryka	výměníky trubkové, horizontální	výměníky trubkové, horizontální
EC 6	U Trati 2045	výměníky trubkové, horizontální	výměníky vertikální + zásobní nádrž
EC 7	Ladova 2/426	výměníky trubkové, horizontální	výměníky vertikální + zásobní nádrž
12	PS Kaufland	výměníky trubkové, horizontální	výměníky trubkové, horizontální

Oběhová čerpadla

Ve všech KPS, jsou osazena oběhová čerpadla s plynulou regulací otáček frekvenčními měřiči. Je udržován konstantní rozdíl tlaků v otopné soustavě.

Ve VS a EC (tedy ve stanicích se sekundárními sítěmi) jsou osazena čerpadla bez jakékoliv regulace. Regulovat tedy lze pouze vypnutím či zapnutím čerpadla.

Regulace

Všechny předávací stanice jsou vybaveny regulační technikou s ekvitermní regulací teploty otopné vody dle teploty venkovního vzduchu s možností nočního a případně i víkendového útlumu vytápění. Teplota TV je regulována na konstantní hodnotu tak, aby byla dodržena vyhláškou stanovená teplota $45 \div 60$ °C v místě odběru. Statický tlak v sekundárním systému je udržován dopouštěním primární vody.

Řídící systém předávacích stanic je vybaven bezdrátovým přenosem dat a řídicích povelů na dispečink CZT umístěný na Výtopně Kocanda. Tento systém rovněž umožňuje z centrálního dispečinku provádět základní manipulace a nastavení všech předávacích stanic.

Měření dodávky tepla

Všechny předávací jsou vybaveny měřidlem tepla na vstupu horkovodní přípojky do stanice. Pokud je ve stanici zajištěna příprava (ohřev) TV, je další měření osazeno na odbočce primáru pro tento ohřev. Ztráty tepla v předávací stanici jsou při tomto uspořádání účtovány v teple pro ÚT.

Stanice jsou vybaveny samostatným elektroměrem pro měření spotřeby elektrické energie. Některé KPS (oblast kasáren Pod Radobýlem) jsou po dohodě s odběrateli tepelné energie napájeny z domovních rozvodů elektrické energie (bez podružného měření).

Sekundární tepelné sítě

Výměníkové stanice (VS) a stanice v energocentrech (EC) jsou určeny k zásobování většího počtu objektů. Dodávka tepla do objektů je zajištěna sekundárními rozvody, dvě trubky pro rozvody topné vody a dvě trubky pro TV. Sekundární sítě (ÚT+TV) jsou převážně vedeny v tepelných kanálech a postupně jsou rekonstruovány na podzemní bezkanálové provedení s využitím předizolovaných trubních systémů. Podrobnosti jsou patrné z následující tabulky.

Tab.čís. 3-22 – Sekundární síť EH a.s.

Předávací stanice	Větev	ÚT	TUV	m	Pořízení	Provedení
EC6 - U trati 2045	Sever	50 - 100	32 - 80	570	1985	bezkanál/kanál
VS1 - J. z Poděbrad	Severozápad	40 - 200	32 - 100	1 919	1966	kanál
VS1a - J. z Poděbrad		40 - 100	32 - 80	285	2003	bezkanálové
VS2 - Vrchlického		80 - 200	32 - 100	1 334	1967 / 2002	kanál/ bezkanál
VS3 - Stránského		50 - 150	32 - 50	235	1988	bezkanálové
EC1 - Havlíčkova		50 - 200	32 - 100	2 308	1979	kanál
EC2 - Pokratická		50 - 200	32 - 100	2 038	1979	kanál
EC3 - Revoluční		50 - 250	32 - 100	2 426	1979	kanál
EC4 - Plešivecká		80 - 200	32 - 100	2 528	1981	kanál
EC5 - Masarykova		50 - 250	32 - 100	3 185	1984	kanál
EC7 - Ladova		80 - 200	32 - 100	1 322	1987	kanál
Celkem				18 150		

Teplotní parametry sekundárních rozvodů při výpočtové teplotě venkovního vzduchu jsou 95/70 °C (projektované parametry jsou pravděpodobně 92,5/67,5 °C, jak by odpovídalo normě platné v době realizace). Regulace teploty z předávací stanice ekvitermní. Dispoziční tlak podle rozsahu sítě 0,30 ÷ 0,65 MPa. Jmenovitý tlak PN6, případně PN10.

Popis systému CZT Helia Pro

Společnost provozuje jednak 7 vlastních zdrojů tepla s plynovými teplovodními kotli a jednak 2 výměňkové a 1 předávací stanici připojené na primární horkovodní rozvod ENERGIE Holding a.s..

Z vlastních zdrojů je 5 domovních kotelen (K08, K12, K13, K15 a K16), K 30 a K 31 jsou zdroje CZT s čtyřtrubkovými rozvody o délce 320 – 590 m. Střediska K15 a K16 jsou napojena na systém dálkového dohledu (GMS)

Tab.čís. 3-23 - Vlastní zdroje Helia Pro

název zdroje	počet vytápěných bytů	další připojené subjekty	typ a počet kotlů	celkový instalovaný výkon (kW)
K 08 - Turgeněvova	22		5 x DESTILA 25	125
K 12 - Liškova	0	Dům pro matku a dítě	3 x MORA 673	48
K 13 - Velká Krajská	13	(Dům s pečovatelskou službou)	ETI 100, ETI 35, MORA 674	173
K 15 - Máchova	0	SŠ - KŠPA	2 x VSB IV	612
K 16 - Sovova	0	ZŠ a SŠ	2 x E IV	763
K 30 - Mládežnická	256	MŠ a Samoobsluha	2 x VVK 1000	2320
K 31 - Liškova	468		3 x VVK 1000	3480

Tab.čís. 3-24 - Výměňkové a předávací stanice Helia Pro

název zdroje	počet vytápěných bytů	další připojené subjekty	typ a počet výměníků	celkový instalovaný výkon (kW)
K 14 (VS ČŠJ) - Svojsíkova	0	Centrální jídelna, ZŠ, Gymnázium	4 x N2	960
K 32 (z EC 8) - U Kapličky	600	Samoobsluha a Zdrav. středisko	4 x VV2UH	3600
K 33 (z EC 5) - Palachova	157		předávací stanice	1300

Tab.čís. 3-25 - Délka čtyřtrubkových rozvodů Helia Pro

	Vytápění (m)	TUV (m)
K 14 (VS ČŠJ) - Svojsíkova	310	310
K 32 (z EC 8) - U Kapličky	560	560
K 33 (z EC 5) - Palachova	490	420

Tab.čís. 3-26 - Stav zdrojů a rozvodů tepla Helia Pro

název zdroje	zdroj	rozvody
K 08 - Turgeněvova	rekonstruován v roce 1995, stav uspokojivý	
K 12 - Liškova	rekonstruován v roce 1985, stav uspokojivý	
K 13 - Velká Krajská	instalován v roce 1992, ohřivač TUV na hranici životnosti	
K 15 - Máchova	kotle z roku 1985 – 1992, v roce 2007 nové hořáky PBS Třebíč a rekonstrukce řídicího systému; nižší účinnost kotlů, nutná rekonstrukce zdroje	
K 16 - Sovova	kotle z roku 1992 – přestavěné z uhlí na plyn, v roce 2008 nové hořáky PBS Třebíč a rekonstrukce řídicího systému; nižší účinnost kotlů, nutná rekonstrukce zdroje	
K 30 - Mládežnická	původní olejový z roku 1975, v roce 1995 plynofikován a v roce 2003 rekonstruován, vysoká účinnost kotlů	nové plastové rozvody TUV, rekonstrukce rozvodů vytápění s novou tepelnou izolací
K 31 - Liškova	původní olejový z roku 1976, v roce 1995 plynofikován a v roce 2004 rekonstruován, vysoká účinnost kotlů	nové plastové rozvody TUV, rekonstrukce rozvodů vytápění s novou tepelnou izolací
K 14 (VS ČŠJ) - Svojsíkova	instalován v roce 1986, v roce 1995 výměna topných vložek v ohřivačích	dobrý stav
K 32 (z EC 8) - U Kapličky	instalován v roce 1987, v roce 1997 výměna topných vložek v ohřivačích	dobrý stav
K 33 (z EC 5) - Palachova	instalován v roce 1985, v roce 2004 kompletní rekonstrukce	dobrý stav

Předpokládané záměry do budoucna

Domovní kotelny (K 08, K 12, K 13, K 15 a K16) není ekonomicky výhodné připojovat na systém CZT vzhledem k jejich značné vzdálenosti od stávajících primárních rozvodů a jejich nízkému výkonu.

U zdrojů K 14, K 30, K 31 a K 32 je plánováno připojení řídicího systémů jednotlivých systémů do centrálního dispečinku společnosti Helia Pro.

V kotelnách K30 a K 31 je zvažována instalace solárních systémů (na střeše těchto zdrojů) pro predehřev TUV. Rozhodnuto bude na základě ekonomických výsledků obdobného systému (pilotní projekt) instalovanému v Bohušovicích nad Orlicí.

3.4 Analýza současného stavu zásobování území města energií

3.4.1 Hodnocení systému zásobování energií

Zásobování energií všeobecně

Území města je zásobováno plynem a elektrickou energií monopolními dodavateli, SČP a.s. a SČE a.s.

Zemní plyn je přiváděn do města vysokotlakým plynovodem DN 500/200, PN 40 Velké Březno – Lovosice, který prochází západně od katastru města.

VTL plynovod je veden jen v okrajových částech města, městská plynová síť je potom tvořena soustavou středotlakých a nízkotlakých plynovodů.

Síť plynovodů pokrývá prakticky celé území města a kapacita RS je v současné době využita v rozsahu cca 40 – 60%. Do r. 2029 se nepředpokládá výstavba nových VTL/STL RS pro území města, neboť jejich kapacita je dostatečná. Pouze v případě, že by došlo k plynifikaci největšího uhelného zdroje tepla výtopnu Kocanda (jen v případě nerealizování geotermální teplárny), bylo by nutné přivést novou vysokotlakou přípojku pro tento odběr.

Zásobování území města elektrickou energií je zajištěno ze dvou rozvodů 110/22 kV, Litoměřice-Severozápad a Litoměřice-Jih.

Dodávka elektrické energie jednotlivých odběratelů na území města je zajištěna celoplošně dvěma systémy, 22 kV a po transformaci 22/0,4 kV nn systémem 0,4 kV.

Přenosová schopnost stávajících rozvodů a trafostanic je dostatečná a umožňuje částečné zvýšení odběrů elektrické energie. Pokud se do roku 2028 nevyskytnou v oblasti Litoměřic vyšší nároky na odběry elektrické energie nebude nutné zvyšovat přenosovou kapacitu, pouze bude současná soustava obnovována pro zajištění dobrého technického stavu.

Z pevných paliv je na území města především spalován hnědouhelný hruboprach (HUP) ve výtopně Kocanda.

Ostatní pevná paliva (černé uhlí, koks a biomasa převážně ve formě dřevního odpadu) jsou spalována v relativně malých množstvích. Zcela výjimečně je k výrobě tepla v malých zdrojích využíváno kapalných paliv (propan – butan).

Z celkového množství primárních energetických zdrojů přiváděných na území města představují paliva 79,2% podíl (uhlí 35,8 %, ZP 42,1 %) a elektrická energie 20,8% podíl. Z hlediska dodávky energie v palivech je dominantním palivem hnědé uhlí s podílem 45,2 % (z toho téměř 99 % je spalováno ve výtopně ENERGIE Holding a.s.), druhý je zemní plyn s podílem 53,2 %, ostatní paliva (koks, biomasa a propan) mají celkový podíl pouze 1,6 %.

Konečná spotřeba energie na území města je rozdělena mezi sféru bytovou 60 %, terciární 27 % a průmyslovou 13 %.

Zásobování teplem

Dodávku tepla na území města zajišťuje především uhelná výtopna Kocanda (kategorie velkého zdroje o výkonu nad 5 MW) s podílem přes 44 % jak prostřednictvím vlastních primárních a sekundárních sítí, tak cizích sekundárních rozvodů (Helia Pro), dále střední zdroje (o výkonu 0,2 – 5 MW) s podílem téměř 12 % a malé zdroje (o výkonu pod 0,2 MW) s podílem necelých 44 %.

Nejvýznamnějším subjektem pro dodávku tepla ve městě je společnost ENERGIE Holding a.s., která provozuje zdroj CZT, výtopnu Kocanda a primární a sekundární rozvody tepla. Tento zdroj o celkovém instalovaném výkonu 41,5 MW_t je osazen uhelnými

horkovodními kotli, jejichž podrobný popis je v kapitole 3.2.1 Účinnosti výroby (80,79%) a dodávky tepelné energie (78,92 %) dosahované v současné výtopně Kocanda, jsou lepší než účinnosti požadované vyhláškou č.150/2001 Sb.

Dalším subjektem provozující dva menší plynové zdroje CZT, jednu předávací a jednu výměňkovou stanici (pro dodávku tepla z primárního rozvodu EH,a.s.) a několik menších plynových domovních kotelen je společnost Helia Pro.

Dodávka tepla ze systémů obou společností je měřena jednak na patách objektů, jednak jsou ve většině bytových domů instalovány termostatické ventily. V důsledku těchto opatření je roční měrná spotřeba tepla na vytápění a přípravu TUV pro byty poměrně příznivá.

Zásobování plynem

Území města je zásobováno zemním plynem z vysokotlakého plynovodu DN 500/200, PN 40 Velké Březno – Lovosice, který prochází západně od katastru města.

Z tohoto VTL plynovodu je provedena u obce Hlinná odbočka DN 150, která obchází města z východu.

Stávající spotřeba zemního plynu v území 135 086 MWh/r tj. 12 853 tis. m³/rok představuje, při ročním časovém využití max. průtoku 1 500 hod/rok, max. průtok zemního plynu do území přibližně 8 570 m³/hod.

Současná součtová kapacita VTL plynových regulačních stanic pro dodávku zemního plynu do území města ve výši 21 300 m³/hod je tedy více než dvojnásobná v porovnání s max. stávajícím průtokem zemního plynu na území města. proto se do r. 2028 se nepředpokládá výstavba nových VTL regulačních stanic.

To umožňuje se značnou rezervou další případné rozšíření plynofikace do stávajících i nově plánovaných aktivit na území města pokud se jedná o nižší odběry.

Pouze v případě plynofikace výtopny Kocanda ve výši stávajícího instalovaného výkonu (40 MW) by bylo nutné přivést novou vysokotlakou přípojku pro tento odběr z východní větve VTL plynovodu. Toto řešení připadá v úvahu jen v případě, že nebude možné realizovat geotermální teplárnu.

Zásobování elektrickou energií

Zásobování území města elektrickou energií je zajištěno ze dvou rozveden 110/22 kV, Litoměřice-Severozápad a Litoměřice-Jih.

Dodávka elektrické energie jednotlivých odběratelů na území města je zajištěna celoplošně dvěma systémy, 22 kV a po transformaci 22/0,4 kV nn systémem 0,4 kV.

Tento systém je schopen s částečnou rezervou zajistit současné požadavky na dodávku elektrické energie.

Je však nutno zdůraznit, že na celkové spotřebě elektrické energie v území se elektrická energie pro vytápění a přípravu TUV v domácnostech a v některých objektech terciární sféry podílí 33% !! Tomu odpovídá i relativně vysoká měrná celková spotřeba elektrické energie na 1 obyvatele města Litoměřic ve výši 2,89 MWh/r (obyvatelstvo 0,94 MWh/r).

V případě alespoň částečné změny vytápění ve zmíněných objektech (celkem 1 404 odběrů) z přímotopných a akumulčních systémů na tepelná čerpadla, jiné palivo (plyn, dřevo) nebo CZT, by bylo možno zvýšit výkonovou rezervu stávajícího elektrického systému.

3.4.2 Hodnocení hospodárného užití paliv a energie

Výroba tepla a elektrické energie

Na území města jsou instalovány pouze dva velké zdroje (kategorie nad 5 MW), uhelná výtopna Kocanda o instalovaném výkonu 41,5 MW a plynová kotelna mrazíren o instalovaném výkonu 10,4 MW.

Kotle výtopny Kocanda jsou z roku 1968 (menší kotle K2 a K3) a z roku 1982 (větší kotle K4 a K5). Kotle K2 a K3 byly rekonstruovány v letech 2007 a 2008. V případě dalšího provozu zdroje (nerealizována geotermální teplárna) by bylo nutno rekonstruovat i kotle K4 a K5. Účinnosti výroby (80,79 %) a dodávky tepelné energie (79,92 %) dosahované v současné výtopně Kocanda, jsou lepší než účinnosti požadované vyhláškou 150/2001 Sb. V případě, že nebude uvedena do provozu geotermální teplárna, bylo by vhodné provést další úpravy: zastřešit zatím otevřenou skládku paliva (hnědohelného hruboprachu) pro snížení prašnosti v okolí a jako další příspěvek k ekologizaci zdroje instalovat odsíření nejlépe metodou mokré vypírky, zejména proto, že nízkosírné uhlí již nebude dlouho dostupné. Realizaci těchto opatření spolu s již existujícím účinným odprašením spalin by se výtopna spalující levné a dostupné palivo stala i po ekologické stránce přijatelnou.

Kotelna mrazíren je osazena relativně novými kotli (1990 a 1992) a v současné době je provozována jen na částečný výkon. Při jejím využití jako náhradního, špičkového nebo letního zdroje pro stávající SCZT, by zatížení ŽP bylo relativně nízké vzhledem ke spalování ZP s vysokou účinností.

Střední zdroje tepla jsou převážně plynové. Po zrušení uhelné kotelny ve starých mrazírnách, je uhlí spalováno pouze v závodě AQUA, s tím, že výhledově se předpokládá vytěsnění uhlí zemním plynem. Kotle v provozovně firmy Gerhard Horejssek u Tereziánské křižovatky spalují odpadní dřevo.

Malé zdroje jsou z 79 % tvořeny relativně novými plynovými kotli a z 17 % přímotopnými nebo akumulačními elektrickými systémy, podíl ostatních paliv je minimální, celkem činí jen 4 % (procenta udávají spotřebu primární energie). Stav malých lokálních zdrojů na pevná paliva není detailně znám, lze však předpokládat, že určitý podíl těchto zdrojů bude pravděpodobně staršího data.

Na základě uvedených údajů lze tedy konstatovat, že účinnost využití paliv a elektrické energie na zařízeních převážně moderní konstrukce je relativně dobrá.

Rozvody tepla

Na území města je instalována pouze jedna rozsáhlejší soustava CZT, pomocí které je dodáváno teplo z výtopny Kocanda převážně pro bytovou bytové objekty. Část dodávky je určena pro terciární sféru a drobné podnikání.

Rozvod tepla byl v době výstavby koncipován jako horkovodní, dvoutrubkový, s výměňkovými stanicemi pro skupiny zásobovaných objektů, do kterých byly vedeny sekundární čtyřtrubkové rozvody s teplotním spádem 90/70°C a ekvitermní regulací teploty topné vody.

Některé části primární tepelné sítě jsou výkonově předimenzovány. Měření tepla je instalováno na větví TN Severozápad ještě před odbočením TN kasárna Jiřího z Poděbrad a na větví TN Sever. Větev resp. přípojka ČSAD není vzhledem k její celkové délce měřena na výstupu z výtopny, ale pouze v odběrném místě. U potrubí provedeného předizolovaným potrubním systémem lze předpokládat velmi dobrý stav. Stav ostatního potrubí odpovídá jeho věku, ale vzhledem k jeho nízké poruchovosti lze přes jeho stáří usuzovat rovněž na dobrý stav.

Původní primární rozvody jsou vedeny v neprůlezných kanálech. Část z nich je však již rekonstruována předizolovaným potrubím. Při postupné rekonstrukci sekundárních rozvodů se odděluje bytový odběr od komunálního s výstavbou výměňkových stanic, nebo energocenter o nižším výkonu. Současně se nahrazuje čtyřtrubkový rozvod dvoutrubkovým s objektovými předávacími stanicemi (OPS). V některých případech jsou OPS připojené přímo na primární rozvod. Ve výměňkových stanicích se neosvědčily deskové výměníky pro ohřev TUV v důsledku zanášení. Jsou proto postupně nahrazovány výměníky trubkovými. Podíl oběhových čerpadel s elektronicky řízenými otáčkami je zatím minimální. Řízení dodávky tepla je usnadněno bezdrátovým spojením výměňkových a předávacích stanic s dispečinkem, umístěným ve výtopně. Primární tepelná síť soustavy CZT v Litoměřicích je dlouhodobě od počátku koncepčně řešena jako dvoutrubní s celoročním provozem, tzn. určené pro přípravu TUV v letním období a společnou dodávku teplené energie pro ÚT a TUV v topném období.

SCZT napojená na výtopnu Kocanda je poměrně kompaktní. Jediným problematickým úsekem se jeví úvodní úsek potrubí DN 250 mezi výstupem z výtopny a rozšířením na DN 500. Primární tepelná síť je poměrně těsná, vykazuje malé ztráty oběhové vody. Sekundární sítě v některých případech mají vyšší ztráty oběhové vody a je proto třeba dbát na jejich údržbu, hledat místa úniků a pokud možno je včas opravovat.

Tepelná ztráta primárního rozvodu činí cca 5,2 % a sekundárního (včetně PS) 9,1 % z množství tepla vstupujícího do soustavy. Ztráta je stanovena z fakturačních měřidel.

Čtyřtrubkové rozvody tepla ze dvou plynových zdrojů, které provozuje společnost Helia Pro, jsou po rekonstrukci na při které byly vyměněny rozvody TUV za plastové a současně byla vyměněna tepelná izolace teplovodního potrubí. Ostatní rozvody provozované společností Helia Pro z EC 8 a EC 5, provedeny také jako čtyřtrubkové a jsou v odpovídajícím technickém stavu.

3.5 Zhodnocení územního plánu

Pro území města Litoměřice je aktuální Územní plán ze září 2008.

Územní plán je členěn na kapitoly **a** ÷ **h** (+ **i**). Pro zpracování územní energetické koncepce jsou podkladem především kapitoly **c** (úvod a části **c.01**, **c.02**) – Urbanistická koncepce a části kapitoly **d** (Koncepce veřejné infrastruktury), které se týkají zásobování energiemi CZT, t.j. **d.03.3**, **d.03.4** a **d.03.5**.

Na rozdíl od předchozího ÚP neobsahuje nový Územní plán kvantitativní odhad rozsahu nové zástavby (počty bytů, velikost průmyslové zástavby např. počtem pracovníků). Proto byly k odhadu potřeb tepla podpůrně použity i údaje z ÚP 2004.

Územní plán 2008 zastavěná území a zastavitelné plochy Litoměřic rámcově člení na území rozvojová, přestavbová a stabilizovaná.

a/ území rozvojová – plochy (převážně mimo zastavěné území města) určené pro novou zástavbu:

10. Mířejovická stráž
11. Pod Mířejovicemi
12. Žernosecká
13. Želetice
14. Za Plynárnou
15. Za Nemocnicí
16. Žitenická

17. Pod Mostkou
18. Bílé Stráně I
16. Písečný ostrov
17. Mostka
18. Medulánka
19. Štampův mlýn
20. Miřejovická stráň sever

b/ **území přestavbová (transformační)** – převážně plochy uvnitř současně zastavěného území určené k jinému než stávajícímu využití:

51. Pod Radobýlem
52. Mrazírny
53. Kamýcká
54. Rybáře
58. Na Vinici
60. Českolipská
61. Želetice střed

c/ **území stabilizovaná** – všechny zbývající plochy, jejichž využití se konceptem řešení nového územního plánu nemění.

Pro jednotlivé části území stanoví druh zástavby (např. plochy pro bydlení /individuální, hromadné/, plochy pro občanskou vybavenost, pro výrobu a skladování, smíšené apod.). Kvantifikace rozsahu možné zástavby není provedena.

Návrh energetické koncepce určuje hlavní směry vývoje města v této oblasti. Především je zdůrazněn rozvoj a centralizace soustavy CZT se zrušením menších zdrojů, minimalizace přímotopného elektrického vytápění a maximální využití obnovitelných zdrojů energie.

Záměry ÚP v oblasti obnovitelných zdrojů energie jsou zatím naplňovány, ve městě je instalován relativně vysoký počet solárních zařízení pro ohřev vody a tepelných čerpadel nejen v soukromé, ale i v terciární sféře.

V oblasti rozvoje zásobování elektrickou energií je uvažováno s výstavbou nových trafostanic v rozvojových lokalitách 1 ÷ 6 (celkem 11 TS), 9 a 51 (2 TS). Ve stávajících lokalitách se uvažuje s využitím stávajících TS (s jejich případným přezbrojením).

V oblasti rozvoje zásobování zemním plynem jsou popsány středotlaké plynovodní přípojky do jednotlivých rozvojových oblastí. Je uvažováno s přípojkou pro zdroj Kocanda (je účelné jen v případě, že nebude realizována geotermální teplárna). V souvislosti s případnou plynofikací zdroje je uvažováno s instalací plynové kogenerační jednotky s elektrickým výkonem až 4,5 MW.

Zásobování teplem ze soustav CZT je nově uvažováno v lokalitách 6, 7, 51, 52 a 53.

3.6 Současný stav vlivu energetiky na životní prostředí

3.6.1 Emise

Množství emitovaných škodlivých látek ve spalinách, produkovaných ze zdrojů spalujících fosilní paliva na území města, je stanoveno z množství spalovaných paliv a emisních faktorů dle Přílohy č.5 k nařízení vlády č. 352/2002 Sb.

V důsledku způsobu stanovení emisních faktorů dle druhu spalovaného paliva, druhu topeniště a výkonu zdroje je celková spotřeba paliv na území města (viz kapitola 3.1) rozdělena dle výkonů zdrojů na tyto skupiny :

spotřeba uhlí a zemního plynu ve velkých zdrojích

spotřeba uhlí, koksu a zemního plynu ve středních zdrojích

spotřeba uhlí a zemního plynu v malých zdrojích

spotřeba dřeva a bioplynu ve všech zdrojích

Hmotová resp. objemová spotřeba paliv v jednotlivých skupinách (t/r, tis.m³/r) je stanovena z údajů o množství energie v palivech (kapitola 3.1) pomocí střední výhřevnosti jednotlivých druhů paliv.

Tab.čís. 3-27 - Podklady pro stanovení emisních faktorů

druh paliva	druh top.	výkon	Zdroje	tuhé	SO ₂	NO _x	CO	Ap	Sp
HU	pevný	jakýkoliv	střední, malé	1,0 Ap	19 Sp	3	45	13	0,7
	pásový	>3 MW	velké	1,9 Ap	19 Sp	3	1,0	13,1	0,84
KOKS	pevný	jakýkoliv	střední	1,0 Ap	19 Sp	1,5	45	5	0,4
DŘEVO		< 3 MW	všechny	12,5	1	3	1		
BIOPLYN			všechny						
ZP		<0,2 MW	malé	20	9,6	1600	320		
		0,2 - 5 MW	střední	20	9,6	1920	320		
		> 5 MW	velké	20	9,6	4200	270		

Tab.čís. 3-28 - Spotřeba uhlí a zemního plynu ve velkých zdrojích (2007)

	HU	ZP
(GJ/r)	399 680	6 120
(t/r, tis. m ³ /r)	24 223	180

Tab.čís. 3-29 - Spotřeba uhlí, koksu, biomasy, bioplynu a zemního plynu ve středních zdrojích

	HU	KOKS	BIOMASA	BIOPLYN	ZP
(GJ/r)	0	2 716	2 500	6 257	95 432
(t/r, tis. m3/r)	0	99	208	346	2 803

Tab.čís. 3-30 - Spotřeba uhlí, koksu, biomasy, propanu a zemního plynu v malých zdrojích

	HU	KOKS	BIOMASA	PROPAN	ZP
(GJ/r)	14 220	280	2 357	397	384 757
(t/r, tis. m3/r)	862	10	196	9	11 300

Množství emisí v jednotlivých skupinách je stanoveno s respektováním instalace mechanických a tkaninových odlučovačů ve velkém zdroji („Kocanda“) s účinností odprášení 99,9 % a mechanických ve středních zdrojích s účinností odprášení 80 %.

Tab.čís. 3-31 - Množství emisí ve spalinách ze zdrojů na území města

druh paliva	druh topeniště	množství paliva	tuhé	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂
		(t/r, tis. m3/r)	(t/r)	(t/r)	(t/r)	(t/r)	(t/r)
HU	pásový rošt	24 223	0,60	386,6	72,7	24,2	32 701
	pevný rošt	862	8,96	11,5	2,6	38,8	1 163
KOKS	pevný rošt	109	0,55	0,8	0,2	4,9	313
DŘEVO	všechna	405	1,01	0,4	1,2	0,4	631
PROPAN	všechna	9	0,00	0,0	0,0	0,0	33
ZP	>5 MW	180	0,0	0,0	0,8	0,0	358
	0,2 - 5 MW	2 803	0,06	0,0	5,4	0,9	5 577
	<0,2 MW	11 300	0,23	0,1	18,1	3,6	22 487
celkem			11,41	399,4	100,8	72,9	63 263

Tab.čís. 3-32 - Množství emisí (t/r) dle kategorie zdroje

REZZO	emise	ČU	HU	KOKS	DŘEVO	LTO	TTO	ZP	LPG	Celkem
1	tuhé	0	0,6	0	0	0	0,004	0	0,607	0,6
	SO ₂	0	386,6	0	0	0	0,002	0	386,601	386,6
	NO _x	0	72,7	0	0	0	0,755	0	73,424	72,7
	CO	0	24,2	0	0	0	0,049	0	24,272	24,2
	CO ₂	0	32701	0	0	0	357,7	0	33058,7	32701
2	tuhé	0,00	0,496	1,385	0	0	0,056	0	1,937	0,00
	SO ₂	0	0,753	0,554	0	0	0,027	0	1,334	0
	NO _x	0	0,149	1,662	0	0	5,381	0	7,192	0
	CO	0	4,461	0,554	0	0	0,897	0	5,911	0
	CO ₂	0	283,5	864,3	0	0	5577,4	0	6725,2	0
3	tuhé	8,963	0,051	0,491	0	0	0,226	0,000	9,731	8,963
	SO ₂	11,462	0,078	0,196	0	0	0,108	0,000	11,845	11,462
	NO _x	2,585	0,015	0,589	0	0	18,080	0,014	21,284	2,585
	CO	38,782	0,460	0,196	0	0	3,616	0,003	43,057	38,782
	CO ₂	1163,5	29,2	306,4	0	0	22486,5	17,9	24003,5	1163,5
celkem	tuhé	9,566	0,547	1,876	0	0	0,286	0,000	12,274	9,566
	SO ₂	398,061	0,831	0,750	0	0	0,137	0,000	399,780	398,061
	NO _x	75,254	0,164	2,251	0	0	24,216	0,014	101,900	75,254
	CO	63,005	4,920	0,750	0	0	4,561	0,003	73,240	63,005
	CO ₂	33864,5	312,7	1170,7	0	0	28421,6	17,9	63787,4	33864,5

REZZO 1 upraveno (byl přehozen 1. a 2. sloupec, protože výtopna Kocanda nespaluje černé, ale hnědé uhlí). Vzhledem k tomu prosím přepočítat červeně označené součty.

3.6.2 Imise

Měření imisí je prováděno ve městě Litoměřice v posledních letech a jeho zpracovatelem je Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem, oblastní pracoviště Litoměřice. Vlastní měření je prováděno na dvou stanovištích.

První odběrové místo je měřicí stanice v areálu OHS v zastavěné oblasti s administrativními, obchodními a bytovými objekty v rovině s velmi málo zvlněným terénem v nadmořské výšce 166 m, ve které jsou umístěny analyzátory používající různé principy a měřicí metody a jsou zde sledovány koncentrace těchto škodlivin: oxid siřičitý, oxid dusičný, oxid dusnatý, oxidy dusíku, suspendované částice (PM₁₀), ozon, sirovodík, sirouhlík, kadmium, olovo, arsen, nikl, mangan, vanad, chrom, měď, berylium, železo.

Druhé místo je stanoviště měření prašného spadu v ul. U Stadionu měřicí stanice v areálu OHS v zastavěné oblasti s administrativními, obchodními a bytovými objekty v rovině s málo zvlněným terénem, kde je prováděno měření manuálně sedimentační metodou.

Výsledky s uvedením průměrných naměřených měsíčních a ročních koncentrací plyných škodlivin a průměrných 14denních koncentrací v letech 2005 až 2007 pro kovy jsou sestaveny v následujících tabulkách.

Množství naměřených imisí uvedených škodlivin v letech 2005 ÷ 2007 (mg/m³)

Tab.čís. 3-33 - Rok 2005

Měsíc	SO ₂	PM ₁₀	Ozon	NO _x	NO ₂	NO	H ₂ S	CS ₂
1	5,1	27,1	33,8	42,4	26,9	10,3	8,1	12,8
2	9,3	41,4	44,9	43,6	31,7	8,1	13,4	13,1
3	6,6	45,8	58,5	46,4	21,6	8,6	9,4	11,1
4	2,3	34,8	66,1	37,2	25,4	7,2	4,9	5,2
5	2,0	22,1	75,9	25,0	20,4	3,6	3,3	4,1
6	2,0	19,1	78,4	18,1	15,1	2,5	2,7	2,1
7	2,3	21,8	72,7	18,4	15,5	3,8	3,1	4,6
8	2,5	22,4	52,7	22,3	17,1	3,9	2,7	2,6
9	2,6	31,7	54,2	33,6	21,9	7,9	3,3	3,2
10	3,3	41,8	27,5	51,9	28,4	15,6	5,0	5,1
11	7,6	42,7	12,4	58,4	32,4	17,4	8,6	8,5
12	8,7	36,3	19,9	56,0	31,8	16,2	---	---
Průměrná koncentrace	4,5	32,3	49,6	37,7	24,0	8,8	5,8	6,6

Tab.čís. 3-34 - Rok 2006

Měsíc	SO ₂	PM ₁₀	Ozon	NO _x	NO ₂	NO	H ₂ S	CS ₂
1	25,1	92,8	21,1	74,4	46,1	18,9	---	---
2	23,8	50,0	---	59,4	41,9	12,0	7,2	8,6
3	17,3	35,5	68,2	44,2	33,8	7,5	4,1	6,1
4	8,7	27,4	65,7	32,9	25,4	4,0	2,9	3,9
5	7,6	25,5	94,1	22,2	17,3	3,3	2,4	4,1
6	7,1	23,7	83,5	21,2	18,7	2,4	2,6	2,4
7	6,6	30,3	93,5	23,7	20,6	2,9	3,6	3,4
8	10,8	17,1	57,4	23,4	18,7	3,4	2,5	4,3
9	8,4	31,2	59,3	31,5	21,7	6,5	2,4	3,1
10	10,4	37,4	30,2	59,9	32,3	18,0	3,8	5,7
11	15,0	25,9	24,4	55,5	30,2	16,9	5,8	8,6
12	---	37,1	11,4	70,2	36,1	24,0	---	---
Průměrná koncentrace	12,8	36,6	56,5	44,1	28,8	10,3	3,8	5,1

Tab.čís. 3-35 - Rok 2007

Měsíc	SO ₂	PM ₁₀	Ozon	NO _x	NO ₂	NO	H ₂ S	CS ₂
1	---	21,7	35,1	41,0	24,5	11,4	1,8	5,1
2	---	34,2	25,2	44,8	30,5	10,7	1,8	3,4
3	---	37,1	46,9	44,0	30,7	9,1	1,8	3,9
4	---	28,8	67,3	34,1	25,6	6,0	2,2	2,5
5	7,7	22,0	70,6	23,6	20,7	2,9	1,7	3,4
6	7,7	21,2	68,2	20,6	17,9	2,3	0,8	1,7
7	---	19,2	65,1	21,2	17,9	2,3	1,2	3,5
8	10,9	22,8	65,1	23,6	21,0	2,9	0,9	2,6
9	7,1	21,7	39,1	31,0	22,4	5,9	1,2	1,8
10	11,0	33,3	25,2	49,5	28,7	14,0	1,6	2,6
11	13,3	27,2	36,5	42,7	42,7	10,0	1,1	3,1
12	18,6	42,5	---	53,1	31,1	14,8	1,1	3,3
Průměrná koncentrace	11,5	27,6	49,8	35,8	24,9	7,7	1,4	3,0

Tab.čís. 3-36 - Množství naměřených imisí toxických látek v letech 2003, 2004 (ng/m3)

Látka	2003	2004
Kadmium	0,64	0,46
Olovo	18	18
Arsen	6,6	4,7
Chrom	4	4
Nikl	2	2
Měď	11	9
Mangan	18	20
Berylium	0,06	0,05
Železo	749	765
Vanad	2,7	2,8

Z výsledků měření vyplývá, že v roce 2007 byl překročen imisní limit u suspendovaných částic PM₁₀ a to jak limit ročního aritmetického průměru, tak limit denního průměru (denní průměr překročen 31 dní v roce, relativní četnost překročení tedy byla 8,7 %). U ostatních měřených škodlivin nebyly limity (pokud jsou stanoveny) překročeny.

V roce 2002 byla zpracována firmou Bau und Betrieb, Mnichov v rámci partnerského projektu „Udržování čistoty ovzduší“ - studie „Průzkum čistoty ovzduší v prostoru Litoměřice“. V této studii byl zjišťován vliv emisí NO₂, PM₁₀ a prašného spadu produkovaných velkými znečišťovateli ovzduší v okolí Litoměřic na koncentrace imisí v městě Litoměřice. Z 8 vybraných sledovaných znečišťovatelů byly 3 z katastrálního území Litoměřic a to Výtopna Kocanda, uhelná kotelná Mrazíren a Koželužna s uhelným kotlem. V současné době je z těchto 3 zdrojů v provozu pouze jeden – Výtopna Kocanda. Ve studii dospěli zpracovatelé k závěru, že vliv produkce emisí ze všech 8 sledovaných zdrojů má na území města Litoměřice podíl na imisním limitu u PM₁₀ a NO₂ max. 1,3% a u prašného spadu max. 0,1 %. Protože se výtopna Kocanda na celkové sledované produkci všech 8 podniků podílela cca 10 %, je možné odhadnout, že v Litoměřicích je její max. podíl imisním limitu u PM₁₀ a NO₂ max. 0,5% a u prašného spadu max. 0,05 %.

Je třeba zohlednit také zatížení prachem vznikajícím při manipulaci v dopravě a skladování energetického hnědého uhlí v areálu výtopny na Kocandě.

Doprava uhlí probíhá nákladní automobilovou přepravou prakticky přes střed města.

4 HODNOCENÍ VYUŽITELNOSTI OBNOVITELNÝCH A NETRADIČNÍCH ZDROJŮ ENERGIE

4.1 Přehled obnovitelných a netradičních zdrojů energie a zařízení pro jejich využití

Mezi obnovitelné zdroje energie patří :

- geotermální energie
- citelné teplo okolí (voda, zemina, vzduch)
- solární energie
- energie vodních toků
- biomasa pěstovaná za účelem energetického využití
- energie větru

K netradičním zdrojům energie patří :

- odpadní teplo
- odpad ze zpracování dřeva
- komunální odpad

4.1.1 Geotermální energie

Geotermální energii lze využít dvěma způsoby, jako podzemní vodu o nízké teplotě (cca 20 – 30°C), kterou lze čerpat z relativně mělkých vrtů (cca stovky metrů), nebo pomocí vody vhněné do podzemní porézní vrstvy v hloubce cca 5000 m o vysoké teplotě (cca 140 – 160°C, metoda tzv. „horké suché skály“) dvěma vrty a vedenou zpět na povrch jedním vrtem jako horkou vodu o teplotě cca 130 – 150°C.

K praktickému využití geotermální energie o nízké teplotě z mělkých vrtů je nutno použít tepelné čerpadlo, které produkuje teplo o využitelné teplotě. Využití této geotermální energie je tedy vázáno na spotřebu určitého množství elektrické energie pro pohon tepelného čerpadla.

Naopak geotermální energii o vysoké teplotě z větších hloubek je možno využít přímo pro dodávku tepla. Spotřeba elektrické energie pro využití této formy geotermální energie je vůči tepelnému výkonu takového zdroje relativně velmi nízká, jedná se pouze o provoz oběhových čerpadel vodního okruhu. Vzhledem k vyšší teplotě vody lze této geotermální energii využít i pro výrobu elektrické energie. Pro dosažení co nejvyšší účinnosti přeměny tepla v elektrickou energii je však nutno použít speciální tepelný oběh, buď tzv. Organický Rankinův cyklus (dále též ORC) nebo tzv. Kalinův cyklus.

Na základě pilotního vrtu do hloubky cca 2 800 m byla v Litoměřicích zvolena metoda hlubinného vrtu – metoda horké suché skály (HDR).

Při návrhu využití geotermální energie z hlubokého vrtu metodou „horké suché skály“ se vychází ze zkušeností podobných již realizovaných projektů v Rakousku (Altheim), Německu (Unterhaching, Offenbach, Landau, Neustadt Glawe, Bad Urach), Francii (Soultz), ve Švýcarsku (Basel) či Austrálii (větší počet realizací).

. Poznámka – podrobný popis je níže v kapitole 4.2.1

4.1.2 Solární energie

Energii přímého solárního záření je možno využít pomocí fototermálních systémů (pro výrobu tepla)
fotoelektrických systémů (pro výrobu elektrické energie)

Fotoelektrické využití solární energie je jak z hlediska výtěžnosti méně výhodné, ale vzhledem k současným výkupním cenám el. energie dodávané z fotovoltaických elektráren se stala jejich výstavba ekonomicky výhodnou a byl tak umožněn jejich rozvoj. To platí i pro město Litoměřice, kde se k dříve instalovanému vysokému počtu fototermálních systémů začínají v současné době přidávat i systémy fotoelektrické. Lze proto předpokládat že i nadále se bude rozvíjet využití solární energie ve městě a to oběma systémy.

Princip fungování fotovoltaiky:

Principem je přeměna dopadajícího slunečního záření v elektrickou energii. K tomu dochází v fotovoltaických článcích, které dělíme na tyto základní druhy:

- Amorfní
- Polykrystalické
- Monokrystalické

Amorfní články:

Základem je napařovaná křemíková vrstva. Účinnost těchto článků se pohybuje v rozmezí 4 až 8%. Tyto typy článků jsou nejlevnější a jsou využívány v místech, kde není omezení prostorem.

Polykrystalické články:

Základem je křemíková podložka. Články se skládají z většího počtu menších polykrystalů. Účinnost se pohybuje v rozmezí 10 až 14%. Jejich výroba je levnější a rychlejší než monokrystalických.

Monokrystalické články:

Základem je podobně jako u polykrystalických článků křemíková podložka. Krystaly jsou větší než 10 cm a vyrábí se tažením roztaveného křemíku ve formě tyčí o průměru až 300 mm. Ty se poté rozřežou na tenké plátky (podložky). Účinnost těchto článků se pohybuje v rozmezí 13 až 17%.

Solární panely - jsou složeny z výše popsaných typů článků. Panel tvoří matice článků, které jsou spojeny letovanými spoji. Články chrání ze spodu pevná deska a z vrchu tvrzené leštěné sklo. Svým zpracováním jsou schopny odolat i nestandardním klimatickým podmínkám jako je například krupobití. Existuje mnoho typů solárních panelů, které se v principu se liší rozměry a účinností.

Měniče - slouží k přeměně velmi nízkého stejnosměrného napětí získaného z panelu na nízké střídavé napětí 230 V. Účinnost měniče dosahuje až 96% přeměněné energie.

Fotovoltaická elektrárna - je zařízení sloužící k výrobě elektrické energie 230 V za účelem prodeje do distribuční sítě nebo k vlastní spotřebě. Základem jsou solární (fotovoltaické) panely, které se vzájemně vhodně propojí. Elektřina získaná z těchto panelů je vedena do měniče napětí, který ji transformuje na síťové napětí 230 V. Transformované

napětí je připojené do distribuční sítě přes elektroměr, který slouží k měření vyprodukované energie.

Typy instalací:

Rozlišujeme celkem 4 základní typy instalací panelů:

- Pevná/Fixní
- Jedno-osé polohování
- Dvou-osé polohování
- Tzv. super traxle

Pevná instalace je nepohyblivé uchycení panelů na nosné konstrukci pod fixním úhlem. Roční využití v našich podmínkách je 1000 pracovních hodin v plném výkonu při úhlu 35°.

Jedno-osá polohovací jednotka je sestava panelů na nosné konstrukci instalované pod optimálním 35° s se sledovačem polohy slunce v jedné ose – východ – západ. Roční využití je v našich podmínkách cca 1250 pracovních hodin v plném výkonu.

Dvou-osé polohování je natáčení panelů konstrukcí za sluncem tak, aby bylo dosaženo kolmého dopadu paprsku. Tzn. že slunce je sledováno v azimutu i výšce. Roční využití je v našich podmínkách cca 1370 pracovních hodin v plném výkonu.

Super traxle je jedno-osá polohovací jednotka s násobičem (zrcadlem) světelného toku. Výrobce udává odhad roční využití v našich podmínkách cca 1370 pracovních hodin v plném výkonu.

Systemy s polohováním mají nevýhodu v tom, že je obvykle nelze instalovat na střechy – z důvodu statiky.

Fototermální využití solární energie je možno zajistit pomocí :

aktivních solárních systémů

pasivním využitím

Aktivní solární systém zajišťuje konverzi zářivé solární energie na ohřev vhodného media – obvykle voda nebo vzduch. Aktivní systém je tvořen plochou solárních jímačů, akumulátorem zachyceného tepla, propojovacím potrubím s čerpadly resp. ventilátory a regulačním systémem. Akumulátor může být v některých případech nahrazen větším objemem sol. jímačů, v případě rovnoměrného odběru ohřívání media nemusí být vůbec instalován.

Solární jímače jsou:

- absorbery

jímače bez transparentního krytu, bez nebo s tepelnou izolací neozářeného povrchu, obvykle plochého, méně častěji válcového tvaru

- kolektory

jímače tvořené absorbery bez nebo s tepelnou izolací uloženými pod transparentním krytem, obvykle plochého tvaru s jedním skleněným krytem, méně často válcového tvaru s

vloženým absorberem (trubka v trubce), ve vyjímečných případech zajišťuje transparentní kryt fokusaci sol. radiace na absorber o menší ploše

Akumulátor tepla vyrovnává disproporci časovou i kvantitativní mezi požadovaným tepelným příkonem a obdobím se slunečním svitem. Volba vhodného způsobu akumulace a jeho objemu má značný vliv na dynamiku systému a tím účinnost a investiční náklady. Reálně lze uvažovat především vodní akumulátory (tlakové i beztlakové) případně u vzduchových systémů akumulátory s náplní tvořícími kanálky pro průchod vzduchu. Nevýhodou akumulátorů v solárních systémech pro ohřev vzduchu je, že mohou být provozovány buď v nabíjecím nebo vybíjecím režimu zatímco u vodních akumulátorů lze současně akumulátor dobíjet ze sol. systému i vybíjet do spotřebitelského okruhu.

Regulace solárních systémů zajišťující spínání a vypínání chodu oběhového čerpadla je odvozena z porovnávání teplot média v jímačích a spodní části akumulátoru, u složitějších systémů navíc teplot v jednotlivých sekcích potrubí mezi jímači a akumulátorem.

Pasivní využití solární energie

je využíváno pro ohřev vnitřního prostoru budov přímým osluněním vytápěných částí budovy v důsledku vhodného architektonického řešení budovy a její polohy vůči světovým stranám.

Osluněné místnosti jsou tedy přímými jímači tepla – vzhledem k nízké teplotě vzduchu v těchto místnostech (cca 20°C) je účinnost konverze zářivé energie na teplo podstatně vyšší než v případě aktivního solárního systému, ohřívajícího vodu v kolektorech na podstatně vyšší teplotu vytápějící otopná tělesa v interiéru budovy.

Vzhledem k relativně nízkému zvýšení nákladů na stavbu budovy s pasivním využitím solární energie oproti stavbě klasické budovy je vytápění budov pasivním způsobem ve zdejších klimatických podmínkách ekonomicky vhodnější než při využití aktivního systému.

Pasivní využití solárního záření se může podílet na celkové spotřebě energie pro vytápění budovy až cca 30%, tato hodnota je tím vyšší, čím je budova lépe tepelně izolována.

Návrh a ekonomie provozu solárního systému

Využití solární energie v Litoměřicích je tedy možno uvažovat fotoelektrickými i fototermickými systémy:

Fotoelektrické systémy

Využití sluneční energie je možné v zásadě jedním způsobem pomocí fotovoltaických článků, podle velikosti a způsobu odběru energie přicházejí v úvahu v Litoměřicích 3 druhy jejich aplikací:

Malé systémy s akumulátory pro napájení velmi nízkých odběrů

Střední ostrovní systémy s autonomním okruhem spotřebičů

Střední a velké systémy dodávající el. energii do veřejné sítě

U malých a středních ostrovních systémů je dána jejich ekonomika především porovnáním s náklady na investici do přípojky na elektrickou rozvodnou síť, případně poplatky za instalovaný jistič u malých odběrů, u systémů dodávajících energii do veřejné sítě je ekonomika dána výkupními cenami el. energie z fotovoltaických elektráren. Průměrná doba návratnosti investic do fotovoltaických elektráren je za současných podmínek velmi výhodná

a pohybuje se v závislosti na velikosti, způsobu provedení a napojení do odběrné sítě v rozmezí 5-10 let.

Fototermické systémy

Při využití sluneční energie fototermickými systémy lze předpokládat v Litoměřicích 3 možné způsoby:

pro ohřev TUV v bytových a rodinných domech (aktivní systémy)

pro vytápění bytových a rodinných domů (pasivní využití)

pro ohřev teplotnosných medií v průmyslu a službách (aktivní systémy)

Obvykle je instalován solární systém ve dvouokruhovém provedení, s primárním okruhem solárních jímáčů (mediem je nemrznoucí kapalina), který předává zachycenou solární energii do spotřebitelského okruhu pomocí výměníku. Dvouokruhový solární systém může být tedy provozován celoročně.

Měrné investiční náklady na dvouokruhový solární systém se pohybují obvykle v rozmezí cca 10 000 - 20 000 Kč/m² jímací plochy. Je to dáno především druhem a dodavatelem jímací plochy (kolektory, absorbery), velikostí akumulátoru a složitostí systému (např. umístění a upevnění kolektorů a pod).

Solární systém je nutno vždy koncipovat jako bivalentní, tzn. v kombinaci s klasickým zdrojem tepla, který vyrovnává disproporce mezi okamžitým tepelným výkonem solárního systému, daným počasím, a požadavkem na dodávku tepla.

Ekonomie provozu solárního systému je závislá především na způsobu jeho provozu vůči bivalentnímu klasickému zdroji tepla. Všeobecně lze říci, že je neekonomické provozovat solární systém na vyšší teploty ohřívaného media, neboť účinnost jímáčů a tím využití dopadající solárního záření rychle klesá. Podíl dodávky tepla z klasického bivalentního zdroje by měl být tím větší, čím je levnější teplo jím dodané.

Roční energetický zisk z 1 m² solárního kolektoru, provozovaného ekonomicky na střední teplotu ohřívaného media, se v tuzemských podmínkách pohybuje v rozmezí cca 400 – 700 kWh. Nižší hodnoty platí pro ploché kolektory, vyšší pro válcové vakuované kolektory.

4.1.3 Energie okolí

Citelného tepla okolí a odpadního tepla o nižších a středních teplotách lze využít pomocí tepelných čerpadel.

Tepelné čerpadlo je zařízení, které odebírá teplo z nízkopotenciálního media o nízké teplotě a dodává teplo na medium o vyšší využitelné teplotě do topného okruhu. Tepelné čerpadlo je tedy zařízení k přečerpávání nízkopotenciálního tepla na teplo na využitelné teplotní úrovni.

Existují dvě základní skupiny tepelných čerpadel:

- *kompresorová*

u kterých hnací mechanická energie pro pohon kompresoru může být zajištěna elektromotorem nebo spalovacím motorem

- *absorpční*

u kterých hnací tepelná energie může být dodávána parou, horkou vodou, spalováním paliva nebo elektrickou energií

Měřítkem pro hodnocení provozu tepelných čerpadel je topný faktor, který je definován jako poměr využitelného tepelného výkonu a hnacího příkonu. Protože topný faktor u absorpčních čerpadel je velmi nízký, dále jsou zmiňována jen kompresorová tepelná čerpadla (KTČ).

Topný faktor je tím vyšší čím je vyšší teplota nízkopotenciálního zdroje a čím je nižší teplota topného okruhu.

U KTČ nepřesahuje teplota topné vody 60°C (obvykle 55°C). To má vliv na dodatečné investiční náklady na úpravu plochy otopných těles v objektu, který je v současné době vytápěn z klasického zdroje teplovodním systémem 90/70°C. Při instalaci KTČ je nutno plochu těles zvětšit (cca 1,5 – 2x), pokud není již předdimenzovaná, nebo pokud není současně vytápěný objekt zateplen.

KTČ může být koncipováno z hlediska druhu nízkopotenciálního a vytápěcího media jako :

voda – voda

země – voda

vzduch – voda

vzduch – vzduch

V případě, že kompresor KTČ není poháněn elektromotorem, ale spalovacím motorem je jednak dosaženo podstatně příznivější konverze primární energie a jednak možných vyšších teplot ve spotřebitelském okruhu, v důsledku využití odpadního tepla motoru v chladicí vodě a ve spalínách pomocí výměníků zapojených v sérii s kondenzátorem KTČ.

KTČ nízkých výkonů pro využití v malých objektech jsou dodávána mnoha tuzemskými i zahraničními výrobci a dodavateli v dostatečně jemné výkonové řadě.

KTČ vyšších výkonů pro využití v průmyslu nebo komunálních zdrojích tepla, se v tuzemsku nevyrábí, je možno je však dodat od několika zahraničních výrobců.

Měrné investiční náklady na KTČ dle výrobce se pohybují :

- pro nižší topné výkony (pod 15 kW) v rozmezí cca 15 000 ÷ 25 000 Kč/kW topného výkonu

- pro vyšší topné výkony (50 – 500 kW) v rozmezí cca 5 000 ÷ 10 000 Kč/kW topného výkonu

Měrné investiční náklady na kompletní systém pro využití nízkopotenciálního tepla pomocí KTC (teplosměnná plocha pro nízkopotenciální zdroj, přívod hnacího a vývod využitelného výkonu, úpravy na spotřebiči tepla a pod.) se dle velikosti a složitosti pohybují v rozsahu cca 5 - 20 000 Kč/kW topného výkonu.

Návrh instalace tepelného čerpadla nízkého výkonu (KTC) do bytové a terciární sféry

Tepelného čerpadla je v tomto případě využito pro vytápění a přípravu TUV. Protože dodávka tepla pro vytápění je během roku značně nerovnoměrná, navrhuje se tepelné čerpadlo vždy v bivalentním systému s klasickým zdrojem tepla. Instalovaný topný výkon tepelného čerpadla se v bivalentním zapojení navrhuje jen na pokrytí cca 60% max. požadovaného tepelného příkonu objektu. Tím je zajištěno vyšší roční využití výkonu tepelného čerpadla s nižšími investičními náklady. Bivalentní zdroj tepla (obvykle levný přímotopný elektrický kotel) potom kryje jen doplňkovou špičkovou potřebu tepla.

Touto kombinací drahého, ale časově více využitého tepelného čerpadla a levného a méně časově využitého kotle je zajištěna uspokojivá ekonomie provozu systému s tepelným čerpadlem.

Na rozdíl od původních instalací tepelných čerpadel, které jako nízkopotenciální zdroj tepla téměř výhradně používaly finančně nákladné zemní vrty, roste v současné době počet instalací tepelných čerpadel, kde zdrojem tepla je zemina, nebo vzduch.

Tepelná čerpadla vzduch – voda mají výhodu v levném zdroji tepla (výměník malých rozměrů – u bytových domů lze umístit např. na střechu), který nevyžaduje rozsáhlé zemní úpravy v okolí vytápěného objektu. Úspora investičních nákladů vyvažuje nevýhodu nízkého topného faktoru v mrazivých dnech, kterých je však během roku jen velmi nízký počet.

Pokud je vytápění objektu řešeno jako teplovzdušné, je možno využít tepelného čerpadla vzduch – vzduch. Výhodou tohoto provedení, kromě vyššího topného faktoru (v důsledku nízké teploty vytápěcího vzduchu), je možnost využít tepelného čerpadla i v letním období k chlazení objektu (reverzace provozu tep. čerpadla na chladicí zařízení).

Pro ilustraci uvádíme teoretický potenciál dodávky tepla z tepelných čerpadel a odpovídající instalovaný výkon, spotřebu elektrické energie a investiční náklady pro hypotetickou instalaci tepelných čerpadel do 100 rodinných domů s časovým využitím instalovaného výkonu 3 000 hod/rok (plocha otopných těles je cca 1,5 – 2 x větší než v případě vytápění klasickým zdrojem) :

instalovaný topný výkon	10 kW/dům
průměrný topný faktor	3
měrné investiční náklady	20 000 Kč/kW
celkový instalovaný topný výkon	1 MW
celkový instalovaný elektrický příkon	0,33 MW
celková výroba tepla	10 800 GJ/r
celková spotřeba elektrické energie	1 000 MWh/r
celkové investiční náklady	20 mil. Kč

Tab.čís. 4-37 - Přehled energetické výtěžnosti jednotlivých druhů biomasy

druh biomasy	výhřevnos t biomasy	výnos suché hmoty	energetický výnos biomasy
	(GJ/t)	(t/ha)	(GJ/ha)
seno	12	2 – 4	24 - 96
sláma	14	3 – 6	42 – 84
šťovík uteuša	14	11	154
rychlerostoucí dřeviny	10	8 – 12	80 – 120

Způsoby využití biomasy k energetickým účelům

Spalování dřeva

Upravený, suchý a nadrcený dřevní odpad, který je obvykle dopravován pneumaticky se většinou skladuje v krytých zásobních silech. Pro vlhký dřevní odpad se také používají venkovní nekryté skládky, které mají menší pořizovací náklady, avšak vyžadují náročnější technologii spalování.

Lesní štěpka, kůra nebo jiný kusový odpad se většinou skladuje na otevřených, nebo zastřešených skládkách, kde má možnost částečně vyschnout. Protože se jedná o většinou vlhký odpad, nemá být vrstva hmoty vyšší než 4 m, aby nedošlo k samovznícení. Touto podmínkou je také stanovena potřebná plocha a tím i velikost kryté skládky. Ze skládky se odpad transportuje přímo do kotelny ke spalování. K transportu se používají různé dopravníky, nebo mobilní traktorové nakladače.

Potřeba velikosti skladovacích prostor se při přechodu vytápění z hnědého uhlí na dřevní hmotu zvýší až třikrát a ve srovnání s černým uhlím dokonce na 7,5 násobek.

Orientační hodnoty pro stanovení velikosti skladovacích prostor při použití některých vybraných paliv udává následující tabulka.

Spalování slámy

Svezená, balíková sláma se skladuje obvykle v upravených zastřešených prostorech, jejichž velikost by měla odpovídat použitému výkonu kotlů. Tyto prostory sousedí přímo s vlastní kotelnou. U velkých skladovacích areálů bývá obvyklou výbavou portálový jeřáb, který dopravuje balíky slámy k rozdrůžovači, nebo je celé nakládá na dopravník, který je dopraví přímo do kotle. Instalované jeřáby používají i drapákové úchyty. V menších skladech jsou k dopravě balíků slámy používány vysokozdvížné vozíky nebo traktory s čelním nakladačem, případně nakladačem se speciální nabírací lopatou nebo lyžinami. Tato investice je méně nákladná a obvykle se používané vozíky uplatní nejen v kotelně.

Dalším doplňkovým zařízením pro velké výtopy na spalování slámy jsou velkoobjemové lisy na slámu, dopravní a manipulační prostředky na balíkovanou slámu, sloužící k zajištění svozu lisované slámy do skladovacích prostor. Teprve při transportu slámy do kotle se použije rozdrůžovací zařízení na slámu a dopravníky řezané slámy.

Jako lisy slámy slouží spolehlivě vysokotlaké lisy na slámu, ať již závěsné za traktory, nebo samojízdné, které obvykle má každé zemědělské zařízení.

4.2 Výskyt a využívání obnovitelných a netradičních zdrojů energie na území města

Podmínky na území města umožňují využít především obnovitelné zdroje energie geotermální, vodních toků, solární, citelného tepla okolí a biomasy.

Do současné doby je na území města intenzivněji využívána energie solární (ohřev užitkové vody) a energie okolí (tepelná čerpadla). Dále je na území města využíván bioplyn jako odpad z technologie ČOV pro vytápění v plynových kotlích a výrobu elektrické energie a tepla v kogenerační jednotce.

Je připravováno využití geotermální energie a energie vodních toků.

Pro využití energie větru nejsou na území města vhodné podmínky.

Z netradičních zdrojů se na území města vyskytuje pouze komunální odpad (zatím energeticky nevyužíván) a malé množství odpadu z dřevozpracující výroby (již je využíván).

4.2.1 Geotermální energie, navrhované řešení

V současné době na území města není geotermální energie využívána.

Na základě dosavadních geologických průzkumů a výsledků pilotního vrtu se v Litoměřicích uvažuje o využití typu „horká suchá skála“ (**HDR** – hot dry rock). Po konzultacích s odbornými pracovníky Geoterm CZ, s.r.o. se v dalších úvahách předpokládá, že bude k dispozici zdroj tepelné energie minimálně o výkonu 40 MW_t a minimální teplotě na výstupu z vrtu 160 °C. Uvažuje se vychlazení vody okruhu HDR na 80 °C. Za těchto podmínek je průtok vody okruhem HDR cca 118 kg.s⁻¹ (130 l.s⁻¹ horké vody, 121 l.s⁻¹ ochlazené vody). Komplex vrtů a technologie ORC bude situován v prostoru kasáren Jiřího z Poděbrad, kde již byly realizovány průzkumné vrty.

Využití energie v kombinovaném cyklu

Teplo bude přednostně využito pro CZT Litoměřice. Přebytečná tepelná energie bude využita k výrobě elektrické energie v ORC cyklu. ORC cyklus byl zvolen po dohodě se zadavatelem, který odmítl cyklus Kalinův vzhledem k rizikům kapaliny v cyklu využívané (amoniak, nebo jeho roztok ve vodě).

V dalším je tedy uvažováno, že tepelný výkon hlubokého vrtu do „horké suché skály“ je (minimálně) 40 MW_t a tento výkon bude využit pro kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla v nově vybudovaném teplotěnském zdroji s ORC cyklem. Teplota vody vystupující z vrtů je minimálně 160 °C, vychlazení této vody na 80 °C.

Provoz turbíny ORC

Kondensátor turbíny (ORC) je chlazen oběhovou vodou primárního okruhu CZT Litoměřice s teplotami 80/60(50) °C. Tato teplota vyhoví pro soustavu CZT v letním období (ohřev TV) a pro část topné sezony s průměrnými teplotami venkovního vzduchu 5 °C a vyššími. Doba dodávky TV je uvažována (s respektováním letní odstávky) cca 3 100 hod/rok. Topné období s průměrnými teplotami venkovního vzduchu + 5 °C a vyššími [$\delta = (20-5)/(20-(-12)) = 0,47$] má celkovou dobu trvání cca 4 100 hod/rok ($1 - v = 0,75$). Celková doba výroby elektrické energie je tedy $\tau = 3 100 + 4 100 = 7 200$ hodin/rok. Při nižších venkovních teplotách (a požadované vyšší teplotě primární vody v systému CZT) bude turbína postupně odstavena. Při odstavené turbíně bude teplo předáváno přímo výměníkem voda/voda (výměník bude současně rezervou pro případ poruchy kogeneračního soustrojí).

Uvažovaná turbina ORC při hltnosti, odpovídající 40 MW_t a za výše uvedených podmínek bude mít předpokládaný elektrický výkon 4,4 MW_e. Je tedy potřeba chladící výkon 40 – 4,4 = 35,6 MW_t. Tento výkon soustava CZT nevyužije celoročně v plné výši. (V letním období je odběr tepla cca 4,0 MW_t, v topném období - při provozu turbíny - v rozmezí cca 13,0 ÷ 21,0 MW_t. Vyšší tepelný příkon je zajišťován mimo kogeneraci.)

Teplo nevyužité soustavou CZT

„Přebytečný“ výkon je nutno chladit v odpovídajícím (paralelně k síti CZT připojeném) zařízení. Vzhledem k situování vrtů a technologického zařízení v zastavěném území města je uvažováno „suché“ chlazení ve vzduchových chladičích. V průběhu projektové přípravy se doporučuje projednat možnost využití investičně i energeticky méně náročné chladicí věže. Uvažuje se, že chlazení a ostatní pomocná zařízení geotermální teplárny (kromě oběhových čerpadel) budou mít příkon 0,9 MW_e. Plně bude tento příkon využit pouze v mimotopném období, kdy bude třeba maximálního chladícího výkonu. V topném období je potřeba chladícího okruhu nižší. Tato skutečnost je respektována v odhadu roční výše vlastní spotřeby.

Napojení na stávající soustavu CZT

Napojení na stávající soustavu CZT je uvažováno předizolovaným potrubím 2 x DN 400 v podzemním provedení. Napojovací bod v prostoru výtopny Kocanda na stávající potrubí 2 x DN 500. Potrubí je vedeno z prostoru kasáren Jiřího z Poděbrad přibližně jižním směrem areálem kasáren a ulic k výtopně. Délka trasy cca 550 m.

Energetická bilance opatření

Tab.čís. 4-38 –Energetická bilance geotermálního kogeneračního zdroje

Zařízení	Výkon [MW]	Maximální (teoretická) dodávka či spotřeba [MWh/rok]	Reálná (výpočtová) dodávka či spotřeba [MWh/rok]	Roční využití t [hodin/rok]
Geotermální vrt	40,0	350 400	cca 334 000	8 350
Tepelná síť	40,0	-----	88 000	2 200
Elektrická energie	4,4	38 550	31 700	7 200
Chlazení	35,6	311 860	192 400	5 400
Vlastní spotřeba	0,9	7 890	5 900	6 560
Dodávka do sítě	3,5	30 660	25 800	7 370
Čerpací práce */	----	-----	1 100	-----

*/ Čerpací práce oběhových čerpadel totožná se současným stavem

Předpokládané investiční náklady projektu

Zadavatel EA uvažuje variantně s možností odkoupení zdroje a rozvodů SCZT Litoměřice jako součást projektu využití geotermální energie. Náklad na tento odkup není v uváděných nákladech v následující tabulce zahrnut. Je však zahrnut v nákladech několika ze zpracovaných variant ekonomického hodnocení.

Tab.čís. 4-39 – Investiční náklady projektu

Položka		Investiční náklad [tis. Kč]
1	Geotermální vrty vč. rozrušení HDR, projektové a inženýrské činnosti a včetně pojistného	850 000
2	Geotermální teplárna	280 950
3	Napojení na SCZT (2 x DN 400)	9 500
<i>Mezisoučet</i>		<i>1 140 450</i>
4	Projekty, inženýrská činnost (pro položky 2 a 3)	2 350
5	Rezerva (cca 8 %)	90 000
<i>Celkem</i>		<i>1 232 800</i>
Celkem (zaokrouhleno)		1 250 000

4.2.2 Biomasa

V současné době je biomasa ve formě dřevního odpadu využívána pro výrobu tepla ve v provozovně firmy Gerhard Horejsek u Terezínské křižovatky, odpad je spalován ve 1 kotli o výkonu 300 kW.

Dále je biomasa využita pro vytápění rodinných domů, celková spotřeba činí cca 150 t/rok. Část je kryta dodávkou dřevního odpadu z provozu fy Franěk (cca 10 t/r, zbytek je dodáván společností FRANSCHACH ve Štětí, cca 30 t/r), zbývající část biomasy si obyvatelé opatřují mimo území města.

Plochy nevyužité zemědělské půdy na území města, které by bylo možno případně využít pro pěstování biomasy (rychlerostoucí traviny nebo dřeviny) pro výrobu tepla, mají zanedbatelnou rozlohu.

Pro výrobu tepla na území města by bylo možno tedy využít pouze biomasu (sláma, štěpka, biopelety, biobrikety, rychlerostoucí plodiny) dopravovanou z blízkého okolí. Použití biopellet umožňuje vyšší komfort obsluhy kotle – automatická doprava paliva do kotle se zásobníku, který je nutno plnit jen za několik dní.

Biomasa ve formě bioplynu je na území města využívána na ČOV (výroba bioplynu ve vyhnívacích nádržích z odpadních kalů), pomocí jedné KJ o elektrickém výkonu 150 kW_e a dvou kotlů o celkovém výkonu 650 kW_t.

Základní bilance využití biomasy pro výrobu energie

Středně velký rodinný dům – vytápění a příprava TV

Do jednotlivých rodinných domů se předpokládá instalace kotlů spalujících biopelety, se zásobníkem na biopelety umožňující automatické přikládání.

Základní bilanční data pro středně velký rodinný dům

spotřeba tepla	90 GJ/r
z toho pro vytápění	70 GJ/r
pro TV	20 GJ/r
instalovaný výkon zdroje	10 kW
průměrná roční účinnost kotle	70 %
výhřevnost biopellet	18 GJ/t
spotřeba biopellet	7,1 t/r
náklady na biopelety	24 850 Kč/r (3 500 Kč/t)
investiční náklady na kotel (včetně zásobníku biopellet)	70 000 Kč

Bytové domy se středně velkými byty – vytápění a příprava TV

Vytápění bytových domů se předpokládá v případě :

skupin domů pomocí systému CZT se zdrojem spalující biomasu ve formě štěpky nebo slámy, nebo jednotlivých domů pomocí domovních kotlů spalujících biopelety, se zásobníkem na biopelety umožňující automatické přikládání

Základní bilanční data pro 100 bytů

spotřeba tepla	5 500 GJ/r
z toho pro vytápění	4 200 GJ/r
pro TV	1 300 GJ/r
instalovaný výkon zdroje	600 kW

Systém CZT pro skupinu bytových domů

průměrná roční účinnost kotle	78%
průměrná roční účinnost dodávky tepla	75%
výhřevnost biomasy	13 GJ/t
spotřeba biomasy	564 t/r
náklady na biomasu	846 000 Kč/r (1 500 Kč/t)
investiční náklady	3,5 mil. Kč
(zdroj včetně skladu biomasy a její úpravy a rozvody tepla)	

Domovní kotel pro bytový dům

průměrná roční účinnost kotle	75%
výhřevnost biopellet	18 GJ/t
spotřeba biopellet	407 t/r
náklady na biopelety	1 424 500 Kč/r (3 500 Kč/t)
investiční náklady na kotel (včetně zásobníku biopellet)	1,5 mil. Kč

4.2.3 Využití solární energie

Průměrná hodnota intenzity solárního záření na území města činí cca 1 150 kWh/m² horizontální plochy.

Využívání solární energie v Litoměřicích je zaměřeno především na fototerminální zařízení, ale v poslední době se projevují snahy využívat i fotoelektrické systémy.

V Litoměřicích bylo v roce 2005, v rámci rekonstrukce parkovacího systému na Mírovém náměstí v samém centru památkové rezervace, instalováno 6 solárních fotovoltaických panelů o celkové ploše 1,7 m², které zajišťují chod parkovacích automatů.. Další zařízení využívající fotovoltaické články bylo instalováno u soukromého investora u rodinného domku, tato solární elektrárna má instalováno 16 kusů panelů SW-180 s celkovým výkonem 2880 Wp.

V nedalekém Úštěku byla v roce 2007 uvedena do provozu fotovoltaická elektrárna o výkonu 500 kWp, jejíž výstavbu podpořilo město Litoměřice technickou pomocí s projektem i s realizací.

Další fotovoltaická elektrárna se v současné době buduje na střeše Základní školy v Masarykově ulici.

V současné době je solární energie využívána v relativně vyšším počtu rodinných domů nebo objektů terciární sféry. Téměř výhradně se jedná o využití solární energie pro přípravu TUV. Do budoucna se počítá s dalším růstem počtu těchto zařízení.

K roku 2007 bylo ve městě instalováno celkem cca 100 solárních systémů, s plochými i vakuovými kolektory o celkové ploše 718 m² – jmenovitý seznam instalací do roku 2004 je uveden v příloze. Při průměrném využitelném ročním energetickém zisku 400 kWh z 1 m² kolektorů je celkové množství využitelné energie ze solárních systémů 240 MWh/rok tj. 864 GJ/rok.

Využití solární energie pro ohřev (předehřev) TUV je vzhledem k celoroční spotřebě TUV ekonomicky podstatně příznivější než využití pro vytápění. Pro ilustraci je kalkulován max. technicky možný potenciál pro ohřev TUV pro všechny obyvatele města.

Při normované denní spotřebě tepla pro přípravu TUV 4,3 kWh/osobu (viz Technická pravidla H – 13298) je celková spotřeba tepla pro přípravu TUV pro všechny obyvatele města Litoměřice : $24389 \cdot 4,3 / 1000 = 105 \text{ MWh/d}$ tj. 378 GJ/den.

Při návrhu celkové plochy kolektorů, pro zajištění dodávky tohoto množství tepla, pro jasný letní den (dopadající energie 9 kWh/m².den) a průměrnou účinnost využití dopadající energie v tento den 50%, je odpovídající plocha kolektorů :

$$F_{kol} = 105000 / (0,5 \cdot 9) = 23\,333 \text{ m}^2$$

Pro průměrné obsazení rodinného domu 3,5 osobami by spotřeba tepla pro přípravu TUV pro jeden rodinný dům byla 15,1 kWh/den. Tomu odpovídá průměrná plocha kolektorů na jeden dům $15,1 / (9 \cdot 0,5) = 3,4 \text{ m}^2$. Pro celkový počet 1421 rodinných domů by tedy bylo nutno instalovat na rodinné domy $1421 \cdot 3,4 = 4\,831 \text{ m}^2$ kolektorů.

Na bytové domy o celkovém počtu 736 by bylo nutno tedy instalovat $23333 - 4831 = 18\,502 \text{ m}^2$ kolektorů, tj. průměrně 25,1 m² kolektorů na jeden bytový dům.

Pro celkovou plochu kolektorů 23 333 m² a průměrném množství využitelné solární energie 450 kWh/m².rok by celkové množství využitelného tepla bylo :

$$Q_{už} = 23333 \cdot 450 / 1000 = 10\,500 \text{ MWh/rok} = 37\,800 \text{ GJ/r}$$

To představuje 28% ze spotřeby tepla na přípravu TUV ($378 \text{ GJ/d} \cdot 365 \text{ dní} = 137\,970 \text{ GJ/r}$)

Investiční náklady na instalaci všech solárních systémů o celkové ploše kolektorů 23 333 m² by, při průměrné měrné ceně solárních systémů 15 000 Kč/m², činily 350 mil. Kč.

Další rozvoj využití solární energie je také podpořen otevřením provozovny firmy Sunnywatt v historickém centru Litoměřic. Specialisté z oboru fotovoltaiky z této firmy nabízejí možnost zodpovědět veškeré vaše dotazy a poskytnout technickou pomoc pro přípravu a realizaci projektů solárních elektráren.

Město Litoměřice se tak stává jedním z největších propagátorů využívání sluneční energie v České republice a také výroba energie z dosud instalovaných systémů je v porovnání s ostatními městy a obcemi na velmi vysoké úrovni.

4.2.4 Využití tepelných čerpadel

V současné době je na území města instalováno 11 tepelných čerpadel z nichž 6 je malých výkonů v rodinných domech a 5 vyšších výkonů v objektech průmyslové a terciární sféry.

Tepelná čerpadla vyšších výkonů jsou v Plavecké hale, RYBENORU, provozní budově společnosti HENNLICH, v budově MÚ (všechna WATERKOTTE) a společnosti JURIS (BUDERUS) dle následujícího přehledu.

Instalovaný jmenovitý topný výkon

Plavecká hala	215 kWt	3 TČ (140 + 50 + 25)
Rybenor	1000 kWt	2 TČ (500 + 500)
Hennlich	135 kWt	1 TČ 135
Juris	80 kWt	1 TČ 80
<u>MÚ</u>	<u>31 kWt</u>	<u>1 TČ 31</u>
Celkem	1 461 kW	

Spotřeba elektrické energie v TČ malých výkonů byla v roce 2007 celkem 63 MWh. Spotřeba TČ vyšších výkonů byla v roce 2007 celkem 1 365 MWh.

Celková roční spotřeba elektrické energie pro provoz tepelných čerpadel v roce 2007 tedy byla 1 428 MWh. Za předpokladu celoročního průměrného topného faktoru 3 byla tedy v roce 2007 využita energie okolí ve výši 2 856 MWh tj. 10 282 GJ a z tepelných čerpadel bylo celkem (z elektrické energie + energie okolí) dodáno využitelné teplo ve výši 15 422 GJ.

Současný vývoj ceny zemního plynu a elektrické energie indikuje, že cena zemního plynu v dlouhodobějším časovém horizontu v ČR pravděpodobně poroste rychleji než cena elektřiny. Tento předpoklad lze podpořit následujícími fakty.

Zemní plyn je výhradně importovaným palivem a jeho cena kopíruje cenu ropy, která je silně ovlivňována vývojem mezinárodní situace. Zásoby plynu jsou dle současných prognóz, vzhledem ke spotřebě, omezeny na cca několik desetiletí.

Naopak elektrická energie je vyráběna na tuzemských zařízeních (převážně v uhelných kondenzačních elektrárnách) s dodávkou tuzemského uhlí. Po vyčerpání tohoto paliva v tuzemsku (cca 40 – 50 let) je možno uhlí dovážet z lokalit, kde jsou zásoby odhadnuty na stovky let. Dalším tuzemským zdrojem elektrické energie jsou jaderné elektrárny. Vzhledem k možnosti zásobování území tohoto státu elektrickou energií ze zahraničí (s podobným druhem zdrojů) je možnost dodávky elektrické energie značně flexibilní.

V důsledku zmíněného předpokládaného vývoje cen plynu a elektrické energie lze tedy předpokládat i zvýšení zájmu o instalaci tepelných čerpadel. Navíc je třeba zdůraznit, že tepelná čerpadla, pouze s několikanásobně nižším elektrickým příkonem v porovnání s přímotopným nebo akumulacním elektrickým vytápěním při stejném topném výkonu, jsou do budoucna podstatně perspektivnějším zařízením pro výrobu tepla z elektrické energie.

V současné době je připravována instalace tepelného čerpadla do městské nemocnice o topném výkonu cca 300 kW.

Vzhledem k velmi příznivým podmínkám pro odběr nízkopotenciálního tepla ze zemních vrtů na katastru města jižně od řeky Labe jsou další instalace tepelných čerpadel předpokládány především v této oblasti. Protože do tohoto prostoru nebude ani v budoucnu rozšířena městská síť CZT byla by tepelná čerpadla v tomto prostoru zdrojem energie neprodukcující emise (proti zemnímu plynu) a s nízkou spotřebou elektrické energie (proti přímotopnému elektrickému vytápění). Protože v tomto prostoru se prakticky nepředpokládá bytová výstavba jednalo by se o instalaci tepelných čerpadel pro objekty průmyslové a terciární sféry s předpokládaným výhledovým celkovým topným výkonem cca 500 kW.

Dále je možno do budoucna předpokládat instalaci tepelných čerpadel do rodinných a případně i do bytových domů a do některých objektů terciární sféry na zbývajícím území města o celkovém topném výkonu 1100 kW (předpokládána instalace v cca 7 % rodinných domů a 5 objektů terciární sféry).

4.3 Shrnutí využití obnovitelných a netradičních zdrojů na území města

Obnovitelné zdroje energie jsou v současné době na území města využívány zvýšenou měrou v oblasti využití solární energie pro ohřev užitkové vody a v oblasti tepelných čerpadel.

Z netradičních zdrojů energie je na území města využíván pro vytápění vlastních objektů dřevní odpad v provozovně firmy Gerhard Horejsek u Terezínské křižovatky a v některých domácnostech (odpad z truhlářského provozu Franěk). Dále je využíván bioplyn z ČOV pro výrobu tepla a elektrické energie.

Vzhledem k podmínkám na území města je do budoucna možno využít solární energii pro ohřev TUV a tepelných čerpadel pro vytápění a ohřev TUV. V tomto smyslu je však třeba upozornit na ekonomickou nevhodnost společné instalace solárního systému i tepelného čerpadla pro ohřev TUV v jednom objektu – zatímco investiční náklady na oba systémy se sčítají, jejich využití je pouze částečné v porovnání s autonomním provozem.

Solární energii je kromě ohřevu TUV možno také využít tzv. „pasivním“ způsobem u nově budovaných objektů – převážně rodinných domů - pro přitápění těchto objektů vhodným architektonicko – technickým návrhem stavby, včetně její orientace vzhledem ke světovým stranám. Takto lze při relativně nízkém zvýšení investičních nákladů na stavbu objektu, krýt až jednu třetinu celoroční spotřeby tepla na vytápění pomocí solární energie. Tento způsob využití solární energie pro vytápění objektů je mnohem ekonomičtější než přitápění pomocí solárních systémů s kolektory.

Druhý způsob využití sluneční energie pro výrobu elektřiny se také významně začíná uplatňovat v Litoměřicích a jejich okolí. Výroba el. energie z fotovoltaických elektráren na území města významně vzroste po dokončení výstavby elektrárny na budově školy v Masarykově ulici. Výhledově se dá očekávat další rozvoj instalací fotovoltaických elektráren a to jak v soukromém sektoru, tak v terciární sféře.

Zvýšení výroby energie z biomasy by bylo možno zajistit pouze v případě jejího importu z lokalit mimo území města.

V současnosti je největším projektem na využití obnovitelné energie připravovaná realizace geotermální teplárny s předpokládaným minimálním tepelným příkonem vrtů 40 MW_t. Tímto tepelným příkonem by byla plně pokryta potřeba SCZT „Kocanda“ včetně plánovaného napojení nových odběratelů.

V současné době byl proveden sondážní vrt v bývalém vojenském prostoru v oblasti „Na Kocandě“.

Na základě poznatků z pilotního vrtu je rozhodnuto pokračovat v realizaci. Uvažuje se vyvrtání tří vrtů (variantně jeden jako vstupní a dva výstupní, nebo naopak dva vstupní a jeden výstupní – rozhodnutí bude učiněno až po dosažení konečné hloubky vrtu) do hloubky cca 5 000 m. Předpokládaná teplota vystupující vody minimálně 160 °C. Průtok oběhové vody vrtným a skalním systémem cca 110 kg.s⁻¹.

Primární využití tepelné energie z vrtů je uvažováno pro potřeby CZT. Vzhledem k proměnlivé potřebě tepla v závislosti na venkovních teplotách je osazen ORC cyklus, umožňující výrobu elektrické energie z teplotně závislé látky o relativně nízké vstupní teplotě. Cyklus bude v provozu v letním období a v tzv. přechodném období topné sezony (do teploty venkovního vzduchu cca 5 °C. Očekávaná roční dodávka tepla z geotermálního zdroje je 315,4 TJ, prodej elektrické energie (bez vlastní spotřeby teplárny) 25,8 GWh.

Tab.čís. 4-40 - Přehled dosavadního a výhledového využití obnovitelných a netradičních zdrojů energie

Výroba tepla nebo elektrické energie Instalovaný tepelný nebo elektrický výkon	stávající stav		výhled	
	dodávka tepla nebo el. energie (GJ/r)	instalovaný výkon (MW)	dodávka tepla nebo el. energie (GJ/r)	instalovaný výkon (MW)
Geotermální energie (HDR): elektrická energie (dodávka do sítě) teplo	0 0	0 0	88 920 334 000	3,5 40
Biomasa (energie v palivu) odpad z dřevozpracující výroby palivové dřevo, pelety štěpka, sláma pěstování rychlerostoucích travin a dřevin bioplyn na ČOV elektrická energie teplo	2 500 2 360 0 0 1 800 3 800	0,7 0,9 0 0 0,15 0,9	2 200 2 760 0 0 2 100 5 250	0,7 0,9 0 0 0,15 0,9
Solární energie (výroba tepla)	860	0,400	6 100	2,3
Solární energie (výroba elektřiny)	40	0,01	20 000	5,0
Tepelná čerpadla (výroba tepla)	15 400	1,4	34 700	3,3
Vodní energie			108 000	5,0

5 HODNOCENÍ EKONOMICKY VYUŽITELNÝCH ÚSPOR ENERGÍÍ

Dostupný potenciál úspor ve spotřebě energie ve městě Litoměřice je souhrnem všech opatření realizovatelných vzhledem k současnému stavu technického rozvoje a komerčně dostupných zařízení.

Ekonomicky zdůvodnitelný potenciál energetických úspor je následně omezen na ta opatření, která zajistí úsporu energie při současném příznivém poměru vynaložených investičních a provozních nákladů na opatření a energeticky úsporných efektů vyjádřených ve finančních úsporách. Stanovení ekonomicky využitelných úspor je ovlivněno vnějšími ekonomickými podmínkami a tedy konkrétním scénářem státní energetické koncepce, který tyto podmínky v oblasti energetiky určuje.

V této kapitole jsou specifikována opatření, která na základě současných ekonomických podmínek vykazují po jejich realizaci alespoň uspokojivý poměr finančních nákladů a výnosů.

Dle konkrétního scénáře státní energetické koncepce, který bude v nejbližších letech preferován je potom možno podporovat ta úsporná opatření, která budou v rámci daných ekonomických podmínek vykazovat nejpříznivější ekonomické výsledky.

5.1 Potenciál úspor u spotřebitelských systémů

5.1.1 Všeobecná opatření pro snížení spotřeby energie

- zlepšení tepelně izolačních vlastností budov
- měření a regulace dodávky tepla
- snížení spotřeby elektrické energie
- změna způsobu vytápění

Na základě analýzy stávajícího stavu je možno konstatovat následující fakta :

Bytová sféra

- v cca 80 % všech bytových domů zásobovaných teplem ze zdrojů CZT jsou instalovány termostatické ventily
- patní měřiče tepla jsou instalovány ve všech bytových domech připojených na CZT
- poměrové měřiče tepla jsou instalovány v cca 20 % bytových domů připojených na CZT
- roční spotřeba tepla pro vytápění a přípravu TUV na 1 byt je relativně příznivá (35 – 50 GJ/byt.rok)
- do konce roku 2007 bylo 8 panelových domů a zatepleny štítové stěny u 5 panelových domů, pro další období je plánováno zateplení dalších domů

Terciární sféra

- v budově Městského úřadu je instalováno tepelné čerpadlo pro vytápění i chlazení v letním období
- krytém plaveckém bazénu jsou instalována tepelná čerpadla pro ohřev větracího vzduchu s využitím tepla v odpadním vzduchu
- většina objektu je připojena na SCZT a s podobnými podmínkami jako v bytové sféře

Průmyslová sféra

- většina průmyslových provozů je vytápěna nástěnnými teplovzdušnými soupravami s vyšší spotřebou tepla (odvod teplého vzduchu do prostoru pod stropem haly)
- výjimkou jsou firmy Rybenor a Hennlich, kde jsou instalována tepelná čerpadla

5.1.2 Návrh opatření u spotřebitelských systémů

Bytová a terciární sféra

Zlepšení tepelně izolačních vlastností budov

u stávajících bytových panelových domů

- dodatečná izolace stěn a střech a výměna oken
- dodatečnou izolaci provést především na objektech s nejhoršími tepelně izolačními vlastnostmi (např. jen štítové zdi apod.)

u stávajících cihlových bytových domů a rodinných domů

- vzhledem k velmi rozdílnému stavu těchto domů a historicky cenným fasádám u některých z nich (znemožňující dodatečnou vnější tepelnou izolaci) nelze přesněji stanovit u kterých je vhodné dodatečnou izolaci provést (prověřit energetickým auditem)
- protože většina těchto domů je soukromých je zlepšení tepelně izolačního stavu závislé jednoznačně na osobní iniciativě vlastníků

u nově budovaných objektů

- obvodové stavební konstrukce nových objektů navrhovat a realizovat tak, aby splňovaly požadavky Vyhlášky 291/2001 Sb. a ČSN 73 0540 - Tepelná ochrana budov

Dosažitelný potenciál úspor se pohybuje podle druhu a rozsahu opatření v rozmezí cca 10 – 40%. Návržnost investičních prostředků vynaložených na tato opatření se pohybuje při současných cenách energie v rozmezí cca 10 - 25 let.

Měření a regulace dodávky tepla do bytové sféry

Měření dodávky tepla je již realizováno ve všech panelových bytových domech připojených na SCZT.

Regulace dodávky tepla je z větší části zajištěna instalací termostatických ventilů v těchto domech. Kromě toho je teplota topné vody ekvitermně regulována v předávacích stanicích v každém vytápěném objektu.

Dosažitelný potenciál úspor je u tohoto opatření tedy u bytových domů vyčerpán z cca 75 %.

U ostatních bytových a rodinných domů je instalace regulace dodávky tepla otázkou osobní iniciativy obyvatel. V rodinných domech s fakturačním měřením všech dodávaných forem energie je motivace na úsporách již zajištěna.

Snižování spotřeby elektrické energie

(elektrické spotřebiče kromě topných, které jsou obsaženy ve zdrojích)

- výměna žárovek za zářivky nebo výbojky
- instalace nízkoeenergetických spotřebičů (pračky, ledničky, výrobní stroje)

Dosažitelný potenciál úspor se pohybuje v rozmezí cca 20 – 70%, podle druhu opatření. Návratnost investičních prostředků vynaložených na tato opatření se obvykle pro současné ceny energie pohybuje v rozmezí 2 – 8 let.

Průmyslová sféra

Změna způsobu vytápění v průmyslových provozech

Jedná se prakticky pouze o výrobní haly v některých závodech. Snížení spotřeby tepla na vytápění v tomto případě lze zajistit instalací výměnou nástěnných teplovzdušných soustav (tzv. sahar) za sálavé panely, nebo při zachování teplovzdušných soustav instalací tzv. nivelátorů zajišťujících dodávku teplého vzduchu z prostoru pod střechou haly do přízemní pracovní zóny.

Dosažitelný potenciál úspor se pohybuje v rozmezí cca 20 – 40%. Návratnost investičních prostředků vynaložených na tato opatření se pohybuje pro současné ceny energie v rozmezí cca 4 - 10 let.

5.1.3 Možnost aplikace úsporných opatření u spotřebitelských systémů a stanovení potenciálu

Vstupní údaje pro stanovení potenciálu úspor

spotřeba tepla vytápění a TUV (průměrná zima):

bytových domů připojených na CZT	420 000 GJ/r
ostatních budov bytové sféry	230 000 GJ/r
budov terciární sféry	150 000 GJ/r
spotřeba elektrické energie bytové sféry (bez spotřeby na vytápění)	80 000 GJ/r
teplo pro vytápění průmyslu	20 000 GJ/r

Bytová a terciární sféra

Zlepšení tepelně izolačních vlastností budov

Dostupný potenciál u bytových domů napojených na CZT při průměrné výši úspory 18 % lze stanovit na cca 76 000 GJ/r. Ekonomicky nadějný potenciál při aplikaci u cca 30 % budov bude cca 22 700 GJ/r.

Dostupný potenciál u ostatních bytových a rodinných domů při průměrné výši úspory 20 % lze stanovit na cca 46 000 GJ/r. Ekonomicky nadějný potenciál při aplikaci u cca 20 % budov bude cca 9 000 GJ/r.

Dostupný potenciál u terciární sféry při průměrné výši úspory 20 % lze stanovit na cca 30 000 GJ/r. Ekonomicky nadějný potenciál při aplikaci u cca 16 % budov bude cca 5 000 GJ/r.

Celkový dostupný potenciál u tohoto opatření je cca 152 000 GJ/r.

Celkový ekonomicky nadějný potenciál u tohoto opatření je cca 36 700 GJ/r.

Měření a regulace

Opatření s působností na celém území v části panelových domů a cihlových bytových domů a ve většině rodinných domů.

Dostupný potenciál vzhledem ke spotřebě tepla pro vytápění a přípravu TUV při průměrné výši úspory 13 % lze stanovit na cca 84 500 GJ/r.

Ekonomicky nadějný potenciál lze při aplikaci u cca 20 % budov stanovit na 16 900 GJ/r.

Snížení spotřeby elektrické energie v domácnostech

Opatření s působností na celém území, především u osvětlení ale i u jiných elektrických spotřebičů, kromě topných (patří do zdrojů tepla pro vytápění).

Dostupný potenciál vzhledem ke spotřebě elektrické energie v domácnostech v území a při průměrné výši úspory 15 % lze stanovit na cca 11 000 GJ/r.

Ekonomicky nadějný potenciál lze však při aplikaci u cca 20 % spotřebitelů stanovit na 2 200 GJ/r.

Průmyslová sféra

Změna způsobu vytápění v průmyslových závodech

Dostupný potenciál při průměrné výši úspory 30 % lze stanovit na cca 6 600 GJ/r.

Ekonomicky nadějný potenciál lze uvažovat ve výši cca 80 % tj. 5300 GJ/r.

5.1.4 Dostupný a ekonomicky nadějný potenciál úspor u spotřebitelských systémů

Druh opatření	Dostupný potenciál	Ekonomicky nadějný potenciál
	[GJ/r]	[GJ/r]
Zlepšení tepelné izolace budov	152 000	36 700
Měření a regulace dodávky tepla	84 500	16 900
Snížení spotřeby elektrické energie v domácnostech	11 000	2 200
Změna způsobu vytápění v průmyslu	6 600	5 300
Celkem	254 100	61 100

5.2 Potenciál úspor u výrobních a distribučních systémů

Potenciálu energetických úspor u výrobních systémů (zdrojů energie) je možno dosáhnout nejen snížením spotřeby paliv nebo elektrické energie dodávané do území pro stávající zdroje energie (tepelné i elektrické), ale též vybudováním dalších zdrojů, které pro výrobu energie využívají buď obnovitelné zdroje energie (v konkrétním případě Litoměřic především energie geotermální) nebo vyrábějí energii s vyšší úrovní přeměny fosilního paliva (kombinovaná výroba tepla a elektrické energie v plynových kogeneračních jednotkách).

5.2.1 Zvýšení účinnosti využití paliv při výrobě tepla a elektrické energie

záměnou kotlů za kotle s vyšší účinností

- za modernější se stejným druhem paliva
- za jiný druh paliva (uhlí za plyn)
- za kondenzační plynové kotle

pravidelnou údržbou a opravami kotlů

- čištění teplosměnných ploch
- seřizování hořáků
- zajištění těsnosti na straně spalin

správným návrhem nových kotlů

správným návrhem celkového instalovaného výkonu a skladbou výkonu vzhledem k průběhu odběru tepla během roku, tak, aby byly kotle provozovány při co nejvyšší účinnosti

kombinovanou výrobou tepla a elektrické energie (kogenerace)

vhodným návrhem kogenerace do vhodných zdrojů, které v současné době vyrábí jen teplo

5.2.2 Aplikace obnovitelných a netradičních zdrojů energie

- využití geotermální energie pro výrobu tepla a elektrické energie
- využití biomasy pro výrobu tepla a elektrické energie
- záměna přímotopných a akumulčních elektrických systémů za tepelná čerpadla

5.2.3 Snížení tepelných ztrát v rozvodech tepla; zlepšení izolačních vlastností potrubí

- výměna poškozené nebo provlhlé tepelné izolace
- výměna čtyřtrubkových systémů za dvoutrubkové z přeizolovaného potrubí s detašovanými předávacími stanicemi

správné dimenzování světlosti potrubí

- u nových systémů, dimenzovat světlost pro vyšší rychlosti proudění, avšak s přihlédnutím k čerpací práci (optimalizace účinnosti užití energie pro rozvod tepelné energie)

5.2.4 Stanovení potenciálu úspor

Zvýšení účinnosti přeměny paliva

Dle analýzy stávajícího stavu je teplo ve městě vyráběno v uhelných a plynových zdrojích přibližně ve stejném poměru (46:54). Zatímco plynové zdroje jsou především středních a malých výkonů, u uhelných zdrojů je dominantní zdroj výtopna Kocanda,

dodávající teplo do SCZT. Kotle ve výtopně Kocanda mají relativně dobrou účinnost. Vzhledem k době jejich výroby by bylo nezbytné – v případě, že nebude Kocanda nahrazena geotermálním zdrojem) – v nejbližších letech provést rekonstrukci nebo výměnu za kotle novější konstrukce s vyšší účinností, případně plynofikaci zdroje. Zbývající zdroje na tuhá paliva, s malým podílem dodávky tepla, mají účinnost ve většině případů relativně nízkou a je předpoklad, že většina z nich bude nahrazena zdroji spalujícími jiná paliva, nebo využíváním geotermální energie. Plynové zdroje středních a malých výkonů jsou vesměs novějšího data, výhledově však se předpokládá jejich postupná obměna za nové kotle s účinností vyšší jen o jednotky procent a v některých případech za plynové kondenzační kotle s účinností vyšší o 10 ÷ 15 %.

Potenciál úspory energie ve spotřebovávaném palivu je tedy možno především nalézt při výměně velkých, středních a malých zdrojů na tuhá paliva za nové modernější s vyšší účinností (a u malých zdrojů současně s vyšším komfortem obsluhy – zásobníky paliva s automatickým příkládáním), případně v jejich záměně za kotle spalující jiná paliva, nebo za využívání geotermální energie.

V případě výroby tepla v elektrických přímotopných nebo akumulacích zdrojích je nulové emisní zatížení platné jen pro lokalitu území města. Z pohledu místa výroby elektrické energie (převážně systémové kondenzační elektrárny) se však naopak jedná o výrobu elektrické energie z tuhých paliv (a tedy tepla v konečném vyjádření) s ještě podstatně nižší účinností než u malých zdrojů na tuhá paliva.

Je proto nanejvýš vhodné podporovat instalaci tepelných čerpadel (s přibližně trojnásobně nižší spotřebou elektrické energie při stejné dodávce tepla) před elektrickými přímotopnými nebo akumulacními zdroji.

Kombinovaná výroba tepla a elektrické energie

Vzhledem k tomu, že na území města nejsou parní zdroje o vyšších výkonech, není možno instalovat parní protitlaká soustrojí pro výrobu elektrické energie. V úvahu přichází pouze zdroje s malým elektrickým výkonem - kogenerační jednotky s plynovými motory.

Dimenzování kogenerační jednotky pro dané provozní podmínky zdroje, kde má být instalována je podřízeno požadavku zajištění příznivější ekonomie provozu teplárny (s kogenerační jednotkou) v porovnání s pouhou výtopnou (bez kogenerační jednotky).

Je třeba si uvědomit, že měrné investiční náklady na kogenerační jednotku produkující elektrický a tepelný výkon jsou mnohonásobně vyšší než na kotelní zařízení o stejném tepelném výkonu. Pro zajištění uspokojivé ekonomie provozu by plynové kogenerační jednotky bylo možno instalovat pouze do plynových zdrojů o vyšším výkonu se zajištěným celoročním odběrem tepla a elektrické energie dodávané za přiměřenou cenu.

Aplikace obnovitelných a netradičních zdrojů energie

Dle analýzy je možno v území pro výrobu energie uvažovat aplikaci především geotermální energie a v menším měřítku biomasy, solární energie a energie prostředí pomocí tepelných čerpadel.

Geotermální energie má v lokalitě města Litoměřice relativně velký potenciál, její využití však záleží na výsledcích produkčních vrtů pro systém HDR (horké suché skály) s teplotou horké vody umožňující i výrobu elektrické energie.

Na území města se vyskytuje pouze dva zdroje odpadní biomasy (Středisko zakázkové výroby a Truhlářství Franěk.). Dřevní odpad ze Střediska zakázkové výroby je zcela využit ve vlastním spalovacím zařízení, pro které je ještě dodáván další dřevní odpad z oblastí mimo

území města. U truhlářství Franěk je množství odpadu velmi nízké. Mimo to je na území města spalován dřevní odpad v malých kotlích v některých RD, který je dovážen z okolí. Energetický obsah veškerého využitého dřevního odpadu však činí jen cca 2 500 GJ/rok..

Biomasa ve formě bioplynu je na území města využívána na ČOV (výroba bioplynu ve vyhnívacích nádržích z odpadních kalů), pomocí jedné KJ o elektrickém výkonu 150 kW_e a dvou kotlů o celkovém výkonu 650 kW_t. Do budoucna se nepředpokládá zvyšování instalovaného výkonu, pouze vyšší časové využití současného instalovaného výkonu.

Na území města jsou minimální plochy, které by bylo možno využít pro pěstování biomasy za účelem jejího energetického využití. Region ve kterém leží město Litoměřice je zaměřen převážně na zemědělskou výrobu. V souvislosti s redukcí pěstování některých plodin, lze do budoucna uvažovat s využitím části zemědělských ploch pro pěstování biomasy (rychlerostoucí dřeviny, nebo traviny) s energetickým využitím. Další možností je dodávka např. nevyužité odpadní slámy z lokalit blízkých území města.

Využití této biomasy pro výrobu tepla je možno předpokládat především ve zdroji CZT s vyšší účinností spalování, který má dostatečné dispoziční možnosti pro akumulaci biomasy před spalováním. Jedná se tedy především o stávající výtopnu Kocanda, která by musela být doplněna kotlem na spalování biomasy, akumulacním prostorem a zařízením pro úpravu biomasy a její dopravu do kotle – vše jen v případě, že nebude možné využít pro CZT geotermální energie (popřípadě nebude množství tepla postačovat pro soustavu CZT).

Aplikaci tepelných čerpadel – kromě instalací v rodinných domech na základě iniciativy obyvatel – lze především doporučit do zdrojů o vyšším výkonu s dodávkou tepla pro přípravu TUV. Dále je možno uvažovat s instalací TČ v některých průmyslových objektech zejména v jižní oblasti (Želetice), kde jsou vhodné podmínky pro výskyt nízkopotenciálního tepla v zemi (vysoká hladina spodní vody).

Další rozvoj využití solární energie lze uvažovat jednak v RD pro ohřev TUV, jako ekonomicky efektivní způsob využití solární energie a další očekávaný rozvoj využití solární energie je možné předpokládat v oblasti výroby elektřiny z fotovoltaických elektráren menšího i většího výkonu u a to jak u RD, tak v terciární sféře, ale i jako zcela nová zařízení na volných pozemcích.

Snížení tepelných ztrát v rozvodech tepla

Stávající delší rozvody tepla jsou v území instalovány pouze ze 3 zdrojů, Výtopny Kocanda a dvou zdrojů společnosti Helia Pro. Rozvody CZT z výtopny Kocanda jsou již z části rekonstruovány (sídliště Kocanda) a provedeny z předizolovaného potrubí jako dvoutrubkové s předávacími stanicemi. Předpokládá se, že postupně bude provedena rekonstrukce primárních potrubních rozvodů celé SCZT.

Čtyřtrubkové rozvody tepla z kotelen provozovaných firmou Helia Pro Mládežnická a Liškova byly v nedávné době rekonstruovány s využitím předizolovaného potrubí.

5.2.5 Možnost aplikace úsporných opatření ve výrobě a distribuci energie a stanovení výše potenciálu úspor

Výměna kotlů ve výtopně Kocanda

Provozovatel výtopny plánuje záměnu kotlů na tuhá paliva s celkovým výkonem do 50 MW_t ve vhodnější výkonové skladbě než jaká je doposud. V případě, že bude zachován

stávající druh paliva, budou nové kotle modernější konstrukce s vyšší účinností. Další možnou alternativou je rekonstrukce výtopny na plynovou (s případnou kogenerací), popřípadě její plná, nebo částečná náhrada geotermálním zdrojem (v současnosti realizovaná varianta). Současná spotřeba primárního paliva se pohybuje v rozmezí 400 ÷ 455 TJ/r (v závislosti na průměrné venkovní teplotě v topném období). Případnou výměnou kotlů je možno předpokládat zvýšení účinnosti o 2,5 %. Dostupný potenciál je tedy v průměru cca 10 600 GJ/r a ekonomicky nadějný potenciál je ve stejné výši..

Výměna kotlů ve středních zdrojích

Je doporučena záměna kotlů ve středních zdrojích na tuhá paliva za zemní plyn, nebo se zachováním stávajícího druhu paliva ale výměnou za moderní konstrukci s vyšší účinností.

Výměna kotlů všech uhelných kotlů ve středních zdrojích (bez ohledu na stáří a fyzický stav) je brána jako dostupný potenciál. Ekonomicky nadějný potenciál je následně stanoven na 60 % dostupného neboť v některých případech zřejmě dojde při výhledové výměně kotlů k zachování spalování tuhého paliva. U tohoto opatření je tedy dostupný potenciál 2 200 GJ/r a ekonomicky nadějný potenciál je stanoven na 1 300 GJ/r.

Záměna plynových kotlů ve středních zdrojích nepřinese sice výrazné zvýšení účinnosti (cca 2 %), ale efekt bude ekvivalentní kotlům uhelným vzhledem k vysokému instalovanému výkonu plynových kotlů. U tohoto opatření je tedy dostupný potenciál 2 300 GJ/r a ekonomicky nadějný potenciál je stanoven na 1 400 GJ/r.

Výměna kotlů v malých zdrojích

Je doporučena záměna kotlů na tuhá paliva (hnědé, černé uhlí a koks) za zemní plyn, nebo se zachováním stávajícího druhu paliva ale výměnou za moderní konstrukci s vyšší účinností a vyšším komfortem obsluhy (zásobník paliva a automatická dodávka paliva do kotle).

Stávající spotřeba tepla v palivu pro malé zdroje spalující uhlí a koks činí 14 500 GJ/r.

Dostupný potenciál v úspoře tepla v palivu je stanoven pro případ, že by všechny tyto zdroje byly vyměněny ze plynové kotle, potom by tento potenciál byl 1 400 GJ/r.

Ekonomicky nadějný potenciál je stanoven jako přibližně 60 % dostupného (zahrnuje i výměnu uhelných kotlů za uhelné, ale s vyšší účinností), tento potenciál by tedy byl 850 GJ/r.

Stávající spotřeba tepla v palivu pro malé zdroje spalující zemní plyn činí 385 000 GJ/r.

Dostupný potenciál v úspoře tepla v palivu je stanoven pro případ, že by 85 % těchto zdrojů (část je zcela nových, moderních) bylo vyměněno za kotle nové, potom by tento potenciál byl (0,85 x 2,0 %) 6 500 GJ/r.

Ekonomicky nadějný potenciál je stanoven jako 60 % dostupného na hodnotu 3 900 GJ/r.

Aplikace kombinované výroby tepla a elektrické energie (kogenerace)

Ekonomicky uspokojivý provoz kogenerační jednotky lze zajistit pouze v případě vyššího ročního časového využití jejího jmenovitého tepelného a elektrického výkonu. Další podmínkou je co nejvyšší finanční zhodnocení vyrobené elektrické energie. Tyto podmínky by splňoval zdroj Kocanda v případě, že by nebyl realizován projekt využití geotermální energie.

U ostatních středních plynových zdrojů se s instalací KJ neuvažuje, protože jejich výkony jsou relativně malé.

Aplikace netradičních a obnovitelných zdrojů energie

Z netradičních a obnovitelných zdrojů lze na základě ekonomie provozu a využití potenciálu v kraji doporučit pro realizaci především využití geotermální energie, solární energie, biomasy a energie prostředí pomocí tepelných čerpadel.

Geotermální energie

Město Litoměřice předpokládá – na základě pilotního vrtu – využití geotermální energie systémem suché horké skály. Výkon geotermálního zdroje HDR se předpokládá minimálně 40 MW_t, teplota vystupující vody minimálně 160 °C. Teplota vody vystupující z vrtů umožní využití výkonu též k výrobě elektrické energie. Elektrická energie bude vyráběna v letním období a v topné sezóně v době, kdy teplota venkovního vzduchu nepoklesne pod cca 5 °C. Reálně je odborníky očekáván tepelný výkon 50 až 60 MW_t.

Ekonomicky nadějný potenciál je uvažován ve výši technicky možného potenciálu pro hodnoty HDR na úrovni očekávaných minim (tj. 160 °C, 40 MW_t). Očekávaná dodávka tepla na výstupu z geotermické teplárny je 315,5 TJ/rok, což reprezentuje úsporu tepla v palivu (HU) ve zdroji Kocanda ve výši 400,0 TJ/rok. (Poznámka: v úsporách není zahrnuta úspora vyšší spotřeby elektrické energie na výrobu tepla ve zdroji Kocanda.) Dále bude dodáno do sítě 25,8 GWh/rok elektrické energie, což reprezentuje (účinnost výroby v uhelném zdroji 27 %) úsporu primárního paliva (HU) 344,0 TJ/rok.

Celková úspora tepla v primárním palivu tedy činí 659,5 TJ/rok.

Biomasa

U stávajícího využití biomasy jak jejím spalováním v malých a středních zdrojích, tak ve formě bioplynu na ČOV se předpokládá mírná intenzifikace, která však svým rozsahem významně neovlivní energetickou bilanci území města.

Dostupný a ekonomicky nadějný potenciál je tedy stanoven pro případné využití biomasy ve zdroji SCZT výtopna Kocanda. Pro zajištění uspokojivé ekonomie využití biomasy se předpokládá tepelný výkon kotle na spalování biomasy ve výši cca 5 MW_t, který by mohl pokrýt celoroční základní zatížení SCZT. Při předpokládaném provozu cca 7 000 hod./r by úspora primární energie ve fosilním palivu byla 158 000 GJ/r. Řešení je reálné jen v případě, že se nepodaří využít geotermální potenciál HDR.

V kotli může být spalována biomasa různého druhu (sláma, dřevní štěpka, lesní štěpka, pěstovaná biomasa – např. šťovík, nebo rychlerostoucí dřeviny apod.). Potřebné množství této biomasy závisí na její výhřevnosti, odpovídající roční spotřeba bude proto v rozsahu 11 000 až 14 000 t/r. Zásoba paliva ve zdroji na jednoměsíční provoz by tedy byla cca 1 000 t, čemuž odpovídá objem cca 4000 m³.

Celkový možný dostupný energetický potenciál v biomase, využitelný jako náhrada fosilních paliv na území města je stanoven ve výši 158 000 GJ/r.

Ekonomicky nadějný potenciál je 70% dostupného potenciálu a je cca 110 000 GJ/r.

Tepelná čerpadla

V současné době nelze stanovit budoucí míru zájmu o tepelná čerpadla. Aplikaci tepelných čerpadel lze předpokládat nejvyšší v bytové sféře, podstatně méně ve sféře průmyslové a terciární.

V bytové sféře lze teoreticky tepelná čerpadla instalovat do všech rodinných a bytových domů, které mají instalován dostatečný elektrický příkon – nejen tedy do budov vytápěných již dnes přímotopy nebo akumulacími kamny, ale i do dalších.

Aplikaci tepelných čerpadel – kromě instalací v rodinných domech na základě iniciativy obyvatel – lze tedy především doporučit do zdrojů o vyšším výkonu s dodávkou tepla pro přípravu TUV. Dále je možno uvažovat s instalací TČ v některých průmyslových objektech zejména v jižní oblasti (Želetice), kde jsou vhodné podmínky pro výskyt nízkopotenciálního tepla v zemi (vysoká hladina spodní vody).

Dostupný potenciál je stanoven na 70 000 GJ/r a ekonomicky nadějný potenciál je 17 % dostupného, tento potenciál by tedy byl 12 000 GJ/r.

Solární systémy

Další rozvoj využití solární energie lze uvažovat jednak v RD a objektech terciární sféry pro ohřev TUV, jako ekonomicky efektivní způsob využití solární energie. Ale také rozvoj instalací fotovoltaických elektráren má dobré předpoklady a to jak menších výkonů u soukromých investorů v RD tak i větších zařízení v objektech terciární sféry i v oblasti největších výkonů realizovaných jako podnikatelské záměry, ty však budou převážně v okolí města.

Dostupný potenciál fotovoltaických elektráren je stanoven za předpokladu předeřevu veškeré TUV na území města ve výši 38 000 GJ/r. Ekonomicky nadějný potenciál je předpokládán ve výši 12 % tj. 4 600 GJ/rok.

Dostupný potenciál fototermálních systémů na území města je ve výši 80 000 GJ/r. Ekonomicky nadějný potenciál je předpokládán ve výši 20 % tj. 20 000 GJ/rok.

Rekonstrukce rozvodů tepla

Stávající rozvody tepla byly již z části rekonstruovány. Týká se to rozvodů ze zdrojů provozovaných firmou Helia Pro a části rozvodů napojených na výtopnu Kocanda. Současná ztráta všech rozvodů tepla je cca 34 TJ/r, z toho cca 45 % rozvodů je již rekonstruováno a pro stanovení dostupného potenciálu uvažujeme se snížením tepelných ztrát rekonstruovaných rozvodů tepla o 25 %. Dostupný potenciál je tedy cca 4 700 GJ/r a ekonomicky nadějný potenciál předpokládáme ve výši 60 % tj. 2 800 GJ/r.

5.2.6 Dostupný a ekonomicky nadějný potenciál úspor u výrobních a distribučních systémů

Položka	Druh opatření	Dostupný potenciál	Ekonomicky nadějný potenciál	Poznámka
		[GJ/r]	[GJ/r]	
1	Výměna kotlů ve výtopně Kocanda	10 600	10 600	*/
2	Výměna kotlů ve středních uhelných zdrojích	2 200	1 300	
3	Výměna kotlů ve středních plynových zdrojích	2 300	1 400	
4	Výměna kotlů v malých uhelných zdrojích	1 400	850	
5	Výměna kotlů v malých plynových zdrojích	6 500	3 900	
6	Geotermální energie - hluboké vrty, HDR	659 500	659 500	*/
7	Biomasa	158 000	110 000	*/
8	Tepelná čerpadla	70 000	12 000	
9	Solární energie - fototermitické systémy	38 000	4 600	
10	Solární energie - fotovoltaické elektrárny	80 000	20 000	
11	Potrubní rozvody - tepelné izolace	4 700	2 800	
12	Součet úspor všech opatření	1 033 200	826 950	
13	Celkem (bez opatření 1 a 7 - viz poznámka)	864 600	706 350	*/

*/ V případě realizace opatření pod položkou 6 (geotermální teplárna) není účelná realizace žádného z opatření ve zdroji Kocanda, tedy opatření položek 1 a 7. Obdobně není účelná (resp. není účelná v celém rozsahu) současná realizace opatření položky 1 a 7.

Součtové hodnoty dostupného a ekonomicky nadějného potenciálu v řádku 12 jsou prostým součtem efektů jednotlivých opatření. Ve skutečnosti je však třeba respektovat skutečnost, že aplikace některých opatření buď omezí, nebo zcela vyloučí aplikaci opatření jiného. Zjevným příkladem je vzájemné vyloučení využití geotermální energie a kombinované výroby v SCZT.

6 ŘEŠENÍ ENERGETICKÉHO HOSPODÁŘSTVÍ MĚSTA LITOMĚŘICE

Budoucí vývoj energetického hospodářství města Litoměřic závisí na způsobech jakými budou paliva a energie na území města spotřebovávána a využívána. Vývoj spotřeby paliv a energií je obecně ovlivňován především jejich dostupností v daných lokalitách, jejich cenami, rozvojem výstavby, úspornými opatřeními a dopady provozu energetických zařízení na životní prostředí (ŽP). Podstatný vliv má také rozhodnutí místních správních orgánů, kterými jsou vytvářeny podmínky dostupnosti jednotlivých druhů paliv a energií a částečně lze i ovlivnit jejich ceny. Také úsporná opatření mohou být ovlivněna energetickou politikou místní samosprávy. Snahou je dosáhnout co nejnižší spotřeby paliv a energií, při přijatelných cenových relacích a minimalizaci dopadů na ŽP.

V této kapitole se budeme zbývat možnými scénáři vývoje energetického hospodářství města. Protože možných řešení je několik, budou nejprve navržena jednotlivá opatření, která ovlivňují spotřeby paliv a energií. Tato opatření se v některých případech doplňují, ovlivňují navzájem, nebo zcela vylučují. Pro každé opatření budou stanoveny dopady na spotřebu paliv a energií, investiční a provozní náklady. Návrh opatření je zpracován podle současných znalostí a současných cen paliv a energií i současných cen investičních a provozních nákladů. Pro konečné ekonomické hodnocení zpracované v kap. 6.3 budou použity předpokládané nárůsty všech ziskových i nákladových položek.

Bilanční a finanční údaje týkající se využití geotermální energie včetně investičních nákladů na realizaci projektu byly převzaty ze současně zpracovávaného energetického auditu (zpracovatel RAEN s.r.o.). Údaje byly konzultovány s pracovníky Geoterm cz, s.r.o. a SEWACO, s.r.o.

6.1 Jednotlivá opatření

Varianty předpokládaného vývoje energetiky města Litoměřice budou sestaveny z jednotlivých dílčích opatření v různých kombinacích. Jednotlivá opatření, která vyplynula z řešení energetické koncepce jsou následující:

6.1.1 Opatření 1 – Ekologizace výtopny Kocanda

Zdrojem tepla pro SCZT města Litoměřice je výtopna Kocanda. Ve výtopně je spalováno hnědé uhlí, čímž je vytvářena její ekonomická přednost - je relativně nízká cena dodávaného tepla. Cena tepla také hlavním důvodem, proč se i v budoucnu počítá s jejím provozem (nebude-li realizován projekt geotermální teplárny). Současná výtopna Kocanda, kterou vlastní a provozuje společnost ENERGIE Holding a.s. (EHas) spaluje nízkosirnaté hnědé uhlí a splňuje limity emisí SO₂. Do budoucna lze očekávat, že zásoby nízkosirnatého uhlí budou rychle vyčerpány a také, že limity pro emise SO₂ budou zpřísněny a proto bude nutné pro umožnění dalšího provozu této výtopny provést její odsíření. Dalším ekologickým problémem výtopny je odkrytá skládka uhlí a pro zmírnění dopadů na životní prostředí (zvýšená prašnost v okolí výtopny) se do budoucna počítá se zakrytím skládky paliva.

Její budoucí výkonové zatížení záleží na variantě dalšího vývoje energetické koncepce, která bude vybrána a postupně realizována a v této závislosti může být od plného provozu, přes doplňkový zdroj k jiným zdrojům až po zdroj náhradní či záskokový s minimálním provozním zatížením. V současnosti je sledována varianta geotermální teplárny. V případě její realizace se stane Kocanda pouze záložním zdrojem (pokud vůbec zůstane zachována) a pak nebude nutná její ekologizace.

Tab.čís. 6-41 – Investiční a provozní náklady opatření 1

Investiční náklady	mil. Kč
Odsiřovací zařízení pro stávající uhelné kotle	28,0
Zastřešení skládky	13,5
Stavební	1,5
Ostatní (projekt)	3,0
Rezerva	2,0
Celkové náklady	48,0

Provozní náklady	mil. Kč/r
Opravy + údržba	0,15
Elektrická energie	0,50
Provozní hmoty	0,40
Likvidace produktu	0,30
Mzdy	0,35
Celkem	1,70

Opatření není ekonomicky rentabilní. Je nutno vynaložit investiční náklady a zvyšují se náklady provozní.

6.1.2 Opatření 2 – Úspory energie

Nejvhodnějším způsobem snižování spotřeby energie je realizace úsporných opatření ve všech oblastech spotřeby paliv a energií. Mezi nejpřínosnější opatření v energetice budov patří zateplování a instalace termostatických ventilů. Oba tyto způsoby snižování spotřeb energie jsou již ve městě Litoměřice uplatňovány, zateplování zatím v menším rozsahu a instalace termostatických ventilů ve větším rozsahu. Dalšími možnostmi úspor jsou např. kvalitnější tepelné izolace rozvodů tepla, rekonstrukce zdrojů tepla při kterých se zvýší jejich účinnost, výměny spotřebičů všech druhů energií (teplo, elektrická energie, paliva) za spotřebiče s nižší energetickou náročností a v neposlední řadě organizační opatření.

Ekonomicky přijatelný potenciál úspor energie podle jednotlivých způsobů je uveden v následující tabulce. U úspor elektrické energie dosažitelných výměnou stávajících spotřebičů (osvětlení, spotřební elektronika, domácí elektrické spotřebiče, výpočetní a kancelářská technika apod.) za spotřebiče s nižší měrnou spotřebou energie předpokládáme, že jejich vliv bude kompenzován jejich vyšším časovým i množstevním využíváním a proto není tato oblast do tabulky zahrnuta. Ekonomicky přijatelný potenciál úspor je stanoven za předpokladu optimálního rozvoje úspor energie, při kterém bude těchto úspor dosaženo v koncovém roce ÚEK.

Tab.čís. 6-42 – Úspory opatření 2

Opatření	Oblast aplikace	Spotřeba energie oblasti	Poměrné snížení spotřeby	Dosažitelná úspora energie	Snížení spotřeby uhlí	Snížení nákladů na uhlí	Snížení spotřeby ZP	Snížení nákladů na ZP	Celkové snížení nákladů
		<i>TJ/r</i>	<i>%</i>	<i>TJ/r</i>	<i>TJ/r</i>	<i>mil.Kč/r ok</i>	<i>TJ/r</i>	<i>mil.Kč/r ok</i>	<i>mil.Kč/r ok</i>
Zateplování	Budovy bytové a terciární sféry	733	9	65,97	29,69	1,81	36,28	10,52	12,33
Regulace - termostatické ventily, ekviterm	Otopné soustavy	810	2,8	22,68	9,07	0,55	13,61	3,95	4,50
Tepelné izolace rozvodů tepla	Rozvody tepla	38	7,5	2,85	2,28	0,14	0,57	0,17	0,31
Rekonstrukce zdrojů tepla	Zdroje tepla - zvýšení η	950	1,05	9,98	3,79	0,23	6,18	1,79	2,02
Organizační opatření	Všechny	1050	1,0	10,50	3,99	0,24	6,51	1,89	2,13
Celkem					48,82	2,97	63,16	18,32	21,29

Tab.čís. 6-43 – Investiční náklady opatření 2

Oblast	mil. Kč
Zateplování	370
Regulace - termostatické ventily, ekviterm	18
Tepelné izolace rozvodů tepla	9
Rekonstrukce zdrojů tepla	106
Organizační opatření	0
Ostatní (projekt)	15
Rezerva - 5 %	26
Celkové náklady	544

Prostá návratnosti investic, vložených do opatření je více než 25 let (velmi dlouhá doba návratnosti). Dlouhou návratnost mají zejména rekonstrukce zdrojů (52 let), zateplení objektů (30 let) a izolace rozvodů (29 let).

6.1.3 Opatření 3 – Obnovitelné zdroje energie - OZE

Dalším významným způsobem snižování spotřeby paliv a energií je využívání obnovitelných zdrojů energie. Na území města Litoměřice přichází v úvahu využívání následujících obnovitelných zdrojů energie – OZE:

- geotermální energie
- sluneční energie
- energie větru
- energie okolí pomocí tepelných čerpadel
- energie vody
- biomasa

Pro využívání geotermální energie jsou v Litoměřicích dobré geologické podmínky, byl realizován pilotní vrt a byla zahájena příprava realizace geotermální teplárny. Využití geotermálního zdroje je předmětem samostatného opatření.

Na území města Litoměřice jsou využívány solární energie, tepelná čerpadla a biomasa (spalováním dřevní hmoty a formou výrobou tepla a elektrické energie z bioplynu). Zatím není využívána energie vody a energie větru.

Využívání OZE na území města Litoměřice má dobrou perspektivu zejména v oblasti využití geotermální energie (samostatné opatření), dále ve využití energie vody (MVE), solární energie, biomasy a tepelných čerpadel. Malé předpoklady jsou pro využití energie větru a tak se zatím s využitím tohoto OZE nepočítá.

Biomasa – současné využití je především v čistírně odpadních vod, formou využití bioplynu, pro výrobu elektrické energie a tepla. V této oblasti je očekáván pomalý nárůst protože v souvislosti s rozvojem města se bude zvyšovat i množství odpadních vod. Předpokládá se však jen vyšší využití stávajících zařízení.

Spalování biomasy je využíváno ve dvou menších provozech a v RD formou spalování palivového dřeva. Postupně se bude spalování biomasy rozšiřovat, především v menších provozech spojených se zpracováním dřeva a se zemědělskou výrobou, kde bude spalována biomasa ve formě slámy, rychlostoucích dřevin apod. V RD se předpokládá další nárůst spalování palivového dřeva, nebo peletky vyrobených z nejrůznějších forem biomasy.

Solární energie – bude se postupně zvyšovat současný rozsah využití sluneční energie především pro ohřev TUV v RD a bytových domech, případně v některých zařízeních terciární sféry s vyšší potřebou ohřevu užitkové vody a dále budou přibývat instalace fotovoltaických elektráren menších i vyšších výkonů.

Tepelná čerpadla – V instalaci TČ bude další rozvoj především v oblasti vytápění RD, v některých případech budou instalována TČ i průmyslu a terciární sféře především tam, kde bude možné využít TČ současně pro výrobu tepla i chladu. Nejvýhodnější lokality pro rozvoj instalací TČ jsou v blízkém okolí řeky Labe, kde je možné využívat teplo zemních vod s relativně nízkými náklady na „nízkoteplotní“ okruh TČ.

MVE – na území města Litoměřice se připravuje výstavba malé vodní elektrárny na řece Labi na jezu Kopisty (MVE Litoměřice). Plánovaná MVE bude mít instalovaný elektrický výkon 5,0 MW s předpokládanou výrobou elektrické energie v množství 30 000 MWh/r. Jiný zdroj využívající energie vodních toků nepřípadá v Litoměřicích v úvahu.

Pro cílový rok ÚEK je uvažována realizace 90 % ekonomicky využitelných opatření (MVE 100% realizace). Přehled nákladů a výnosů je patrný z tabulky Tab.čís. 6-44 na následující straně.

Tab.čís. 6-44 – Obnovitelné zdroje energie – náklady a výnosy

Oblast	energie (typ)	Současná dodávka tepla/elektřiny	Dosažitelný nárůst dodávky (tepla/elektřiny)	Využití dosažitelné dodávky do roku 2028	Nárůst dodávky do roku 2028	Celkem dodávka (tepla/elektřiny) v roce 2028	Současné provozní náklady	Zvýšení provozních nákladů	Úspora z nárůstu dodávky	Zisk z nárůstu dodávky	Investiční náklady	Prostá návratnost opatření
		TJ/r	TJ/r	%	TJ/r	TJ/r	mil.Kč/rok	mil.Kč/rok	mil.Kč/rok	mil.Kč/rok	mil. Kč	roky
Biomasa (včetně bioplynu)	teplo	5,8	2,9	90%	2,6	8,4	2,00	0,90	1,02	0,12	2,25	7,85
	elektřina	1,8	0,2	90%	0,2	2,0	0,50	0,03	0,20	0,17		
Solární zařízení - fototermická	teplo	0,4	5,7	90%	5,1	5,5	0,10	1,28	2,00	0,72	47,25	65,63
Solární zařízení - fotoelektrická	elektřina	0,0	20,0	90%	18	18,01	0,01	14,40	74,78	60,38	562,50	9,32
Tepelná čerpadla	teplo	14,7	20,0	90%	18,0	32,7	2,70	3,31	7,00	3,69	59,40	16,08
Malá vodní elektrárna (5 MW; 30 GWh/rok)	elektřina	0,0	108,0	100%	108,0	108	0,00	5,00	81,00	76,00	700,00	9,21
Celkem		22,7	136,8		133,9	156,6	5,30	10,51	91,21	80,70	820,75	(10,0)

Celková prostá doba návratnosti investičních nákladů, vložených do opatření 3 je velice příznivá – 10 let. Je to dáno zejména příznivou dobou návratnosti MVE a zařazení na spalování biomasy, což je dáno výhodnou (dotovanou) výkupní cenou elektrické energie.

6.1.4 Opatření 4 – Využití geotermální energie

V současné době na území města není geotermální energie využívána.

Na základě dosavadních geologických průzkumů a výsledků pilotního vrtu se v Litoměřicích uvažuje o využití typu HDR. Po konzultacích s odbornými pracovníky Geoterm CZ, s.r.o. se v dalších úvahách předpokládá, že bude k dispozici zdroj tepelné energie minimálně o výkonu 40 MW_t a minimální teplotě na výstupu z vrtu 160 °C. Uvažuje se vychlazení vody okruhu HDR na 80 °C. Za těchto podmínek je průtok vody okruhem HDR cca 118 kg.s⁻¹ (130 l.s⁻¹ horké vody, 121 l.s⁻¹ ochlazené vody). Komplex vrtů a technologie ORC bude situován v prostoru kasáren Jiřího z Poděbrad, kde již byl realizován průzkumný vrt.

Využití energie v kombinovaném cyklu

Teplo bude přednostně využito pro CZT Litoměřice. Přebytečná tepelná energie bude využita k výrobě elektrické energie v ORC cyklu. ORC cyklus byl zvolen po dohodě se zadavatelem, který odmítl cyklus Kalinův vzhledem k rizikům kapaliny v cyklu využívané (amoniak, nebo jeho roztok ve vodě).

V dalším je tedy uvažováno, že tepelný výkon hlubokého vrtu do „horké suché skály“ je (minimálně) 40 MW_t a tento výkon bude využit pro kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla v nově vybudovaném teplárenském zdroji s ORC cyklem. Teplota vody vystupující z vrtů je minimálně 160 °C, vychlazení této vody na 80 °C.

Provoz turbíny ORC

Kondensátor turbíny (ORC) je chlazen oběhovou vodou primárního okruhu CZT Litoměřice s teplotami 80/60(50) °C. Tato teplota vyhoví pro soustavu CZT v letním období (ohřev TV) a pro část topné sezony s průměrnými teplotami venkovního vzduchu 5 °C a vyššími. Doba dodávky TV je uvažována (s respektováním letní odstávky) cca 3 100 hod/rok. Topné období s průměrnými teplotami venkovního vzduchu + 5 °C a vyššími má celkovou dobu trvání cca 4 100 hod/rok. Celková doba výroby elektrické energie je tedy $\tau = 3\ 100 + 4\ 100 = 7\ 200$ hodin/rok. Při nižších venkovních teplotách (a požadované vyšší teplotě primární vody v systému CZT) bude turbína postupně odstavena. Při odstavené turbíně bude teplo předáváno přímo výměníkem voda/voda (výměník bude současně rezervou pro případ poruchy kogeneračního soustrojí).

Uvažovaná turbína ORC při hltnosti, odpovídající 40 MW_t a za výše uvedených podmínek bude mít předpokládaný elektrický výkon 4,4 MW_e. Je tedy potřeba chladicí výkon 40 – 4,4 = 35,6 MW_t. Tento výkon soustava CZT nevyužije celoročně v plné výši. (V letním období je odběr tepla cca 4,0 MW_t, v topném období - při provozu turbíny - v rozmezí cca 13,0 ÷ 21,0 MW_t. Vyšší tepelný příkon je zajišťován mimo kogeneraci.)

Teplo nevyužité soustavou CZT

„Přebytečný“ výkon je nutno chladit v odpovídajícím (paralelně k síti CZT připojeném) zařízení. Vzhledem k situování vrtů a technologického zařízení v zastavěném území města je uvažováno „suché“ chlazení ve vzduchových chladičích. V průběhu projektové přípravy se doporučuje projednat možnost využití investičně i energeticky méně náročné chladicí věže. Uvažuje se, že chlazení a ostatní pomocná zařízení geotermální teplárny (kromě oběhových

čerpadel) budou mít příkon 0,9 MW_e. Plně bude tento příkon využit pouze v mimotopném období, kdy bude třeba maximálního chladicího výkonu. V topném období je potřeba chladicího okruhu nižší. Tato skutečnost je respektována v odhadu roční výše vlastní spotřeby.

Napojení na stávající soustavu CZT

Napojení na stávající soustavu CZT je uvažováno předizolovaným potrubím 2 x DN 400 v podzemním provedení. Napojovací bod v prostoru výtopny Kocanda na stávající potrubí 2 x DN 500. Potrubí je vedeno z prostoru kasáren Jiřího z Poděbrad přibližně jižním směrem areálem kasáren a ulic k výtopně. Délka trasy cca 550 m.

Tab.čís. 6-45 – Výnosy z geotermální teplárny

Zařízení	Výkon	Maximální (teoretická) dodávka či spotřeba	Reálná (výpočtová) dodávka či spotřeba	Roční využití t	Výkupní cena energie	Tržby (náklady)
	[MW]	[MWh/rok]	[MWh/rok; GJ/rok]	[hodin/rok]	[Kč/jedn.]	[mil. Kč/rok]
Geotermální vrt	40	350 400	334 000	8 350	---	---
Tepelná síť (dodávka v GJ/rok)	40	-----	316 800	2 200	170,0	53,86
Elektrická energie	4,4	38 550	31 700	7 200	---	---
Chlazení	35,6	311 860	192 400	5 400	---	---
Vlastní spotřeba	0,9	7 890	5 900	6 560	---	---
Dodávka do sítě	3,5	30 660	25 800	7 370	4 500,0	116,10
Čerpací práce */	----	-----	-1 100	-----	2 160,0	-2,38
Celkem						167,58

*/ Současný stav

Tab.čís. 6-46 – Investiční náklady geotermální teplárny (mil. Kč)

Položka	Investiční náklad
Investice vrtu	990,00
ORC - komplet	267,75
výměníky CZT, oběhová čerpadla	2,80
elektro (trafo, přípojka)	2,20
TN 2x DN 400, cca 550 m, bezkanál	9,50
Teplovody od vrtů ke stanici	2,20
Stavební část	6,00
Mezisoučet	1 280,45
Projekty	2,35
Rezerva	90,00
Součet	1 372,80
ZAOKROUHLENO	1 380,00

Opatření 4 má velmi dobrou dobu prosté návratnosti – 8,2 roky. Výhodnost je dána velmi výhodnou (výrazně dotovanou) cenou vykupované elektrické energie.

6.1.5 Opatření 5 - Plynofikace výtopny Kocanda

Stálá snaha města Litoměřice o zkvalitnění životního prostředí ve městě se projevuje mimo jiné i snahou o rušení a rekonstrukce zdrojů tepla spalujících hnědého uhlí (HU). U malých a středních zdrojů je podíl spalování HU velmi malý, ale stále je provozován jeden velký zdroj tepla (největší zdroj ve městě) výtopna Na Kocandě, který uhlí spaluje. Ve srovnání s malými a středními zdroji je mnohem lépe vybaven zařízeními zmírňujícími dopad jeho provozu na životní prostředí, ale přesto by jeho rekonstrukce na plynový zdroj přinesla další snížení zátěže životního prostředí ve městě zejména v bezprostředním okolí výtopny, kde by se výrazně snížila prašnost ze skládky paliva i dopravy paliva do výtopny.

Pro plynofikaci výtopny Kocanda by bylo nezbytně nutné zajistit dodávky ZP do výtopny. Znamenalo by to především vybudovat novou VTL plynovou přípojku s dostatečnou kapacitou pro zásobování výtopny o výkonu 41 MW_t. Nejbližší možné místo napojení na stávající VTL plynovod je ve vzdálenosti cca 1,5 km.

Plynofikaci zdrojů by bylo možné řešit rekonstrukcí stávajících na spalování ZP, nebo výměnou za nové plynové kotle. Z hlediska prostorového řešení i účinnosti využití ZP by bylo vhodné řešení s výměnou kotlů. Při této výměně by také bylo možné zvolit vhodnější výkonovou skladbu kotlů tak, aby při všech provozních zatíženích mohl nový plynový zdroj tepla pracovat s co nejvyšší účinností. Při rekonstrukci by bylo nutné provést některé stavební úpravy budovy výtopny a instalovat novou regulaci výtopny.

Rekonstrukce výtopny Kocanda na plynový zdroj by však přinesla zvýšení nákladů na výrobu tepla (vyšší cena primárního paliva, nové odpisy) tím i nezbytně zvýšení ceny tepla dodávaného odběratelům z SCZT. Opatření by bylo realizováno jen v případě, že nebude realizováno opatření 4 (geotermální teplárna).

Tab.čís. 6-47 – Opatření 5 - zvýšené náklady plynové výtopny Kocanda

Druh opatření	Vyrobene teplo	Spotřeba a ZP	Náklad y na dodávku u ZP	Snížení provozních nákladů (bez paliva)	Úspora uhlí	Náklad y na uhlí (stávající)	Celková změna nákladů
	TJ/r	TJ/r	mil.Kč/rok	mil.Kč/rok	TJ/r	mil.Kč/rok	mil.Kč/rok
Plynofikace zdroje Kocanda	340	386	106,15	-4,5	- 431	- 16,9	+ 84,8

Tab.čís. 6-48 – Investiční náklad opatření 5

Oblast	mil. Kč
Plynová přípojka	3,8
Technologie plynové HV kotelny	85,0
Stavební úpravy	3,0
Úprava regulace kotelny a soustavy	1,2
Projekt	4,7
Rezerva	9,8
Celkové náklady	107,5

Investice do ekologizace kotelny plynofikací není rentabilní. Je nutno vynaložit investiční náklady a provozní náklady se zvýší (dražší ZP proti HU).

6.2 Návrh variant

Z jednotlivých navržených opatření byly sestaveny varianty Územní energetické města Litoměřice. Varianty byly porovnány z hlediska ekonomického, energetického i ekologického. Doporučena je varianta optimální..

Všechny varianty uvažují využití obnovitelných zdrojů energie (OZE), jak jsou uvedeny v Tab.čís. 6-44 a s realizací úsporných opatření podle Tab.čís. 6-42. Obě tato opatření nemají jiné (reálné) varianty řešení. Některá opatření OZE jsou realizovatelná pouze s dotací (zejména využití solární energie, částečně též tepelná čerpadla; MVE je dotována cenou elektrické energie).

Variantně je naopak řešen zdroj CZT a to buď ekologizací výtopy Kocanda (jak je popsáno v 6.1.1), nebo její plynofikací (6.1.5) či přechodem na geotermální zdroj (6.1.4).

Na základě výše uvedeného jsou vytipovány a hodnoceny tři varianty ÚEK:

6.2.1 Varianta I

Varianta I je složena z opatření 1, 2 a 3, tedy, bude tedy v této variantě

1. Ve výtopně Kocanda bude zachováno stávající palivo – hnědé uhlí. Bude realizována ekologizace provozu (odsíření, zakrytí skládky paliva). Dodávka (a výroba) tepla bude nižší o dosažené úspory z realizovaných opatření 2 (zateplování, instalace termosta-tických ventilů).
2. Budou provedena úsporná opatření 2 – tedy zateplení budov, osazení regulačních prvků (ekvitermní regulace, termostatické ventily), zkvalitnění tepelné izolace rozvodů CZT a zvýšení účinnosti kotlů středních a malých zdrojů. V důsledku bude:
 - Spotřeba ZP (zejména spotřeba na vytápění) bude zachováno na současné úrovni, jako výsledek rozvoje města a protichůdného vlivu úsporných opatření ad 2.
 - Celková spotřeba elektrické energie bude částečně ovlivněna směrem k jejímu snížení úspornými opatřeními (úsporná svítidla, úsporné další elektrické spotřebiče, frekvenční měniče apod.), zvyšováním počtu elektrických spotřebičů s nižší měrnou spotřebou. Převládne však vliv rozvoje města a zvyšováním podílu tepelných čerpadel na vytápění.

- Odběr elektřiny vvn sítě bude nižší o elektrickou energii vyrobenou v MVE a z biomasy.
3. Budou realizována opatření **3** – využití obnovitelných zdrojů energie (kromě energie geotermální – /opatření **4/**), tedy zejména
- Zvýšení využití biomasy (včetně bioplynu) k výrobě elektrické energie i tepla.
 - Významné zvýšení využití tepla prostředí osazením tepelných čerpadel.
 - Využití solární energie zejména k ohřevu teplé vody a ve fotovoltaických elektrárnách
 - Vybudování malé vodní elektrárny na Labi s příkonem 5 MW a přepokládanou roční výrobou elektrické energie nejméně 30 GWh.

6.2.2 Varianta II

Varianta **II** je složena z opatření **2**, **3** a **5**. Varianta se od varianty **I** liší pouze v řešení zdroje Kocanda. V této variantě tedy:

1. Bude zachována výtopna Kocanda, bude však plně plynofikována (opatření **5**). Tím bude dosaženo:
- Vytěsnění HU z tohoto zdroje ve výši cca 25,0 tis. t/rok a odpovídajícího snížení emisní zátěže.
 - Naopak ke zvýšení spotřeby zemního plynu o cca 11,3 tis. m³/rok.
2. Budou provedena úsporná opatření **2** – tedy zateplení budov, osazení regulačních prvků (ekvitermní regulace, termostatické ventily), zkvalitnění tepelné izolace rozvodů CZT a zvýšení účinnosti kotlů středních a malých zdrojů. V důsledku bude:
- Spotřeba ZP (zejména spotřeba na vytápění) se zvýší o již výše uvedených cca 11,3 tis. m³/rok. Ostatní spotřeby bude zachována na současné úrovni, jako výsledek rozvoje města a protichůdného vlivu úsporných opatření ad **2**.
 - Celková spotřeba elektrické energie bude částečně ovlivněna směrem k jejímu snížení úspornými opatřeními (úsporná svítidla, úsporné další elektrické spotřebiče, frekvenční měniče apod.), zvyšováním počtu elektrických spotřebičů s nižší měrnou spotřebou i méně energeticky náročnou technologií ve zdroji Kocanda. Převládne však vliv rozvoje města a zvyšováním podílu tepelných čerpadel na vytápění.
 - Odběr elektřiny vvn sítě bude nižší o elektrickou energii vyrobenou v MVE a z biomasy.
3. Budou realizována opatření **3** – využití obnovitelných zdrojů energie (kromě energie geotermální – /opatření **4/**), tedy zejména
- Zvýšení využití biomasy (včetně bioplynu) k výrobě elektrické energie i tepla.
 - Významné zvýšení využití tepla prostředí osazením tepelných čerpadel.
 - Využití solární energie zejména k ohřevu teplé vody a ve fotovoltaických elektrárnách
 - Vybudování malé vodní elektrárny na Labi s příkonem 5 MW a přepokládanou roční výrobou elektrické energie nejméně 30 GWh.

6.2.3 Varianta III

Varianta **III** je složena z opatření **2**, **3** a **4**. Varianta se od varianty **I** a **II** liší pouze v řešení zdroje pro soustavu CZT Kocanda. V této variantě je uvažováno využití geotermální energie jak k dodávce tepla, tak k výrobě elektrické energie (opatření **4**).

1. Budou realizovány vrty do hloubky cca 5 km, vybudována teplárna s turbinou typu ORC, potřebnými vývody a příslušenstvím. Řešení zajistí
 - Vytěsnění HU ze zdroje Kocanda ve výši cca 25,0 tis. t/rok a odpovídajícího snížení emisní zátěže (při dodávce tepla do sítě ve výši cca 317 TJ/rok.
 - Výrobu elektrické energie a její dodávku do veřejné sítě v rozsahu asi 25,8 GWh/rok.
2. Budou provedena úsporná opatření **2** – tedy zateplení budov, osazení regulačních prvků (ekvitermní regulace, termostatické ventily), zkvalitnění tepelné izolace rozvodů CZT a zvýšení účinnosti kotlů středních a malých zdrojů. V důsledku bude:
3. Budou realizována opatření **3** – využití ostatních obnovitelných zdrojů energie (kromě energie geotermální), tedy zejména
 - Zvýšení využití biomasy (včetně bioplynu) k výrobě elektrické energie i tepla.
 - Významné zvýšení využití tepla prostředí osazením tepelných čerpadel.
 - Využití solární energie zejména k ohřevu teplé vody a ve fotovoltaických elektrárnách
 - Vybudování malé vodní elektrárny na Labi s příkonem 5 MW a přepokládanou roční výrobou elektrické energie nejméně 30 GWh

6.3 Ekonomické vyhodnocení navržených variant

6.3.1 Obecné podmínky hodnocení

Navrhované rekonstrukce a úpravy přinesou úspory paliv, energií i provozních nákladů. Finanční úspory, které tato řešení přinesou je nutné porovnat s investičními a jednorázovými provozními náklady, které bude nutné vynaložit na realizaci těchto úprav.

Ekonomická efektivnost navrhovaných opatření byla podrobena analýze programem FINAL. Tento program je uzpůsoben pro posuzování ekonomické efektivnosti investičních akcí v energetice. Program zpracovává ekonomické hodnocení ze dvou hledisek - "hlediska projektu" a "hlediska investora".

Při hodnocení z "hlediska projektu" je prováděna nákladová analýza na bázi stanovených výrobních nákladů, obvykle slouží především k prvotní orientaci na konkurenčním trhu a nezahrnuje ostatní vlivy existujících tržních podmínek a způsoby financování. Tato analýza slouží jako podklad pro jednání s bankami a použitá kritéria jsou obvykle vyžadována bankami ve vyspělých zemích (např. Evropskou bankou pro obnovu a rozvoj). V hodnocení není zahrnut vliv ekonomických podmínek, ve kterých je investice realizována, tj. vliv daní, způsobu financování a podobně.

Při hodnocení investice z "hlediska investora" je prováděna finanční analýza, která hodnotí navrhovanou podnikatelskou aktivitu z hlediska realizovatelnosti v existujících tržních podmínkách a při zvolených způsobech financování.

Ekonomické vyhodnocení vychází z hodnot daných navrženým technickým řešením a zabývá se finanční analýzou všech navržených opatření.

Účelem ekonomického vyhodnocení je ukázat ekonomickou výhodnost jednotlivých opatření a proto je nejdůležitější dodržení stejných podmínek pro všechny hodnocené opatření. Z hlediska rozhodování o ekonomické efektivnosti opatření jsou rozhodujícími kritérii současná hodnota finančních toků NPV (diskontovaný cash flow – DCF), vnitřní výnosové procento IRR a doba návratnosti vynaložených prostředků.

Současná hodnota finančních toků NPV a doba návratnosti jsou závislé na zvolené hodnotě diskontní sazby, tedy na jakési požadované či nominální hodnotě výnosnosti vynaložených finančních prostředků. Hodnota je volena v závislosti na ekonomických ukazatelích ekonomiky státu, zejména na výnosnosti „bezrizikových“ investic (zejména státní obligace a dluhopisy). Hodnota diskontní sazby byla zvolena 6 %.

6.3.2 Metodická část výpočtu ekonomické efektivity

Metodická část výpočtu vychází z možností programového produktu FINAL, který byl použit pro zpracování ekonomické a finanční analýzy pro opatření v energetické koncepci navržené.

Ekonomické hodnocení je provedeno v zásadě dvěma přístupy. Nejprve z “pohledu projektu”, kdy se porovnávají ekonomické účinky a nároky variant bez ohledu na způsob financování a bez vlivu daní. Při tomto hodnocení projektu jako celku se tedy nezkoumá původ vloženého kapitálu. Tato fáze výpočtů - ekonomická analýza - umožňuje posoudit efektivnost celkových vložených investic. Jedná se o makroekonomický (systémový) pohled.

Pro investora, ale takovýto výpočet nestačí, neboť nedává odpověď na otázku, jaké finanční prostředky musí do projektu vložit a kdy a jaké finanční zdroje ze své účasti na projektu získá. Hodnocení investora spočívá tedy nejen ve výběru optimální varianty technického řešení, ale i v nalezení optimálního způsobu financování celé akce.

Pohled z “hlediska investora” hodnotí finanční realizovatelnost a ziskovost investice pro investora samotného, tedy s respektováním daní, odvodů, podílu zápůjčního kapitálu a jeho ceny, organizační struktury podniku včetně zahraniční účasti atd.

Základní ukazatele pro hodnocení

Všechny dále uvedené ukazatele počítáme vždy z údajů za všechny roky doby hodnocení ekonomické efektivity opatření. Ukazatele z jednotlivých let (cílový rok, první rok provozu apod.) nejsou postačující, neboť nepostihují možný vývoj veličin během hodnoceného období. Proto jsou shrnuty ve společné tabulce spolu s grafy cash-flow.

Cash-flow projektu - CF

Tok hotovosti je základní veličinou pro ekonomickou a finanční analýzu investic. Na rozdíl od zisku v cash-flow není obsaženo časové rozlišení investičních nákladů pomocí odpisů, neboť jak z názvu plyne, jde o rozdíl mezi příjmy a výdaji v hotovosti. V každém roce tedy platí:

$$CF = V - N_p - N_i$$

kde

V příjmy v daném roce (za teplo, případně elektrickou energii)

N_p provozní výdaje v daném roce (palivo, opravy a údržba, režie a ostatní náklady)

N_i investiční náklady v daném roce

Diskontovaný cash-flow - DCF

Pro každý rok T se počítá diskontovaný součet hodnotového toku od počátku výstavby, diskontuje se k počátku prvního roku provozu.

$$DCF_T = \sum_1^t CF_t \cdot r^{-t}$$

$$r = (1 + d)$$

kde

d ... diskontní sazba

Cash-flow investora je ovlivněn přijatými půjčkami, jejich splátkami a úroky v závislosti na způsobu financování.

Jeho velikost je možné vypočítat z následujícího vztahu

$$CF = V - N_p - N_{ui} - O_z - N_{ivl} - N_{spl}$$

kde

N_{ui} úroky z úvěrů

O_z odvod ze zisku (daň z příjmů)

N_{ivl} vynaložené vlastní investiční prostředky

N_{spl} splátky investičních úvěrů

Základním kritériem pro hodnocení jednotlivých variant je výše (suma) diskontovaného toku hotovosti (net present value - NPV) za hodnocené období. Varianta s vyšším NPV je variantou ekonomicky výhodnější.

Program pro hodnocení stanoví další (pomocná) kritéria:

vnitřní výnosové procento (internal rate of return - IRR) z podmínky DCF = 0 za hodnocené období, což je taková hodnota úrokové míry, která použita pro diskontování dává za dobu životnosti (v našem případě délku hodnoceného období), právě nulovou hodnotu diskontovaného toku hotovosti,

doba návratnosti vložených prostředků (pay back period), která udává rok, v němž kumulovaná tvorba finančních zdrojů začne převažovat nad jejich čerpáním.

Poznámka: V případě nulového či relativně malého podílu vlastních prostředků na celkových vložených prostředcích nemají uváděná kritéria dostatečnou vypovídací schopnost.

Kromě obecných kritérií jsou vypočteny hodnoty účetních zisků (roční a sumarizace za výpočtové období) a jejich diskontovaná hodnota.

Pro posouzení finanční situace investora v jednotlivých letech výstavby a provozu investice lze použít vypočtené hodnoty cash-flow investora, které představují saldo vytvořených a užitých finančních prostředků. Výpočet předpokládá, že záporné saldo finančních toků bude kryto vlastními zdroji investora.

Podrobnější pohled na finanční situaci investora dává sestavení rozvahy, tj. bilance aktiv a pasiv v jednotlivých letech.

6.3.3 Vstupní údaje

Ekonomické a finanční analýzy navržených alternativ byly zpracovány s pomocí programu FINAL .

Výpočet je proveden pro dobu hodnocení 20 let, 1. rok hodnocení investice 2009, hodnocené období roky 2009 až 2028. Výnosy jsou uvažovány až ve druhém roce hodnocení (2010). (Poznámka: Rozhodující je doba hodnocení – 20 let. Pro hodnocení není rozhodující, že některé akce nebudou reálně zahájeny již v roce 2009.)

Diskontní sazba 6 %.

Neinflační prostředí .

Investice jsou plně hrazeny z vlastních zdrojů investora.

Doba daňového odepisování podle daňových předpisů, odpis lineární.

Daň z příjmů po celé hodnocené období 19 %.

Ceny používané v ekonomickém hodnocení jsou bez daně z přidané hodnoty. Je tedy výpočet proveden pro plátce daně, u kterého tato průběžná položka účetnictví nemá na efektivnost vynaložených prostředků žádný vliv.

6.3.4 Přehled výsledků ekonomického hodnocení variant

Varianta	Opatření	Výnos opatření/varianty <i>mil. Kč</i>	Investiční náklad <i>mil. Kč</i>	Prostá návratnost <i>roky</i>	Pořadí podle prosté návratnosti	Časová hodnota peněz - diskontováno (výpočet "investor")						
						Celkový diskontovaný zisk <i>mil. Kč</i>	NPV = Celkový diskontovaný CF <i>mil. Kč</i>	IRR %	Doba návratnosti <i>roky</i>	Pořadí podle diskontovaného	Pořadí podle NPV	Pořadí podle IRR
I	1	-1,85	48,00	(není)								
	2	21,29	544,00	25,5								
	3	141,08	1 371,40	9,7								
		160,52	1 963,40	12,2	2	122,50	-326,30	2,7 %	nesplatí se	2	3	---
II	2	21,29	544,00	25,5								
	3	141,08	1 371,40	9,7								
	5	-85,95	107,50	(není)								
		76,42	2 022,90	26,5	3	-750,50	-110,55	neexistuje	nesplatí se	3	2	---
III	2	21,29	544,00	25,5								
	3	141,08	1 371,40	9,7								
	4	167,58	1 380,00	8,2								
		329,95	3 295,40	10,0	1	838,52	66,50	6,3 %	19	1	1	1

Z ekonomického hodnocení je patrné, že ekologizace prostředí (ať místní nebo globální) je finančně náročná.

U varianty **I** jsou vloženy investiční náklady pro diskont 6 % nenávratné. Za výpočtovou dobu 20 let je dosaženo rentability vložených prostředků (IRR) pouze 2,7 %. Na nepříznivém ekonomickém výsledku se podílí zejména opatření **1** (ekologizace kotelny Kocanda).

U varianty **II** jsou vloženy investiční náklady pro diskont 6 % nenávratné, což je zřejmé i z velmi dlouhé doby prosté návratnosti – 85 let.. Na nepříznivém ekonomickém výsledku se podílí zejména opatření **5** (plynofikace kotelny Kocanda), které kromě značných investičních nákladů přináší i výrazné zvýšení nákladů provozních (vyšší cena ZN proti ceně HU).

6.4 Hodnocení dopadů na životní prostředí

Ekologické hodnocení navrhovaných variant řešení vychází z předpokládané změny spotřeby jednotlivých druhů paliv.

Z následujících tabulek je zřejmá změna spotřeby primárních energií v jednotlivých variantách (Tab.čís. 2-1) a následně snížení produkce emisí škodlivin oproti současnému stavu (Tab.čís. 6-49)

Tab.čís. 6-49 – Změna spotřeby primárních paliv
(s respektováním vzájemného vlivu opatření na celkovou úsporu)

Varianta	Opatření	Úspora (-), zvýšení (+)							
		Uhlí	ZP	Biomasa	Elektrická energie	Uhlí	ZP	Biomasa	Elektrická energie
		TJ/r	TJ/r	TJ/r	TJ/r	t/r	tis. m ³ /r	t/r	MWh/r
I	1	---	---	---	---	---	---	---	---
	2	-48,82	-63,16	0,00	0,00	-2 871,7	-1 854,8	0,0	0
	3	-1,43	-27,17	2,80	-128,20	-84,1	-797,9	191,8	-35 611
	S	-50,25	-90,33	2,80	-128,20	-2 955,8	-2 652,7	191,8	-35 611
II	2	-48,82	-63,16	0,00	0	-2 871,7	-1 854,8	0,0	0
	3	-1,43	-27,17	2,80	-128,20	-84,1	-797,9	191,8	-35 611
	5	-363,10	349,40	0,00	0,00	-22 006,1	10 261,4	0,0	0
	S	-413,35	259,07	2,80	-128,20	-24 961,9	7 608,6	191,8	-35 611
III	2	-48,82	-63,16	0,00	0,00	-2 871,7	-1 854,8	0,0	0
	3	-1,43	-27,17	2,80	-128,20	-84,1	-797,9	191,8	-35 611
	4	-363,10	0,00	0,00	-92,88	-22 006,1	0,0	0,0	-25 800
	S	-413,35	-90,33	2,80	-221,08	-24 961,9	-2 652,7	191,8	-61 411

Tab.čís. 6-50 – Snížení emisí škodlivin

Varianta	Energie	Úspora (-), zvýšení (+)	tuhé	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂
		t/r; m ³ /r; MWh/r	t/r	t/r	t/r	t/r	t/r
I	uhlí */	(22 006,1)	---	-298,53	--	---	---
	uhlí	-2 955,8	-0,07	-47,17	-8,87	-2,96	-3 990
	ZP	-2 652,7	-0,05	-0,03	-4,24	-0,85	-5 279
	biomasa	191,8	0,48	0,19	0,58	0,19	299
	v místě	---	0,35	-345,54	-12,54	-3,61	-8 970
	elektřina	-35 611	-0,57	-35,38	-55,91	-18,62	-41 665
	celkem	---	-0,22	-380,92	-68,45	-22,24	-50 635
II	uhlí	-24 961,91	-8,29	-398,39	-74,89	-24,96	-33 699
	ZP	7 608,6	0,15	0,07	12,17	2,43	15 141
	biomasa	191,8	0,48	0,19	0,58	0,19	299
	v místě	---	-7,66	-779,05	-130,58	-44,57	-18 258
	elektřina	-35 611	-0,57	-35,38	-55,91	-18,62	-41 665
	celkem	---	-8,23	-814,43	-186,49	-63,20	-59 923
III	uhlí	-24 961,91	-8,29	-398,39	-74,89	-24,96	-33 699
	ZP	-2 652,7	-0,05	-0,03	-4,24	-0,85	-5 279
	biomasa	191,8	0,48	0,19	0,58	0,19	299
	v místě	---	-7,86	-1212,66	-265,05	-88,82	-38 678
	elektřina	-61 411	-0,98	-61,01	-96,42	-32,12	-71 851
	celkem	---	-8,84	-1273,67	-361,46	-120,93	-110 529

*/ odsíření zdroje Kocanda (snížení emisí SO₂ o cca 85 %).

V dalších dvou tabulkách je uvedeno pořadí výhodnosti variant z hlediska

- snížení emisí bez CO₂ a
- snížení emisí CO₂,

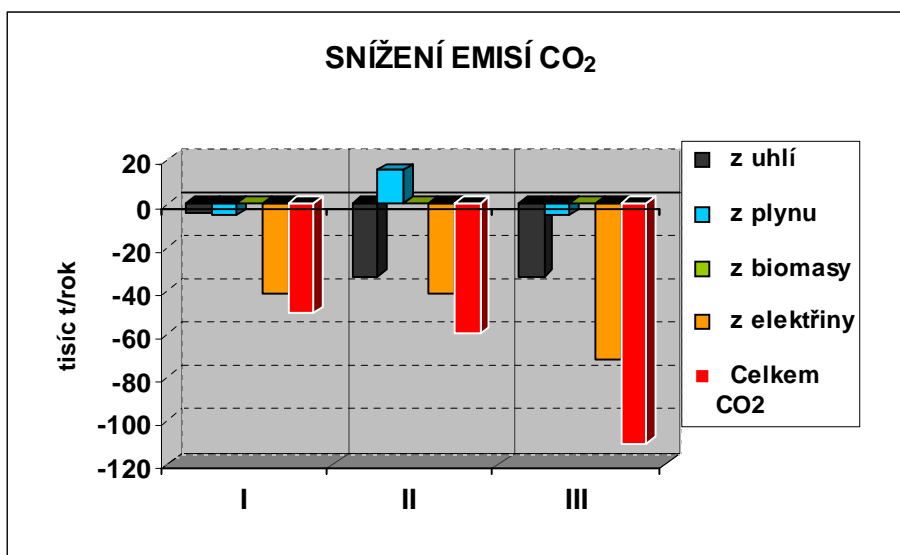
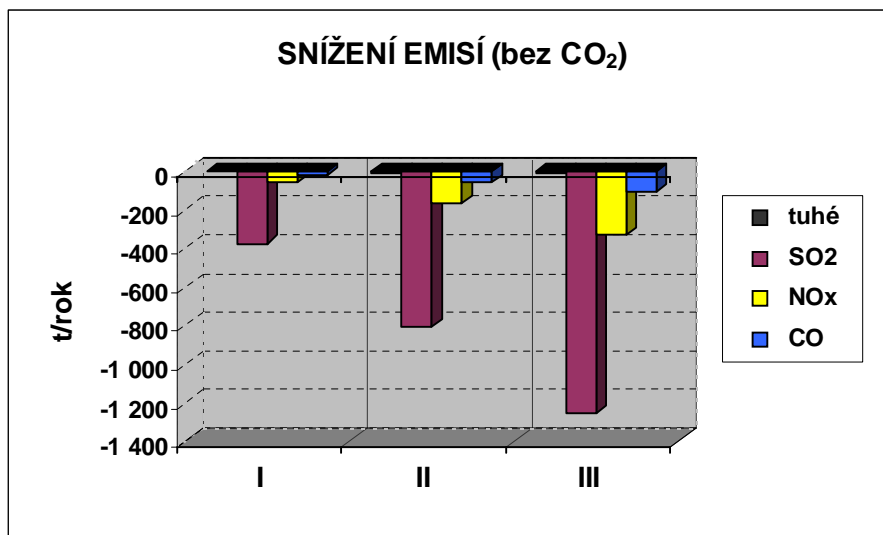
které je dále využito pro multikriteriální hodnocení navržených variant.

Tab.čís. 6-51 – Emise celkem bez CO₂

Varianta	tuhé	SO ₂	NO _x	CO	Součet	Pořadí
	t/r	t/r	t/r	t/r	t/r	
I	-0,2	-380,9	-68,4	-22,2	-471,8	3
II	-8,2	-814,4	-186,5	-63,2	-1 072,3	2
III	-8,8	-1273,7	-361,5	-120,9	-1 764,9	1

Tab.čís. 6-52 – Emise CO₂

Varianta	CO ₂	Pořadí
	t/r	
I	-50 635	3
II	-59 923	2
III	-110 529	1



7 VÝBĚR NEJVHODNĚJŠÍ VARIANTY ÚEK

7.1 Multikriteriální hodnocení navržených variant

Výsledky energetického, ekonomického a ekologického hodnocení všech variant včetně rizik spojených s jejich realizací a provozem jsou vyhodnoceny vícekriteriálním způsobem s uplatněním váhy jednotlivých kritérií.

V následujících tabulkách jsou uvedeny váhy kritérií, která určují maximální počet bodů, které může dané kritérium získat. Kritéria jsou rozdělena do skupin odpovídajících předchozímu hodnocení variant.

Nejprve jsou uvedeny tabulky hodnocení pro jednotlivé kritériální skupiny (hodnocení ekonomické, ekologické, energetické a hodnocení rizik). Váha jednotlivých kritérií je zvolena tak, aby jejich celkový součet byl roven 100 bodů, přičemž součet pro ekonomické hodnocení je 40 bodů, pro ekologické hodnocení 30 bodů a pro energetické hodnocení a hodnocení rizik po 15 bodech.

Pro každé kritérium bylo stanoveno pořadí výhodnosti variant z hlediska daného kritéria. Pořadí výhodnosti je ohodnoceno tak, že neméně výhodná varianta má pořadí nejnižší (1) a nevýhodnější varianta pořadí nejvyšší (3). Číselné přidělení bodů je tedy opačné než pořadí, které bylo uvedeno v předchozích kapitolách ekonomického a ekologického hodnocení. Tam, kde nebylo možné u daného kritéria stanovit jeho hodnotu (např. u některých variant IRR neexistuje) je pořadí 0 a za toto kritérium nepřisluší dané variantě žádné body. Hodnota bodu za pořadí je vynásobena vahou příslušného kritéria. Pořadí ve skupinách i celkově je dáno celkovým počtem bodů, přičemž první pořadí přísluší nejvyššímu počtu bodů.

Přehled výsledků multikriteriálního hodnocení variant

Tab.čís. 7-53 – Hodnocení podle ekonomických kritérií

Skupina	Kritéria	Váha kritéria	Varianta		
			I	II	III
Ekonomická	IN	10	30	10	20
	NPV	12	12	24	36
	DCF	6	12	6	18
	IRR	4	8	0	12
	Doba návratnosti	8	0	0	24
	Celkem	40	62	40	110
	Pořadí		2	3	1

Tab.čís. 7-54 – Hodnocení podle ekologických kritérií

Skupina	Kriteria	Váha kriteria	Varianta		
			I	II	III
Ekologická	Emise CO ₂	20	20	40	60
	Emise ostatní	10	10	20	30
	Celkem	30	30	60	90
	Pořadí		3	2	1

Tab.čís. 7-55 – Hodnocení podle energetických kritérií

Skupina	Kriteria	Váha kriteria	Varianta		
			I	II	III
Energetická	Využití geotermální energie.	10	0	0	30
	Výroba elektřiny	5	10	10	15
	Celkem	15	10	10	45
	Pořadí		2	2	1

Tab.čís. 7-56 – Hodnocení rizik

Skupina	Kriteria	Váha kriteria	Varianta		
			I	II	III
Rizika	Dodávka tepla z geotermálního vrtu	8	24	24	8
	Dodávka fosilních paliv	7	7	14	21
	Celkem	15	31	38	29
	Pořadí		2	1	3

Tab.čís. 7-57 – Souhrnné hodnocení

Skupina	Váha kriteria	Varianta		
		I	II	III
Ekonomická	40	62	40	110
Ekologická	30	30	60	90
Energetická	15	10	10	45
Rizika	15	31	38	29
Celkem	100	133	148	274
Pořadí		3	2	1

7.2 Nejvhodnější varianta ÚEK města Litoměřice

Z výsledků vícekriteriálního hodnocení dle předchozí tabulky je zřejmé, že zcela jednoznačně nejvýhodnější variantou Územní energetické koncepce města Litoměřice ze všech navržených je **Varianta III**, která zahrnuje opatření:

2 – Realizace úsporných opatření, především u spotřebitelů energií (zateplení vytápěných objektů, regulace /ekvitermní regulace zdrojů a PS, termostatické ventily/, zlepšení izolace rozvodů CZT, rekonstrukce zdrojů tepla).

3 – Využití obnovitelných zdrojů energie (biomasa včetně bioplynu, solární zařízení /zejména pro přímý ohřev vody/, instalace dalších tepelných čerpadel, využití potenciálu Labe /MVE na Labi/).

5 – Využití geotermálního zdroje tepla HDR k výrobě elektrické energie a dodávce tepla do sítě CZT s použitím kombinované výroby v ORC cyklu.

Varianta **III** je nejvýhodnější z hlediska ekologického, energetického i ekonomického. Je ovšem z hlediska realizace nejrizikovější, protože predikce fyzikálních vlastností skalního podloží v hloubce 5 km je problematická. Ekonomické výhodnosti projektu je ve značné míře dosaženo cenou prodávané elektrické energie, která je fakticky zákazníkovi významně dotována.

V případě, že z jakýchkoliv důvodů nebude realizován projekt geotermální teplárny, je další vhodnou variantou varianta **II**, ve které je nahrazeno opatření **5** opatřením **4** (záměna paliva ve zdroji Kocanda z HU na ZP). Výhodnost je dána zejména vysokým hodnocením z hlediska ekologie. Je však investičně náročnější a i provozně dražší, než současný stav.

8 ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA VČETNĚ ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU

8.1 Současný stav

Zásobování energií území města Litoměřice je zajištěno převážně hnědým uhlím, zemním plynem a elektrickou energií, výjimečně kapalnými palivy.

Zásobování elektrickou energií a zemním plynem je na území města zajištěno dvěma distribučními systémy provozovanými společnostmi SČE a.s. a SČP a.s. Zásobování hnědým uhlím je zajištěno z třídírny Ledvice.

Zásobování teplem na území města je zajišťováno pomocí jednoho rozsáhlého systému CZT a dvou menších systémů CZT, středních zdrojů, mezi které, kromě několika průmyslových, patří především blokové a domovní zdroje pro vytápění bytových domů, a dále z lokálních zdrojů tepla.

Nejvýznamnějším subjektem dodávající teplo do bytové i terciární sféry je společnost ENERGIE Holding a.s. provozující uhelnou výtopnu Kocanda včetně horkovodního primárního rozvodu CZT dodávající teplo do bytové a terciární sféry. Další společností provozující dva plynové zdroje CZT o nižším výkonu a několik plynových domovních zdrojů je Helia Pro.

Prakticky celé množství hnědého uhlí (cca 96 %) spotřebované na území města je spalováno ve výtopně Kocanda s kotli vybavenými účinným odprášením spalin. Po zrušení provozu mrazíren v Žernosecké ulici s uhelným zdrojem je velmi malé množství uhlí spalováno v jednom závodě a několika rodinných domech. Ostatní střední a malé zdroje spalují převážně zemní plyn, ve velmi malém množství koks a propan. Využití elektrické energie pro vytápění pomocí přímotopných a akumulčních systémů je relativně více rozšířeno.

Z obnovitelných zdrojů je využívána především biomasa, jak ve formě spalitelného odpadu v některých rodinných domech, tak využitím bioplynu v ČOV pro kombinovanou výrobu tepla a elektrické energie. Poměrně značně je rozšířeno využívání solární energie pro ohřev TUV a rozvíjí se i využití tepelných čerpadel převážně vyšších výkonů v průmyslové a terciární sféře, ale je instalováno i několik tepelných čerpadel v rodinných domech.

Kapacita regulačních plynových stanic (zatím využitá na cca 50%) i sítě rozvodu elektrické energie (35kV i 10 kV) umožňuje další rozvoj území města ve smyslu dodávky plynu a elektrické energie pro další bytovou a průmyslovou výstavbu a náhradu stávající spotřeby uhlí v malých zdrojích zemním plynem nebo elektrickou energií.

8.2 Návrh energeticky úsporných opatření

V rámci řešení územní energetické koncepce bylo navrženo opatření na snížení spotřeby energie jak ve spotřebitelských systémech, tak ve zdrojích energie. Kromě opatření využívajících běžných technických energeticky úsporných řešení je navrženo využití geotermální energie v hlubokém vrtu (typ HDR) a kogeneračním cyklem ORC. Pro využití geotermální energie jsou na území města velmi dobré podmínky díky poměrně rozsáhlé soustavě CZT.

Z navržených opatření byly sestaveny tři varianty (kombinace) opatření, které byly posouzeny z hledisek ekologických, ekonomických a energetických a hledisek možných rizik realizace. Na základě komplexního multikriteriálního hodnocení navržených variant byla jako optimální vybrána Varianta III. Varianta obsahuje i řešení dodávky tepla a části elektrické energie využitím hlubokého geotermálního vrtu. Součástí řešení je samozřejmě napojení na

stávající elektrickou sít' i soustavu CZT. Řešení zachovává současné teplotní parametry horkovodní rozvodné sítě (pouze uvažuje nižší teplotu přívodní vody – 80 °C proti současným 90 °C).

Po realizaci všech opatření v plném rozsahu dle optimální Varianty **III** (zejména pak realizaci geotermální teplárny) dojde ke snížení spotřeby fosilních paliv v lokalitě města o 54,8 % a dodávky elektrické energie na území města o 83,7 % (vztaženo k současné spotřebě). Snížení dodávky elektrické energie je dáno její předpokládanou výrobou v MVE (30 GWh/rok = cca 45,0 % spotřeby) a v ORC (25,8 GWh/rok = cca 38,5 % spotřeby).

V důsledku snížení spotřeby paliv by došlo i k velmi výraznému snížení emisí ze zdrojů na území města (z toho CO₂ o 61 %, NO_x o 71 %, tuhé emise o 69 % a SO₂ dokonce o 99 %).

8.2.1 Vývoj spotřeby energie

Územní energetická koncepce města Litoměřice je řešena pro období 20 let tj. v časovém rozmezí let 2009 – 2028.

Na základě předpokládaných změn ve spotřebě energií v daném období (útlum některých provozů, rozvoj města) a za předpokladu úplné realizace varianty **III** úsporných opatření je předpokládaný vývoj spotřeby paliv uveden v následující tabulce.

Tab.čís. 8-58 – Vývoj spotřeby paliv (TJ/rok)

TJ/rok	uhlí	ZP	biomasa (vč. bioplynu)	koks	propan	elektřina	Celkem
2007	413,90	486,31	11,11	3,00	0,40	240,15	1 154,9
výhled	0,55	395,98	13,91	3,00	0,40	39,07	452,9
rozdíl	-413,35	-90,33	2,80	0,00	0,00	-201,08	-702,0

8.2.2 Vývoj produkce emisí

V důsledku uvedeného snížení primárních energetických vstupů dojde ekvivalentně též ke snížení množství emisí z energetických zdrojů na území města. Lze předpokládat, že skutečné emise budou ještě poněkud nižší, protože výpočet emisí podle emisních faktorů nemůže postihnout zřejmé trendy výrobců spalovacích zařízení o snižování produkce emisí z jimi vyráběných zařízení. Proto nově instalované kotle a ostatní zařízení spalující fosilní paliva dosahují mnohdy výrazně nižší produkce emisí, než jsou emise vypočtené podle metodiky z Přílohy č.5 k nařízení vlády č. 352/2002 Sb.

Tab.čís. 8-59 – Vývoj produkce emisí na území města Litoměřice
(tj. bez vlivu snížené dodávky elektrické energie)

t/rok	tuhé	SO ₂	NO _x	CO	CO ₂
2007	11,41	399,4	100,85	72,89	63 263
výhled	3,55	2,3	22,29	47,27	24 585
rozdíl	-7,86	-397,1	-78,55	-25,62	-38 678
rozdíl %	-68,9 %	-99,4 %	-77,9 %	-35,1 %	-61,1 %

8.2.3 Vliv změn v energetickém hospodářství na imisní situaci ve městě

Při posuzování vlivu změn v energetice města Litoměřice podle vybrané varianty ÚEK vycházíme ze studie zpracované v roce 2002 firmou Bau und Betrieb, Mnichov, ve které byl posuzován vliv velkých zdrojů emisí provozovaných v Litoměřicích a jejich blízkém okolí. Z výsledků studie ve které byl posuzován vliv emisí NO₂, PM₁₀ a prašného spadu ze sledovaných zdrojů na koncentrace imisí v městě Litoměřice vyplývá, že tehdejší provoz všech těchto zdrojů se podílel na imisním limitu u PM₁₀ a NO₂ max. 1,3 % a u prašného spadu max. 0,1 %, přičemž současné měřené imise na území města (dvůr OHS) se pohybují na hranici limitů. Zjištěný vliv na koncentrace imisí se týká úhrnného ročního podílu. Je zřejmé, že v kritických meteorologických situacích je okamžitý vliv hodnocených zdrojů emisí na koncentraci imisí podstatně větší. Na druhou stranu z 8 sledovaných zdrojů emisí byly jen tři situovány přímo v Litoměřicích a v současné době je v provozu jen jeden – výtopna Kocanda, která měla podle odhadu max. podíl na imisním limitu u PM₁₀ a NO₂ max. 0,5% a u prašného spadu max. 0,05 %.

Z uvedeného je zřejmé, že vliv odstavení z provozu velkého zdroje emisí - výtopny Kocanda bude mít na imisní situaci ve městě poměrně malý vliv. Významnější vliv bude mít ukončení provozu skládky paliva u výtopny, kde není žádným exaktním způsobem zjištěn vliv na polévatý prach a prašný spad v okolí výtopny, ale podle zkušeností bude jistě významný a odstranění tohoto zdroje poletavého prachu bude mít velmi příznivý dopad na koncentraci imisí těchto látek v okolí výtopny.

Podle obecných poznatků z měření imisí v městech a obcích v ČR se v současné době na koncentraci imisí v obytných zónách nejvýznamnější měrou podílí doprava (emise z motorů a zvířený prach z dopravních cest a nákladů) a druhým nejvýznamnějším zdrojem jsou spalovací zařízení provozovaná přímo v obytných zónách (lokální topeniště a kotle pro bytové vytápění, domovní a blokové kotelny). Zejména zdroje spalující pevná paliva mají velmi nepříznivý vliv na koncentrace imisí některých i velmi nebezpečných látek, protože jsou v nich často spalovány odpady, nebo i pevná paliva ale za nevhodných spalovacích poměrů (tlumené spalování v přechodném období).

Pro Litoměřice není k dispozici žádný zdroj informací o tom jak se podílí na koncentraci imisí jednotlivých škodlivin doprava, malá spalovací zařízení ani ostatní zdroje. Podle obecných zkušeností a podle toho, že v Litoměřicích je poměrně malý (nepatrný) podíl malých spalovacích zařízení na pevná paliva lze odhadnout, že největší podíl na koncentraci imisí má doprava (cca 50%), další jsou malá spalovací zařízení tj. lokální topeniště a kotle pro bytové vytápění, domovní a blokové kotelny (cca 35%) a zbytek (cca 15%) je podíl ostatních zdrojů včetně velkých zdrojů emisí provozovaných v Litoměřicích a jejich blízkém okolí.

Ovlivnění imisní situace ve městě vybranou variantou ÚEK lze tedy očekávat především v ovlivnění provozu malých spalovacích zařízení a to jednak při snížení jejich množství produkovaných emisí vlivem navržených úsporných opatření a jednak jejich náhradou za dodávku tepla z geotermálního zdroje. Je tedy žádoucí a v zájmu města, aby byly vytvořeny podmínky pro co největší přechod vytápění ze stávajících malých tepelných zdrojů na nízkoteplotní soustavu CZT, která bude napojena na geotermální zdroj energie. Pokud se tedy podaří touto cestou snížit počet malých tepelných zdrojů na polovinu, je možné očekávat snížení koncentrací imisí o cca 15%, zejména u NO_x, suspendovaných částic PM₁₀ a prašného spadu.

8.3 Realizace a investiční náročnost navržených opatření dle optimální varianty na území města v období let 2009 ÷ 2028

Vybraná varianta **III** se skládá z těchto opatření:

- Úsporná opatření:
 - zateplení objektů
 - regulace (ekvitermní, termostatická)
 - úpravy izolací rozvodů tepla
 - rekonstrukce malých a středních zdrojů tepla
 - organizační opatření
- Využití obnovitelných zdrojů energie
 - solární zařízení
 - využití biomasy a bioplynu
 - tepelná čerpadla
 - MVE
- Geotermální zdroj

Předpokládaný průběh realizace Varianty **III**, popsany postupem vynakládání investic je uveden v následující tabulce:

Tab.čís. 8-60 – Průběh realizace opatření (mil. Kč)

Opatření		IN	Roky																			
číslo	Popis	Celkem	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
2.1	Zateplení	400	25	27	27	27	27	25	25	25	25	25	20	20	17	15	15	15	10	10	10	10
2.2	Rek. zdrojů	115	10	12	12	12	10	10	10	10	10	9	5	5								
2.3	Ostatní	29	5	5	7	5	5	2														
3.1	Biomasa	2,5	0,5	1	1																	
3.2	Solární -t	52,5	2	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1,5			
3.3	Solární -e	625	10	25	30	40	40	40	40	40	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
3.4	TČ	66	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	3	3	2				
3.5	MVE	700	300	400																		
4.1	Geotermál	1 380	550	650	180																	
Celkem		3370	906	1127	266	93	91	86	84	83	73	72	62	62	53	51	51	49	41,5	40	40	40

Jak je zřejmé z tabulky, některá z navržených opatření budou realizována v krátkém časovém úseku, jiná budou realizována postupně v průběhu celého sledovaného období.

Opatření 2.1 – Zateplení vytápěných objektů. Předpokládá se postupná realizace v celém sledovaném období. Zateplování bude možná pokračovat (popř. bude obnovováno a vylepšováno) i v následujícím období.

Opatření 2.2 – Rekonstrukce malých a středních zdrojů tepla. Je uvažováno, že v Územní koncepci zahrnuté rekonstrukce budou realizovány v průběhu prvních deseti až dvanácti let, tedy nejpozději do roku 2020.

Opatření 2.3 – Izolace tepelných sítí a osazení regulací dodávky tepla. Realizace postupně do konce roku 2014 (popř. do roku 2015).

Podle navržené organizační struktury energetického managementu města budou návrhy energetického managementu předkládány k projednání podle důležitosti buď Radě města nebo Zastupitelstvu města.

Návrhy přímo ovlivňující energetické výrobní a distribuční společnosti a klíčové spotřebitele, budou s těmito subjekty společně konzultovány před projednáním v orgánech města a budou vyzváni k podání připomínek k návrhům.

Další významnou úlohou energetického managementu města je tvořit poradní orgán v oblasti energetiky pro primátora města. Měl by primátora informovat o dění v energetickém systému města a podávat návrhy, jak postupovat při řešení některých problémových oblastí.

8.5 Způsoby a zdroje financování pro realizaci programu

K financování lze použít následující obvyklé metody:

- Úvěr
- Emise obligací
- Financování třetí stranou
- Finanční leasing
- Metoda EPC (Energy Performance Contracting) – pro financování úsporných opatření ve spotřebě energie.

Snížení energetických ztrát je ve vlastním zájmu jednotlivých vlastníků a provozovatelů objektů, kterým se odpovídajícím způsobem sníží provozní náklady. Z tohoto důvodu budou investiční náklady na jednotlivá úsporná opatření přednostně hrazeny z prostředků vlastníků (provozovatelů).

Úsporná opatření u objektu ve vlastnictví města budou hrazena z městského rozpočtu. Množství realizací bude záviset na uvolnění finančních prostředků z rozpočtu města a na ceně, za kterou je možné úsporné opatření provést. Pro některá úsporná opatření lze získat finanční podporu z fondů zřizovaných státem. Například pro snížení ztrát tepla objektů zateplením je možné získat podporu ze Státního fondu rozvoje bydlení.

Financování zařízení na využití obnovitelných zdrojů energie bude realizováno z několika zdrojů. Část investičních nákladů bude hradit konečný uživatel zařízení nebo orgány které ho zastupují. Zbývající část investičních nákladů je možné uhradit prostřednictvím podpor poskytovaných např.:

Ministerstvem průmyslu a obchodu

Státním fondem životního prostředí

Státním fondem rozvoje bydlení

Ze Strukturálních fondů Evropské Unie

Z fondů Světové banky

9 SEZNAM PŘÍLOH

1. Situační plánek soustavy CZT Litoměřice v měřítku 1 : 10 000
2. Schematické znázornění primární tepelné sítě soustavy CZT
3. Situační plán rozvodů plynu v Litoměřicích se znázorněním RS, měř. 1:1000
4. Situační plán rozvodů el. energie v Litoměřicích se znázorněním TS, měř. 1:1000
5. Výsledky ekonomického hodnocení navržených variant