

# **LOKALNI ENERGETSKI KONCEPT MESTNE OBČINE KRANJ**

## **KONČNO POROČILO**



**Kranj, marec 2008**

## VSEBINSKO KAZALO

<b>1</b>	<b>Osnovni podatki o projektu .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Povzetek energetskega koncepta .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Namen in cilji projekta .....</b>	<b>7</b>
3.1	Zakonske osnove .....	7
3.2	Cilji in namen .....	8
<b>4</b>	<b>Pregled obstoječega stanja .....</b>	<b>10</b>
4.1	Predstavitev Mestne občine Kranj .....	10
4.2	Opredelitev območja lokalnega energetskega koncepta.....	11
4.3	Uvodna pojasnila glede metodološkega in praktičnega pristopa.....	14
4.3.1	Baza energijskih podatkov – obstoječa dokumentacija.....	14
4.3.2	Posnetki obstoječega stanja .....	16
4.3.3	Statistični podatki .....	16
4.3.4	Anketiranje .....	16
<b>5</b>	<b>Analiza rabe energije.....</b>	<b>17</b>
5.1	Izhodišča za izračun rabe energije za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode .....	17
5.2	Gospodinjstva .....	19
5.2.1	Stanovanjski objekti - gospodinjstva, priključena na sistem daljinskega ogrevanja .....	20
5.2.2	Stanovanjski objekti - gospodinjstva, oskrbovani z energijo za ogrevanje preko skupnih večjih kotlovnice .....	21
5.2.3	Stanovanjski objekti - gospodinjstva, oskrbovana z energijo za ogrevanje lokalno, etažno ali centralno za posamezni objekt .....	24
5.3	Javne zgradbe .....	29
5.3.1	Osnovne šole, vrtci .....	29
5.3.2	Športni objekti .....	34
5.3.3	Drugi javni objekti.....	35
5.4	Industrijski in drugi večji poslovni objekti.....	36
5.5	Raba elektrike .....	37
5.5.1	Gospodinjstva .....	38
5.5.2	Javna razsvetljava .....	38
5.6	Povzetek – raba energije v Mestni občini Kranj.....	40
<b>6</b>	<b>Analiza oskrbe z energijo.....</b>	<b>42</b>
6.1	Oskrba z električno energijo.....	42
6.1.1	Opis trenutne oskrbe z električno energijo v mestni občini Kranj .....	42
6.1.2	Število in karakteristike transformatorskih postaj v mestni občini Kranj ...	46
6.1.3	Načrti na področju oskrbe z električno energijo v mestni občini Kranj.....	46
6.2	Sistem daljinskega ogrevanja .....	50
6.2.1	Področje Planina .....	51
6.2.2	Področje Merkur .....	52
6.2.3	Šorlijevo naselje – Vodovodni stolp.....	54
6.3	Oskrba z zemeljskim plinom .....	56
<b>7</b>	<b>Analiza vplivov na okolje.....</b>	<b>58</b>
7.1	Splošno o emisijah.....	58
7.2	Emisije kot posledica rabe energije za ogrevanje.....	60

7.2.1	Emisije gospodinjstev .....	60
7.2.2	Emisije kotlovnice, zajetih v anketi .....	60
<b>8</b>	<b>Analiza predvidene bodoče oskrbe z energijo.....</b>	<b>61</b>
<b>9</b>	<b>Analiza potencialov obnovljivih virov energije.....</b>	<b>62</b>
9.1	Biomasa .....	62
	Viri lesne biomase uporabne v energetske namene so: .....	63
9.1.1	Sončna energija.....	66
9.1.2	Toplotne črpalke .....	68
9.1.3	Geotermalna energija.....	68
9.1.4	Energija vetra.....	69
9.1.5	Vodni viri.....	70
9.1.6	Bioplin .....	70
<b>10</b>	<b>Analiza potencialov učinkovite rabe energije .....</b>	<b>72</b>
10.1	Stanovanja .....	72
10.2	Kotlovnice .....	72
10.3	Ukrepi za znižanje rabe energije, njihovi učinki in stroški za izvedbo .....	72
10.3.1	Gradbena sanacija objektov .....	72
10.3.2	Ukrepi na ogrevalnem sistemu .....	73
10.3.3	Potencialni prihranki na sistemu daljinskega ogrevanja .....	74
<b>11</b>	<b>Opredelitev šibkih točk rabe energije ter oskrbe z energijo .....</b>	<b>75</b>
11.1	Raba energije .....	75
11.1.1	Stanovanja, ki imajo urejeno lokalno, etažno ali centralno ogrevanje .....	75
11.1.2	Sistem daljinskega ogrevanja .....	75
11.1.3	Javne stavbe .....	76
11.1.4	Industrija.....	76
11.1.5	Javna razsvetljava .....	76
11.2	Oskrba z energijo .....	76
11.2.1	Sistem daljinskega ogrevanja .....	76
11.2.2	Izkoriščenost plinovodnega omrežja .....	77
11.2.3	Majhen delež oskrbe z obnovljivimi viri .....	77
11.3	Podatki .....	77
<b>12</b>	<b>Izbira in določitev ciljev energetskega načrtovanja v Mestni občini Kranj ....</b>	<b>78</b>
12.1	Izraba potenciala učinkovite rabe energije .....	78
12.2	Dvig deleža OVE:.....	78
<b>13</b>	<b>Analiza možnih ukrepov .....</b>	<b>79</b>
13.1	Stanovanjski sektor.....	79
13.1.1	Večstanovanjske zgradbe .....	79
13.1.2	Stanovanjski objekti .....	80
13.1.3	Vloga občine pri teh ukrepih .....	80
13.2	Javni sektor .....	80
13.3	Sistemi daljinskega ogrevanja .....	81
13.4	Sistem zemeljskega plina.....	82
13.5	Kotlovnice .....	82
13.6	Podjetja .....	82
13.7	Izraba lokalnih obnovljivih virov energije .....	82
13.7.1	Biomasa .....	83
13.7.2	Bioplin .....	83
13.7.3	Sončna energija in toplotne črpalke .....	83

13.7.4	Geotermalna energija.....	84
13.8	Novogradnje .....	84
13.9	Soproizvodnja toplote, hladu in električne energije .....	84
13.10	Hlajenje objektov.....	85
<b>14</b>	<b>Akcijski načrt.....</b>	<b>86</b>
<b>15</b>	<b>Napotki za izvajanje lokalnega energetskega koncepta.....</b>	<b>95</b>
<b>16</b>	<b>Priloge .....</b>	<b>100</b>
16.1	Anketiranje .....	100
16.1.1	Anketiranje – javni objekti .....	100
16.1.2	Anketiranje – industrijski in drugi objekti.....	100
16.1.3	Anketiranje - občani .....	100
16.2	Podatki o javnih objektih.....	100
16.3	Pogodbeno zagotavljanje prihrankov .....	100
16.4	Energetska izkaznica MOK.....	100
16.5	Seznam poslovnih objektov s površino nad 2.000 m <sup>2</sup> .....	100
16.6	Možni prihranki električne energije pri javni razsvetljavi .....	100
16.7	Področje sistema daljinskega ogrevanja Planina .....	100
16.8	Področje sistema daljinskega ogrevanja Merkur .....	100
16.9	Področje sistema daljinskega ogrevanja Vodovodni stolp .....	100
16.10	Predvidena področja plinifikacije.....	100
16.11	Plinificirano območje v MOK .....	100
16.12	Sistemi za izkoriščanje biomase.....	100
16.13	Možne lokacije za postavitev mikro sistemov daljinskega ogrevanja na lesno biomaso v MOK .....	100
16.14	Postopki načrtovanja mikro sistemov DOLB.....	100
16.15	Možnosti rabe sončne energije .....	100
16.16	Možnosti rabe toplotnih črpalk.....	100
16.17	Prikaz možne lokacije izrabe geotermalne energije v MOK.....	100
16.18	Možnosti rabe bioplina – kmetijstvo .....	100
16.19	Možnosti rabe energije na deponijah odpadkov .....	100
16.20	Možnosti prihrankov energije v objektih.....	100
16.21	Možnosti prihrankov energije v sistemih daljinskega ogrevanja .....	100
16.22	Obračun porabe toplote po dejanski porabi.....	101
16.23	Energetsko knjigovodstvo .....	101
16.24	Soproizvodnja toplote in elektrike.....	101
16.25	Hlajenje objektov.....	101

## 1 Osnovni podatki o projektu

Naslov projekta: **Lokalni energetska koncept Mestne Občine Kranj**

Številka pogodbe: **Tp091-6Aa**

Naročnik: **Mestna občina Kranj**  
**Slovenski trg 1**  
**4000 Kranj**

Matična številka: 5874653  
Ident. št. za DDV: SI55789935

Izvajalec: **EL-TEC MULEJ, d.o.o., Bled**  
**Pot na Lisice 7**  
**4260 Bled**

Matična številka: 5374227  
Ident. št. za DDV: SI96355468

Vodja projekta naročnika: mag. Marko Hočevar

Predstavnik izvajalca po pogodbi: mag. Blaženka Pospiš Perpar

Sodelavci:

mag. Jože Torkar

Uroš Drobnak

Matej Frohlich Novkovič

## **2 Povzetek energetskega koncepta**

**POSEBNA PRILOGA**

## 3 Namen in cilji projekta

### 3.1 Zakonske osnove

Izdelava energetske zasnove oziroma lokalnega energetskega koncepta je opredeljena v več dokumentih Republike Slovenije.

**Resolucija o Nacionalnem energetskega programu** (Ur. List RS 57/2004) določa obveznost izdelave lokalnega energetskega koncepta:

#### *OBVEZNI LOKALNI ENERGETSKI KONCEPTI*

*Lokalni energetski koncept je temeljni planski dokument, ki v skladu z nacionalnim energetskega programom opredeljuje dolgoročni načrt razvoja energetike v lokalni skupnosti, učinkovito ravnanje z energijo in izkoriščanje lokalnih energijskih virov (obnovljivi viri, odpadna toplota iz industrijskih procesov, odpadki ipd.), zagotavlja zmanjšanje vplivov na okolje in ne nazadnje zmanjšuje javne izdatke. V pripravo in izvajanje lokalnih energetskega konceptov je vključena vrsta akterjev, od lokalnih skupnosti, izvajalcev javnih služb, podjetij za oskrbo z energijo do občanov, nevladnih organizacij in drugi. V zvezi z izdelavo lokalnih energetskega konceptov bo pripravljen:*

- predpis, ki uvaja obvezno načrtovanje v mestnih občinah in občinah z več kot pet tisoč prebivalci in določa postopke in obvezne vsebine lokalnih energetskega konceptov in*
- predpis, ki opredeljuje območja, kjer je obvezna analiza možnosti rabe biomase v sistemih daljinskega ogrevanja. Upravljalci vseh novih in tudi obstoječih sistemov daljinskega ogrevanja morajo obvezno koristiti OVE, razen če s študijo izvedljivosti utemeljijo ekonomsko in okoljsko sprejemljivejši način ogrevanja. Če izkoriščanje biomase ekonomsko ni upravičeno, lahko inštalirajo kotel na fosilna goriva, v tem primeru pa morajo s študijo izvedljivosti preveriti možnost proizvodnje.*

Na osnovi tega je v **Energetskem zakonu** (Ur. list 26/2005) predpisano glede lokalnega energetskega koncepta naslednje:

*17. člen:*

*Izvajalci energetskega dejavnosti in lokalne skupnosti so dolžni v svojih razvojnih dokumentih načrtovati obseg porabe in obseg ter način oskrbe z energijo in te dokumente usklajevati z nacionalnim energetskega programom in energetskega politiko Republike Slovenije.*

*Lokalna skupnost ali več lokalnih skupnosti skupaj sprejme lokalni energetski koncept, s katerim določi način bodoče oskrbe z energijo, ukrepe za njeno učinkovito rabo, sproizvodnjo toplote in električne energije ter uporabo obnovljivih virov energije, vsaj vsakih deset let.*

*Metodologijo in obvezne vsebine lokalnih energetskega konceptov predpiše minister, pristojen za energijo.*

*Skladnost lokalnega energetskega koncepta z nacionalnim energetskega programom in energetskega politiko potrjuje minister, pristojen za energijo z izdajo soglasja.*

*Poleg naloge iz prvega odstavka, so lokalne skupnosti dolžne usklajevati z nacionalnim energetskega programom tudi svoje prostorske in druge plane razvoja*

*65. člen:*

*.....Spodbujanje ukrepov učinkovite rabe energije in izrabe obnovljivih virov energije izvaja država s programi: izobraževanja, informiranja, osveščanja javnosti, energetskega svetovanja, spodbujanjem energetskih pregledov, **spodbujanjem lokalnih energetskih konceptov**, pripravo standardov in tehničnih predpisov, fiskalnimi ukrepi, finančnimi spodbudami in drugimi oblikami spodbud.....*

*66. člen*

*.....Lokalne skupnosti izvajajo programe učinkovite rabe energije in izrabe obnovljivih virov energije v okviru svojih pristojnosti na osnovi izdelanih lokalnih energetskih konceptov. Za izvajanje teh programov lahko lokalna skupnost pridobi državne spodbude, če ima izdelan lokalni energetski koncept.....*

**Zakon o spremembah in dopolnitvah energetskega zakona** (Ur. list 118/2006) pa določa še roke za izvedbo:

*41. člen:*

*Lokalna skupnost ali več lokalnih skupnosti skupaj sprejme lokalni energetski koncept iz 17. člena zakona najpozneje do 1. januarja 2011.*

*Ne glede na določbo prejšnjega odstavka sprejme mestna občina ali več mestnih občin skupaj lokalni energetski koncept najpozneje do 1. januarja 2009*

Energetska zasnova Mestne občine Kranj je izdelana skladno z osnutkom Pravilnika o metodologiji in obveznih vsebinah lokalnih energetskih konceptov in Priročnika za izdelavo lokalnih energetskih konceptov, ki sta bila objavljena na spletnih straneh Ministrstva za gospodarstvo. Pri izdelavi smo upoštevali tudi Vodnik za izdelavo in izvedbo energetske zasnove (Agencija za učinkovito rabo energije<sup>1</sup>)

### **3.2 Cilji in namen**

Energetska zasnova občine je izdelana z namenom, da se ugotovi obstoječe stanje oskrbe in rabe vseh vrst energije, da se to stanje analizira in ugotovi šibke točke. Na osnovi tega se predvidijo možni ukrepi, ki upoštevajo tudi načrtovani razvoj občine ter predlagajo najučinkovitejše rešitve za zmanjšanje rabe energije in zmanjšanje emisij.

Nameni in cilji energetske zasnove so:

---

<sup>1</sup> Sedaj Sektor za aktivnosti učinkovite rabe in obnovljivih virov energije (Ministrstvo za okolje)



- Izdelava temeljnega dokumenta za energetska strategijo, povezano z ugodno energetsko in okoljsko politiko občine, ki je osnova za delovanje na energetskem področju v občini.
- Priprava konkretnih ukrepov na področju učinkovite rabe energije, uvajanje oz. večja raba obnovljivih virov energije, in decentralizacija oskrbe z energijo.
- Izbera in določitev ciljev energetskega načrtovanja v občini.
- Pregled preteklega stanja na področju rabe in oskrbe z energijo ter okolja, vključno z oblikovanjem baze podatkov.
- Pregled ukrepov za učinkovito izboljšanje energetskega stanja (raba, proizvodnja, distribucija energije).
- Oblikovanje in primerjava različnih možnosti in scenarijev razvoja.
- Izdelava predloga kratkoročne in dolgoročne energetske politike.
- Možnost za spremljanje in dokumentiranje sprememb energetskega in okoljskega stanja.

## 4 Pregled obstoječega stanja

### 4.1 Predstavitev Mestne občine Kranj<sup>2</sup>

Kranj je pomembno regionalno središče in po velikosti četrto slovensko mesto. Staro mestno jedro se je razvilo na slikovitem konglomeratnem pomolu pod Šmarjetno goro (646 m), med globokima, v pleistocenski konglomerat vrezanima strugama rek Save in Kokre, ki se tu stekata. Novi deli mesta se širijo na ravnino Kranjskega in Sorškega polja. Leta 1957 se je mestu priključilo 15 dotlej samostojnih predmestnih naselij (Huje, Klanec, Primskovo, Gorenje, Rupa, Struževno, Zlato polje, Kalvarija, Gorenja Sava, Stražišče, Šmarjetna Gora, Labore, Orehek, Drulovka in Čirče). Kranj leži na križišču cest Ljubljana - Jesenice in Škofja Loka - Jezersko. Skozenj vodi tudi železnica Ljubljana - Jesenice. Mesto je gospodarsko, zaposlitveno, trgovsko, prometno, izobraževalno, kulturno in športno središče Gorenjske.

Mestna občina Kranj spada v gorenjsko regijo, v kateri ima vodilno vlogo. S 53.000 prebivalci predstavlja dobro četrtino celotne populacije regije, na svojem območju pa ima tretjino vseh gospodarskih družb regije. Mestna občina Kranj je v gospodarskem smislu najmočnejša gorenjska občina in po številnih kazalnikih predstavlja več kot tretjino celotne gospodarske moči regije. Tolikšno gospodarsko moč ji zagotavljajo predvsem velika in uspešna industrijska podjetja. Pomembno vlogo imajo tudi številna manjša, vendar tržno zelo prodorna podjetja. Dohodek na zaposlenega je nad povprečjem regije. Ima tako kot celotna regija sorazmerno ugodno starostno strukturo s skoraj tretjino prebivalstva mlajšega od 25 let. Potencial, ki ga ima, daje mestni občini Kranj ugodne možnosti za nadaljnji razvoj. Ugodna geografska lega, dobre cestne in železniške povezave, dobro razvita gospodarska infrastruktura ter neposredna bližina mednarodnega letališča Ljubljana na Brniku ugodno vplivajo na razvoj gospodarstva.

Kranjska podjetja niso le veliki izvozniki ter delodajalci, ampak tudi pomembno okno na svetovni trg. Dnevna prisotnost na globalnem trgu zahteva konkurenčno poslovanje ter fleksibilen in strokoven človeški kapital, zato se predvsem v večjih podjetjih koncentrirata znanje in razvoj. Tuje naložbe so veliko prispevale k gospodarskemu razvoju občine, urejene razmere pa privabljajo nove vlagatelje. Investitorji namreč spoznavajo, da Kranj ni samo gospodarsko, izobraževalno, kulturno in upravno središče, ampak da ima tudi dobro razvito gospodarsko infrastrukturo.

V prihodnjih letih želi Kranj postati dinamično evropsko mesto, ki bo po eni strani predstavljalo enega izmed ključnih nosilcev razvoja v državi, po drugi pa vodilo razvoj celotne gorenjske regije. Na ta način bo privlačno za delo, bivanje in obiskovanje. Zagotavljanje prostorskih pogojev za nadaljnji razvoj vseh dejavnosti je ena bistvenih pristojnosti Mestne občine Kranj. Ker neposrednega vpliva na gospodarstvo občina nima, se kot partner vključuje v razvojno naravnane projekte s ciljem povečanja konkurenčnosti gospodarstva.

---

<sup>2</sup> Vir: Internetna stran Mestne občine Kranj

## 4.2 Opredelitev območja lokalnega energetskega koncepta

Ozemlje Mestne občine Kranj meri **150,90 ha**. Število prebivalcev je **52.265**, število gospodinjstev pa je **18.528**.

Stanovanja v Mestni občini Kranj obsegajo **1.458.837 m<sup>2</sup>** površine, število stanovanj je **19.371**. Povprečno stanovanje je tako veliko **75,31 m<sup>2</sup>**, kar je nekoliko nad povprečno površino stanovanja v Sloveniji, ki je leta 2002 znašala 74,61 m<sup>2</sup>. Povprečno število stanovalcev na stanovanje je 2,80.

Podatki veljajo za stanje po popisu leta 2002 in preračunom na stanje občin 1.1. 2007<sup>3</sup>. V istem popisu beleži Mestna občina Kranj 535 kmečkih gospodarstev.

V mejah MO Kranj je 49 naselij v 26 krajevnih skupnostih. Velikosti krajevnih skupnosti in število prebivalcev ter gospodinjstev je razvidno iz *tabele 4.1*.

	št. prebivalcev	površina (m <sup>2</sup> )	št. gospodinjstev
Besnica	1.668	20.505.625,00	537
Bitnje	2.005	11.339.456,00	671
Bratov Smuk	3.142	213.577,88	1.102
Britof	1.825	2.219.364,25	600
Center	1.736	563.424,50	656
Čirče	1.409	2.155.303,75	488
Golnik	1.026	2.755.065,50	350
Gorenja Sava	430	1.556.555,38	158
Goriče	615	10.213.516,00	196
Huje	3.193	318.399,84	1.324
Hrastje	1.040	291.700,00	338
Jošt	196	6.115.865,00	59
Kokrica	3.436	865.359,00	1.151
Mavčiče	1.710	13.738.907,00	557
Orehok-Drulovka	2.628	2.533.797,75	858
Planina	4.181	489.802,00	1.515
Podblica	253	11.779.143,00	79
Predoslje	1.195	7.762.824,50	354
Primskovo	5.302	5.420.139,00	1.865
Stražišče	4.347	6.923.714,50	1.498
Struževo	600	998.673,56	215
Tenetiše	386	7.431.973,50	128
Trstenik	580	11.228.195,00	178
Vodovodni stolp	5.627	2.682.974,75	2.290
Zlato polje	2.992	2.421.932,75	1.118
Žabnica	743	7.954.843,50	243
<b>SKUPAJ</b>	<b>52.265</b>	<b>140.480.132,91</b>	<b>18.528</b>

Tabela 4.1: Krajevne skupnosti, število prebivalcev in gospodinjstev

<sup>3</sup> Vir: Statistični urad Slovenije, SI-STAT, popis prebivalstva 2002



Slika 4.1 prikazuje območje Mestne občine Kranj



Slika 4.1: Območje Mestne občine Kranj z naselji

Podnebje v Mestni občini Kranj je alpsko, v tabeli 4.1 so prikazane povprečne temperature po mesecih v zadnjih treh letih.

	Povprečna temperatura ° C		
	2004	2005	2006
januar	-1,6	-2,4	-4,5
februar	0,3	-3,2	-2,1
marec	2,3	2,7	2,3
april	9,0	8,8	9,4
maj	12,2	14,8	13,6
junij	16,9	18,3	18,7
julij	18,6	19,3	21,6
avgust	18,5	17,1	16,2
september	13,8	15,0	15,7
oktober	11,6	10,3	11,1
november	3,9	3,9	6,2
december	0,0	-2,5	2,5
<b>POVPREČJE</b>	<b>8,8</b>	<b>8,5</b>	<b>9,2</b>

Tabela 4.1: Povprečne mesečne temperature v letih 2004, 2005 in 2006

Povprečna nadmorska višina v Mestni občini Kranj je 385 m, zemljepisna lega:

- zemljepisna širina 46°15'
- zemljepisna dolžina 14°22'

V tabeli 4.2 je zbranih nekaj pomembnejših statističnih podatkov o Mestni občini Kranj.

<b>Delovno aktivno prebivalstvo (dec. 2005)</b>	<b>25.748</b>
Zaposlene osebe	24.309
V podjetjih, družbah in organizacijah	22.989
Pri samozaposlenih osebah	1.320
Samozaposlene osebe	1.439
Samostojni podjetniki posamezniki	1.005
Osebe, ki opravljajo poklicno dejavnost	170
Kmetje	264
Število brezposelnih (dec. 2005)	2.168
Stopnja registrirane brezposelnosti (dec. 2005)	9%
<b>Število podjetij – pravnih in fizičnih oseb (2006)</b>	<b>2.662</b>
Povprečna bruto plača (dec 2005)	999,45 €
Povprečna neto plača (dec 2005)	786,75 €

Tabela 4.2.: pomembnejši statistični podatki o Mestni občini Kranj

### **4.3 Uvodna pojasnila glede metodološkega in praktičnega pristopa**

Energetska zasnova mora temeljiti na kvalitetnih in zanesljivih podatkih. Do njih je mogoče priti na več načinov:

- iz obstoječe dokumentacije
- s posnetkom obstoječega stanja
- iz statističnih podatkov
- z anketiranjem standardnega vzorca
- s popolno anketo

#### **4.3.1 Baza energijskih podatkov – obstoječa dokumentacija**

Podlaga za izdelavo energetske zasnove so:

- dosedanje študije, analize in meritve,
- podatki, ki smo jih dobili od distributerja daljinskega ogrevanja in plina Domplan
- podatki, ki smo jih dobili od koncesionarja za izvajanje dimnikarskih storitev, Dimnikarstvo Dovrtel
- karte MO Kranj
- razvojni načrti, ki so jih za svoja področja podali urbanisti, Domplan, in elektrodistributer Elektro Gorenjska.

Obstoječa dokumentacija s podatki, potrebnimi za izdelavo LEK, s katero razpolaga naročnik, je razpršena. Obstaja več baz podatkov, med katerimi so tudi energetske in ki jih ustvarjajo uporabniki za svoje potrebe (npr. obračun energije za objekte v lasti občine, investicije, obvezna poročila posameznih služb, kataster, razvoj, demografski podatki, itd.). Sistematične baze energijskih podatkov oziroma energetskega knjigovodstva naročnik trenutno nima.

Prejeli smo naslednje študije in analize s področja prostorskega razvoja:

- Okoljsko poročilo za strategijo prostorskega razvoja MOK, izdelal IPSUM, 16.10.2006
- Poročilo o stanju okolja v MOK, OIKOS, marec 2007
- Koncept strategije prostorskega razvoja, MOK, izhodišča prostorskega razvoja
- Odlok o prostorskih sestavinah dolgoročnega in družbenega plana za območje Mestne občine Kranj

S področja energetske oskrbe MOK:

- Program energetske oskrbe Kranja (ELEKTROPROJEKT), 1982 – novelacija študije, 1991
- Projekt »Plinifikacija široke potrošnje v Kranju«, IBE Elektroprojekt, 1991
- Podatki za izdelavo občinskega Energetskega koncepta za mestno občino Kranj, Elektro Gorenjska, OEDEE, Služba za razvoj, oktober 2007



Od naročnika smo prejeli seznam:

- javnih objektov v občini s podatkom o ogrevalnih površinah
- podjetij, katerih poslovni prostori znašajo več kot 2000 m<sup>2</sup> površine

Največ podatkov o rabi in oskrbi s toplotno energijo na področju MOK smo pridobili od distributerja toplote in plina, to je podjetja Domplan, ki opravlja hkrati tudi storitve upravljanja objektov.

Na področju daljinskega ogrevanja ima podjetje zbrane podatke o rabi energije po posameznih kotlovnica ter podatke o odjemalcih. Raba energije po posameznih objektih do sedaj ni bila merjena (z meritvami so začeli z začetkom letošnje kurilne sezone). Obračun se je vršil po m<sup>2</sup> uporabne površine, ki so jo podali odjemalci. Tako je za te objekte možno ugotavljati le rabo primarne energije in se raba končne energije<sup>4</sup> lahko le oceni.

Na področju MOK, kjer je zgrajeno plinsko omrežje, smo dobili podatke o rabi plina od dobavitelja in distributerja, to je Domplana. Dobavitelj ima podatke o rabi za vsako merilno mesto, za naše potrebe pa smo uporabili podatek o oskrbovanih objektih, porabo na merno regulacijskih postajah ter porabo plina po vrstah odjemalcev (šolstvo, pravne osebe in gospodinjstva).

Podatke o rabi in oskrbi z elektriko smo pridobili od distribucijskega podjetja Elektro Gorenjska, ki ima bazo svojih odjemalcev.

Podatkov o oskrbi z ekstra lahkim kurilnim oljem nismo pridobili od nobenega od dobaviteljev.

Podatke o oskrbi z utekočinjenim naftnim plinom smo pridobili od dveh dobaviteljev, ki dobavljajo na področju MOK in sicer:

- Petrol
- Butan plin

Ostali dobavitelji niso želeli posredovati podatkov.

MOK je posredovala:

- ortofoto posnetke MOK (raster)
- kataster cest (vektor)
- kataster naselja (vektor)
- kataster stavb (vektor)
- hišne številke (vektor)

Podjetje Domplan nam je posredovalo kataster plinovodne mreže.

---

<sup>4</sup> Glej poglavje 5.1.

#### **4.3.2 Posnetki obstoječega stanja**

Obstoječe stanje smo posneli:

- pri vseh javnih objektih v občini
- pri vseh večjih industrijskih objektih

#### **4.3.3 Statistični podatki**

Od Statističnega urada Republike Slovenije smo pridobili naslednje podatke:

- podatke o prebivalstvu
- podatke o gospodinjstvih
- podatke o virih ogrevanja za stanovanja

Pri posameznih virih smo navedli, za katero obdobje veljajo navedeni podatki.

#### **4.3.4 Anketiranje**

Za vse javne objekte, katerih naslove nam je posredovala MOK, smo izvedli osebno anketiranje – vzorec ankete je v Prilogi 16.1.1.

Za vse večje industrijske objekte smo izvedli anketiranje z obiskom na objektu, pisno in telefonsko anketiranje, za manjše poslovne objekte pa s telefonskim anketiranjem (glej poglavje 4.4.3) – vzorec ankete je v Prilogi 16.1.2.

Izvedli smo tudi anketo med občani in sicer za objekte, ki niso na področju oskrbe z daljinskim ogrevanjem in niso priključeni na omrežje zemeljskega plina – vzorec in potek ankete je v Prilogi 16.1.3.



## 5 Analiza rabe energije

Analiza rabe energije v Mestni občini Kranj je bila skladno z zastavljenim ciljem narejena po naslednjih skupinah porabnikov:

- Gospodinjstva
- Večja podjetja
- Javne stavbe

Posebej je bila obdelana raba energije za ogrevanje prostorov in sanitarne tople vode in posebej raba električne energije.

### 5.1 Izhodišča za izračun rabe energije za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode<sup>5</sup>

Če želimo narediti primerjavo rabe energije pri različnih energentih, ki jih uporabljajo v posameznih objektih za ogrevanje, moramo te zaradi različnih agregatnih stanj (trdno, tekoče, plinasto) in zaradi različnih merskih enot (liter, kg, m<sup>3</sup>), spraviti na isto osnovo, oziroma energijsko enoto. Pomembno je, da upoštevamo pravo kurilno vrednost energentov. Kurilne vrednosti, uporabljene za izračune v lokalnem energetskega konceptu, so prikazane v tabeli 5.1.

Energent	kurilnost
kurilno olje	10,0 kWh/l
zemeljski plin	9,5 kWh/Sm <sup>3</sup>
utekočinjeni naftni plin (UNP)	12,8 kWh/kg
	6,9 kWh/l
	25,9 kWh/m <sup>3</sup>
rjavi premog	5.600 kWh/t
lignit	3,1 kWh/kg
suh les	4,2 kWh/kg

Tabela 5.1: Kurilne vrednosti energentov

Za nadaljnjo obravnavo je potrebno najprej predstaviti definicije nekaterih pojmov, uporabljenih v nadaljevanju in s katerimi izvajamo primerjave:

<sup>5</sup> Vir: AURE: Splošno o energiji, Informacijski list 1/01

Energijo v prvotni obliki goriva (kot kurilno olje, plin, drva) na "pragu" pred kotlom imenujemo **primarna energija**.

**Sekundarna energija** je energija, ki jo dobimo s pretvorbo primarne. Pri tem so upoštevane izgube (npr. v kotlih).

Za izračun sekundarne energije smo upoštevali izkoristke, podane v tabeli 5.2.

Energent	Vrsta kotla	
Plinasta goriva	Kotlovnica Planina	76,5%
	Kotlovnica Šorlijevo naselje	76,5%
	Specialni kotli	95 %
	Kondenzacijski kotli	100 %
Tekoča goriva	Kombinirani kotli na trda goriva	70 %
	Specialni kotli	90 %
Trda goriva	Starejše izvedbe	65 %
	Kombinirani kotli na tekoča goriva	70 %
	Sodobni specialni kotli	85 %
	Kotli na lesno biomaso – peleti	90 %
	Kotli na lesno biomaso - sekanci	85%

*Tabela 5.2: Izkoristki posameznih sistemov oziroma kotlov za ogrevanje*

**Končna energija** je energija, ki jo dovedemo uporabniku. Upoštevane so energije pri prenosu.

Ker na posameznih objektih do zadnje kurilne sezone ni bilo meritev po porabljeni energiji po objektih, lahko končno energijo samo ocenimo glede na izgube v omrežju. Po izkušnjah in literaturi se faktor izgub giblje med 10 in 20% glede na vrsto cevovoda, starost itd. Za Planino in Šorlijevo naselje smo upoštevali faktor izgub 15%<sup>6</sup>.

Pri tem je treba upoštevati še energijo, ki je uporabljena za pripravo sanitarne tople vode.

**Koristna energija** pa je energija, ki jo rabi uporabnik za svoje potrebe (ogrevanje prostorov, hlajenje prostorov, kuhanje, priprava sanitarne tople vode).

V analizi rabe energije smo izračunali rabo primarne energije na kvadratni meter uporabne površine<sup>7</sup> v enem letu - **energijsko število**.

<sup>6</sup> V akcijskem načrtu je zato eden od priporočenih ukrepov tudi ta, da se po naslednji kurilni sezoni, ko bodo pridobljeni podatki o rabi energije v posameznih objektih, preveri ocena in izvedejo morebitni popravki

<sup>7</sup> Pridobivanje podatkov o ogrevalnih površinah: glej poglavje 4

Pri tem je potrebno opozoriti na sledeče:

- Pri objektih, priključenih na sistem daljinskega ogrevanja, so v to število zajete vse izgube pretvorbe primarne energije do koristne energije (to je izkoristek kotlov ter izgube v distribuciji – omrežju daljinskega ogrevanja)
- Pri objektih, ki so priključeni na skupne kotlovnice, je uporabna površina, na katero smo računali energijsko število, obračunska površina.

## 5.2 Gospodinjstva

Stanovanja v Mestni občini Kranj se ogrevajo na naslednje načine:

- priključitev na sistem daljinskega ogrevanja
- preko večjih kotlovnice, ki ogrevajo več stavb
- lokalno, etažno ali centralno za posamezni objekt

Podatke o razdelitvi stanovanj glede na rabo način ogrevanja smo dobili iz podatkov SURS - popisa prebivalstva 2002. Podatki so zbrani v tabeli 5.3 in prikazani v diagramu 5.1.

Način ogrevanja	št. stanovanj
Daljinsko ogrevanje	3.756
Kotlarna za nekaj sosednjih stavb	1.759
Centralna kurilna naprava samo za stavbo	8.854
Etažno centralno ogrevanje	2.308
Stanovanje ni centralno ogrevano	2.174
Stanovanje ni ogrevano	172
<b>Skupaj</b>	<b>19.023</b>

Tabela 5.3.: Načini ogrevanja stanovanj v Mestni občini Kranj<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Vir: SURS, SI-STAT, popis prebivalstva 2002, naročeni podatki

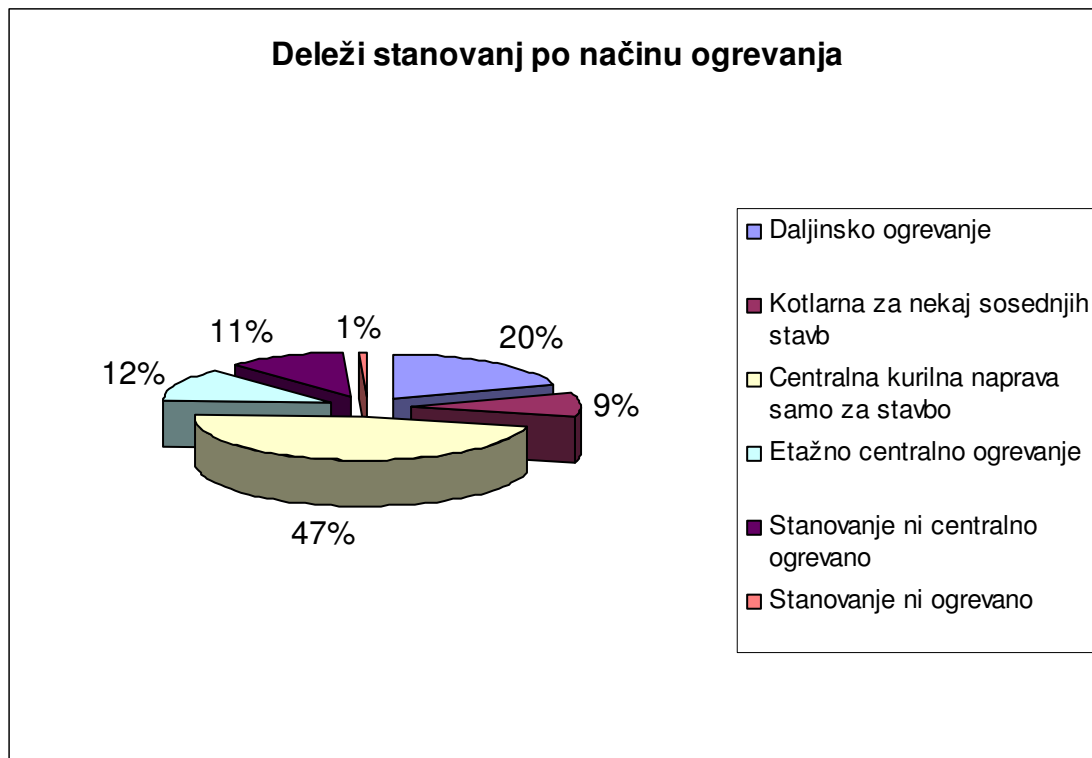


Diagram 5.1: Deleži stanovanj po načinu ogrevanja stanovanj v Mestni občini Kranj<sup>9</sup>

### 5.2.1 Stanovanjski objekti - gospodinjstva, priključena na sistem daljinskega ogrevanja

V Mestni občini Kranj so trije sistemi, ki jih lahko štejemo za sisteme daljinskega ogrevanja. Dva od teh upravlja podjetje Domplan in so nanj priključeni stanovanjski in poslovni objekti, enega pa Energetika Sava in so nanj priključeni samo poslovni objekti. Podrobneje so sistemi obdelani v poglavju 6.2.

Upravljavca obeh sistemov, na katera so priključena stanovanja, nima podatkov o točnem številu priključenih stanovanj. Obračun stroškov ogrevanja se vrši glede na ogrevano stanovanjsko površino, zato smo iz podatka, koliko m<sup>2</sup> stanovanjske površine je oskrbovanih preko posameznega sistema in podatka o povprečni površini stanovanja (glej poglavje 4.2) določili število stanovanj, priključenih na sistem.

<sup>9</sup> Vir: SURS, SI-STAT, popis prebivalstva 2002, naročeni podatki

Na sistemu daljinskega ogrevanja Planina je po podatkih Domplana obračunska stanovanjska površina 239.231 m<sup>2</sup>, oziroma 4.100 stanovanj, kar predstavlja **20,5 % vseh stanovanj**<sup>10</sup>.

Na sistemu daljinskega ogrevanja Vodovodni stolp S2 je prav tako po podatkih Domplana obračunska stanovanjska površina 43.680 m<sup>2</sup>, kar pomeni 800 stanovanj oziroma **4 % vseh stanovanj**.

**Skupaj je na sistem daljinskega ogrevanja priključenih 4.900 stanovanj oziroma 25 % vseh stanovanj v Mestni občini Kranj.**

Glede na to, da se obračun ne vrši po dejansko porabljeni energiji za ogrevanje in ni na voljo podatkov o dejanski rabi, smo za ta stanovanja ocenili energijsko število ter rabo sekundarne in koristne energije. Izračuni so razvidni iz tabele 5.4. Poudariti je potrebno, da gre za skupno rabo energije v sistemu in ne samo za rabo stanovanj.

	vrsta goriva zemeljski plin enote	ogrevana površina (m <sup>2</sup> )	Povprečna raba v zadnjih treh letih	Energijsko število kWh/m <sup>2</sup>	Raba sekundarne energije kWh/m <sup>2</sup>	Raba končne energije* kWh/m <sup>2</sup>	Raba koristne energije za ogrevanje kWh/m <sup>2</sup>
<b>kotlarna</b>							
PLANINA	Sm <sup>3</sup>	253.476	7.723.987	289	261	221	153
VODOV.STOLP-S2	Sm <sup>3</sup>	47.004	975.613	197	177	151	

\* z energijo za ogrevanje sanitarne tople vode v območju Planina

Tabela 5.4: Analiza rabe energije v sistemih DO Planina in Vodovodni stolp<sup>11</sup>.

V primerjavi s podatki iz literature je energijsko število visoko. Analiza je v poglavju 11.1.2.

## 5.2.2 Stanovanjski objekti - gospodinjstva, oskrbovani z energijo za ogrevanje preko skupnih večjih kotlovnice

Podatke o večjih kotlovniceh, ki oskrbujejo stanovanjske objekte, smo pridobili z anketiranjem upravnikov. Na področju Mestne občine Kranj opravljajo dejavnost upravljanja trije večji upravljavci in sicer Domplan d.d. Kranj, Dom sistemi in Zveza Kranj. Z večino upravlja Domplan, ki nam je posredoval podatke o rabi energije v posameznih kotlovniceh. V tabeli 5.5 so podatki o rabi energije za te kotlovnice.

Hkrati smo dobili še podatke o rabi kotlovnice na zemeljski plin, ki pa jih zaradi varovanja poslovnih skrivnosti ni možno objaviti po objektih, temveč le sumarno.

<sup>10</sup> Preračunano na leto 2006, Vir: Statistični letopis 2007, SURS

<sup>11</sup> Vir: podatki Domplan

Takih kotlovnice je skupaj 30 in sicer:

- 5 kotlovnice s priključno močjo do vključno 50 kW
- 13 kotlovnice s priključno močjo nad 50 do vključno 100 kW
- 6 kotlovnice s priključno močjo nad 100 do 200 kW
- 6 kotlovnice s priključno močjo nad 200 kW.

Glede na izračune ter podatke SURS je ocenjeno število stanovanj, ki so priključena na skupne kotlovnice (brez Planine in Vodovodnega stolpa) **1.850**, kar pomeni **9 %**.

Delež stanovanj, ki se ogrevajo s skupnimi kotlovnici in daljinskim ogrevanjem, se je tako zvišal na **34 %** vseh stanovanj (skupaj 6.900 stanovanj).

Kotlovnice, ki jih upravlja Domplan											
KOTLARNA			Upravljaliec	instalirana moč kotlov kW	št. kotlov v kotlovnici	ogrevalna površina	priključenih odjemalcev	kurilna sezona			
								2005/2006	2004/2005	2003/2004	
1	Planina	Zem.plin	Sm3	Domplan	45082	3	253476	4139	7.765.197	7.640.539	7.766.225
2	Vodovodni stolp - S2	Zem.plin	Sm3	Domplan	8350	3	47004	818	1.006.032	955.484	965.322
3	Š.C. Zlato polje	Zem.plin	Sm3	Domplan	4750	2		5	350.397	288.985	295.439
4	H-8 Bleiweisova ul. 14	Zem.plin	Sm3	Domplan	3720	2	11491	105	331.576	324.696	326.692
5	Mlakarjeva 22	Zem.plin	Sm3	Domplan	572	2	3961	72	89.548	84.534	90.482
6	Kidričeva 47	Zem.plin	Sm3	Domplan	230	1	1556	30	37.379	33.343	32.381
7	ZZZS Zlato polje 2	Zem.plin	Sm3	Domplan	450	1	4000	45	67.234	66.439	63.315
8	Kebetova 1	Zem.plin	Sm3	Domplan	582	1	3417	72	90.770	92.578	87.303
9	Zoisova 11	Zem.plin	Sm3	Domplan	92,6	2	1159	20	15.095		
10	Bleiweisova 6	EL olje	I	Domplan	810	2	8133	53	89.622	84.551	84.919
11	Zlato polje 3	EL olje	I	Domplan	816	2	6763	144	159.341	163.756	158.962
12	Zoisova 13	EL olje	I	Domplan	814	1	4411	80	88.324	109.656	108.909
13	Savska c. 2	EL olje	I	Domplan	200	2	2394	45	40.847	38.087	38.822
14	Oldhamska 14	EL olje	I	Domplan	80	1	281	6	7.520	7.258	6.690
15	Kidričeva 1	EL olje	I	Domplan	800	2	4606	71	87.325	79.996	81.415
16	Maistrov trg 12	EL olje	I	Domplan	230	1	900	13	25.527	23.250	23.455
17	Poštna 3	EL olje	I	Domplan	408	1	2172	40	36.825	40.979	42.148
18	Reginčeva 8	EL olje	I	Domplan	44	1	192	5	5.132	4.930	4.762
19	Hrastje 52	EL olje	I	Domplan	60	1	450	10	10.026	9.676	9.793
20	Kopališka 17	EL olje	I	Domplan	50	1	300	5	2.788	2.610	4.956
21	Golnik 111, 112	EL olje	I	Domplan	655	1	3696	69	91.630	93.781	97.433
22	Smledniška 36	EL olje	I	Domplan	60	1	360	6	6.424	6.558	
23	Britof 32	UTP	I	Domplan	126	1	660	15	11.843		
24	Čirče 39	UTP	I	Domplan	44	1	428	6	8.500		

Tabela 5.5: Kotlovnice v upravljanju Domplana

### 5.2.3 Stanovanjski objekti - gospodinjstva, oskrbovana z energijo za ogrevanje lokalno, etažno ali centralno za posamezni objekt

Ogrevanje posameznih stanovanjskih objektov, smo razdelili v dve skupini:

- ogrevanje objektov, ki so priključeni na plinovodno omrežje
- ogrevanje ostalih objektov

Skupaj je za leto 2006 ocenjeno število stanovanj v skupini 12.600 oziroma 65 %.

#### 5.2.3.1 Ogrevanje objektov, ki so priključeni na plinovodno omrežje in imajo urejeno lokalno, etažno ali centralno ogrevanje

Podatke o objektih, ki so priključeni na omrežje zemeljskega plina in niso priključeni na skupne kotlovnice, smo dobili od Domplana.

Podatkov o posameznih objektih nam zaradi Zakona o varovanju podatkov in zaradi varovanja poslovnih skrivnostih niso mogli posredovati. Zato smo iz dobljenih podatkov o priključni moči in posredovani enačbi za izračun stanovanjske površine, ki se ogreva na zemeljski plin, izračunali število stanovanj, ki se uporabljajo zemeljski plin za ogrevanje stanovanj.

Poraba zemeljskega plina v gospodinjstvih je letu 2006 brez sistemov daljinskega ogrevanja in brez skupnih kotlovnice znašala 2.730.000 Sm<sup>3</sup>, priključna moč pa 25.614 kW<sup>12</sup> (brez sanitarne tople vode).

Po podatkih Domplana izračunavajo priključno moč po enačbi:

$$P = (k \times S_o) + 5 \text{ kW}$$

kjer je:

P	maksimalna moč odjema v kW
k = 0,11 kW/m <sup>2</sup>	specifična ogrevalna moč na m <sup>2</sup> površine
S <sub>o</sub>	površina bivalnih prostorov v m <sup>2</sup>
5 kW	pavšalna moč za ogrevanje sanitarne vode in za kuhanje

Iz tega lahko izračunamo ogrevalno površino stanovanj, priključenih na sistem zemeljskega plina:

$$\begin{aligned} \text{Ogrevalna površina : } S_o &= P / k \text{ (moč za ogrevanje sanitarne tople vode je že odšteta)} \\ &= 232.854 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

<sup>12</sup> Podatki Domplan



Po enakem principu kot za daljinska ogrevanja izračunamo, da je na sistem zemeljskega plina v letu 2006 priključenih približno **3.100 stanovanj**, ki imajo centralno, etažno ali lokalno ogrevanje in niso priključeni na večje skupne kotlovnice. To pomeni **16 %** vseh stanovanj v Kranju.

### 5.2.3.2 Ogrevanje ostalih stanovanjskih objektov, ki imajo urejeno lokalno, etažno ali centralno ogrevanje

Podatke o razdelitvi stanovanj glede na rabo energentov (glavni vir) smo dobili iz podatkov SURS - popisa prebivalstva 2002. Podatki so zbrani v tabeli 5.6 in zajemajo samo stanovanja, ki niso priključena na skupne kotlovnice in sistem daljinskega ogrevanja. Prikazani so tudi v diagramu 5.1.

Glavni vir ogrevanja	št. stanovanj
kurilno olje	8.010
les in lesni odpadki	2.907
zemeljski plin	1.368
elektrika	749
premog, premogovi briketi	131
utekočinjeni naftni plin	106
sončna energija in drugo	65
<b>Skupaj</b>	<b>13.336</b>

Tabela 5.6.: Načini ogrevanja stanovanj v Mestni občini Kranj<sup>13</sup>

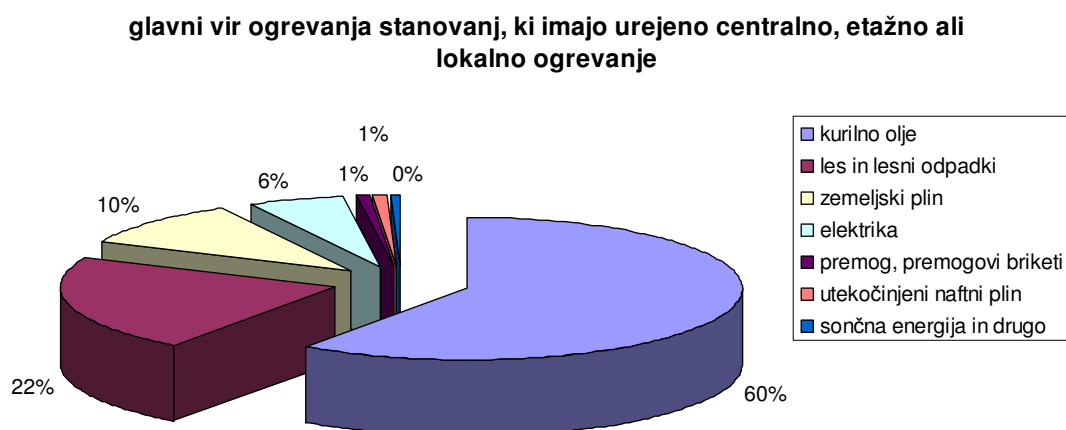


Diagram 5.2: Delež ogrevanja stanovanj, ki niso priključena na skupne kotlovnice in sistem daljinskega ogrevanja, 2002

<sup>13</sup> Vir: SURS, SI-STAT, popis prebivalstva 2002, poslano po naročilu

Primerjava s podatki za celo Slovenijo je prikazana v tabeli 5.7.

Glavni vir ogrevanja	MOK (%)	Slovenija (%)
kurilno olje	60,06	43,50
les in lesni odpadki	21,80	39,20
zemeljski plin	10,26	8,70
elektrika	5,62	4,80
premog, premogovi briketi	0,98	1,10
utekočinjeni naftni plin	0,79	2,10
sončna energija in drugo	0,49	0,60

*Tabela 5.7: Primerjava strukture ogrevanja po številu stanovanj in energentih med Slovenijo in MOK, 2002*

Stanovanja imajo tudi po več virov ogrevanja. Če upoštevamo še te podatke, dobimo rezultate, prikazane v tabeli 5.8 in diagramu 5.3.

Viri ogrevanja	št. stanovanj
Kurilno olje	8359
Les in lesni odpadki	3677
Zemeljski plin	1404
Elektrika	891
Premog, premogovi briketi	330
Utekočinjeni naftni plin	121
Drugi viri	78
Sončna energija	34
<b>Skupaj</b>	<b>14894</b>

Stanovanje ima lahko več virov ogrevanja.

*Tabela 5.8: Struktura stanovanj po energentih v MOK, 2002, ob upoštevanju več virov ogrevanja po stanovanjih*

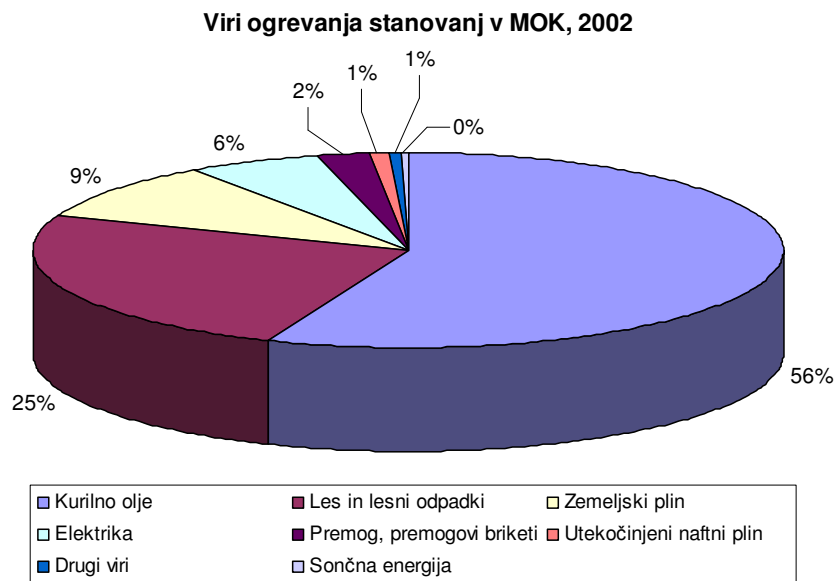


Diagram 5.3: Delež stanovanj, ki se ogrevajo s posameznimi viri

Iz podatkov:

- Domplana o številu priključenih stanovanj na daljinsko ogrevanje in omrežje zemeljskega plina ter skupnih kotlovnica za leto 2006,
- Domplana o porabi zemeljskega plina za ogrevanja gospodinjstev za leto 2006
- podatkov Dimnikarskega podjetja Dovrtel o številu stanovanj, ki se ogrevajo na trda goriva, UNP in olje
- statističnih podatkih o prebivalstvu za leto 2006 in stanovanj za 31.12.2005
- ankete med stanovalci na področju, kjer ni plina (Priloga 16.1.c)
- strukturi energentov in povprečni površini stanovanja

grobo ocenimo skupno porabo energentov za gospodinjstva, ki so oskrbovana z energijo za ogrevanje lokalno, etažno ali centralno za posamezni objekt. Rezultati izračunov so prikazani v tabeli 5.8.

	premog, premogovi briketi	les in lesni odpadki	kurilno olje	elektrika	zemeljski plin	utekočinjeni naftni plin	sončna energija in drugo	SKUPAJ
	(t)	(m3)	(l)	(kWh)	(m3)	(l)	(kWh)	
<b>Stanovanja, ki imajo urejeno lokalno, etažno ali centralno ogrevanje</b>								
Količina energenta	156	10.770	8.996.676		2.732.635	178.726		
primarna energija kWh	906.507	20.116.157	90.963.453	1.212.846	24.396.000	742.858	670.636	139.008.457

*Tabela 5.8.: Ocenjena raba po energentih pri ogrevanju stanovanj, ki imajo urejeno lokalno, etažno ali centralno ogrevanje, 2006.*

### 5.3 Javne zgradbe

Analiza rabe energije v javnih zgradbah je pomembna iz več razlogov:

- po podatkih analiz v Sloveniji je potencial prihrankov v stavbah javnega sektorja od 30 - 40%<sup>14</sup>
- občina najlažje vpliva na učinkovito ravnanje z energijo v svojih objektih
- z učinkovito rabo energije v občinskih objektih je občina lahko zgled drugim

Podatke o javnih zgradbah v MOK nam je posredoval naročnik (naslov ter za občinske objekte še ogrevano površino). Na vseh objektih smo opravili posnetek stanja glede rabe energentov ter samega stanja objektov v smislu rabe energije.

Javne zgradbe smo razdelili v tri skupine. Posebno pozornost smo posvetili občinskim objektom, ki smo jih razdelili v tri skupine: skupino šole in vrtci ter športne objekte. Ostale javne objekte smo obravnavali v skupini posebej. Za občinske objekte smo v celoti pridobili vse podatke, razen tam, kjer so priključeni na sistem daljinskega ogrevanja in kot je bilo že omenjeno, ni posebnih meritev rabe energije po objektih.

Pri vsakem od objektov, kjer so podatki o rabi energije na voljo, smo izračunali energetska števila in naredili primerjavo s podobnimi objekti v Sloveniji in EU.

V Prilogi 16.2 so zbrani podatki o javnih objektih v Mestni občini Kranj in sicer:

- naslov objekta
- ogrevani površini objekta
- priključni moči objekta
- vrsti energenta, ki jo uporabljajo za ogrevanje
- poraba energenta v zadnjih treh kurilnih sezonah ter povprečni porabi zadnjih treh let
- izračun povprečne porabe primarne energije
- izračun energijskega števila
- raba električne energije v zadnjih treh letih in povprečje zadnjih treh let

V nadaljevanju podrobneje predstavljamo predvsem skupino občinskih javnih objektov.

#### 5.3.1 Osnovne šole, vrtci

Podatke o rabi energentov za ogrevanje in pripravo sanitarne vode smo pridobili od dobaviteljev energentov. 6 objektov je priključenih na sistem daljinskega ogrevanja, ostali imajo lastne kotlovnice, od tega jih 20 uporablja ekstra lahko kurilno olje, 5 plin, en objekt pa uporablja za ogrevanje elektriko.

Podatke o dobavljeni elektriki smo pridobili od distributerja Elektro Gorenjska.

---

<sup>14</sup> Teze o energetske (ne)učinkovitosti v Sloveniji

Osnovni podatki o rabi energije na osnovnih šolah so zbrani v tabeli 5.9.

ID	STAVBA	PODATKI O OBJEKTU		OGREVANJE			ELEKTRIKA (kWh) letno povprečje	SKUPAJ (kWh)	Energijsko število (kWh/m <sup>2</sup> )
		naslov	pošta	ener.	enota	povprečje (kWh)			
<b>OSNOVNE ŠOLE</b>									
1	OŠ Franceta Prešerna Kranj	Kidričeva cesta 49	4000 Kranj	plin	kWh	616.333,33	192.583,00	808.916,33	89,47
	PŠ Franceta Prešerna Kranj (Kokrica)	Cesta na Brdo 45a	4000 Kranj	olje	kWh	203.860,33	45.930,00	249.790,33	123,85
2	OŠ Simona Jenka Kranj	Ulica 31. divizije 7a	4000 Kranj	plin	kWh	518.686,67	100.611,00	619.297,67	89,21
	PŠ Simona Jenka Kranj (Center) - 1/2 obj.	Komenskega ulica 2	4000 Kranj	olje	l	151.130,00	35.451,00	186.581,00	
	PŠ Simona Jenka Kranj (Primskovo)	Zadružna ulica 11	4000 Kranj	olje	l	213.273,33	41.155,00	254.428,33	105,95
	PŠ Simona Jenka Kranj (Goriče)	Srednja vas - Goriče 1	4204 Golnik	olje	l	118.263,33	19.671,50	137.934,83	119,34
	PŠ Simona Jenka Kranj (Trstenik)	Trstenik 39	4204 Golnik	olje	l	175.200,00	25.778,50	200.978,50	148,98
3	OŠ Staneta Žagarja Kranj	Cesta 1. maja 10a	4000 Kranj	olje	kWh	531.918,67	76.727,00	608.645,67	125,90
4	OŠ Stražišče Kranj	Šolska ulica 2	4000 Kranj	plin	m <sup>3</sup>	821.927,33	135.394,00	957.321,33	92,79
	PŠ Stražišče Kranj (Zgornja Besnica)	V Čepuljah 19	4201 Zg. Besnica	olje	l	172.790,00		172.790,00	175,60
	PŠ Stražišče Kranj (Podblica)	Podblica 3	4201 Zg. Besnica	olje	l	18.100,00	5.780,50	23.880,50	83,41
	PŠ Stražišče Kranj (Žabnica)	Žabnica 20	4209 Žabnica	olje	l	119.660,00	22.906,50	142.566,50	169,73
5	OŠ Orehek Kranj	Zasavska cesta 53 c	4000 Kranj	plin	m <sup>3</sup>	886.350,00	19.051,50	905.401,50	182,75
	PŠ Orehek Kranj (podružnica Mavčiče)	Mavčiče 61	4211 Mavčiče	olje	l	86.583,33	9.240,00	95.823,33	100,10
7	OŠ Matije Čopa Kranj	Ulica Tuga Vidmarja 1	4000 Kranj	DO	kWh	504.340,00	104.777,50	609.117,50	74,03
8	OŠ Jakoba Aljaža Kranj	Ulica Tončka Dežman 1	4000 Kranj	DO	kWh	650.058,00	37.157,50	687.215,50	99,78
9	OŠ Predoslje Kranj	Predoslje 17a	4000 Kranj	olje	kWh	601.377,67	24.755,00	626.132,67	93,83
10	OŠ Helene Puhar Kranj	Kidričeva cesta 51	4000 Kranj	plin	kWh	277.566,67	212.859,00	490.425,67	104,27

Tabela 5.9: Osnovni podatki o rabi energije v osnovnih šolah Mestne občine Kranj

Izračunane vrednosti lahko primerjamo z vrednostmi iz strokovne literature:

Primerjava kazalnikov porabe energije v stavbah kot pomoč pri energetskih odločitvah (Gradbeni inštitut ZRMK, Trajnostno ravnanje z energijo v občinah in javni upravi, Bistra, 2006):

Prispevek navaja za karakteristične naslednje vrednosti kot so šole, vrtci:  
*alarmna vrednost:* 240 kWh/m<sup>2</sup>,  
*povprečna vrednost:* 165 kWh/m<sup>2</sup>  
*ciljna vrednost:* 80 kWh/m<sup>2</sup>

Nobena osnovna šola ne dosega alarmne vrednosti, samo dve šoli prekoračujeta povprečno vrednost porabe, Osnovna šola Matija Čopa pa je pod ciljno vrednostjo.

V diagramu 5.4 so prikazani kazalniki rabe energije za posamezne šole z označeno alarmno, povprečno in ciljno vrednostjo.

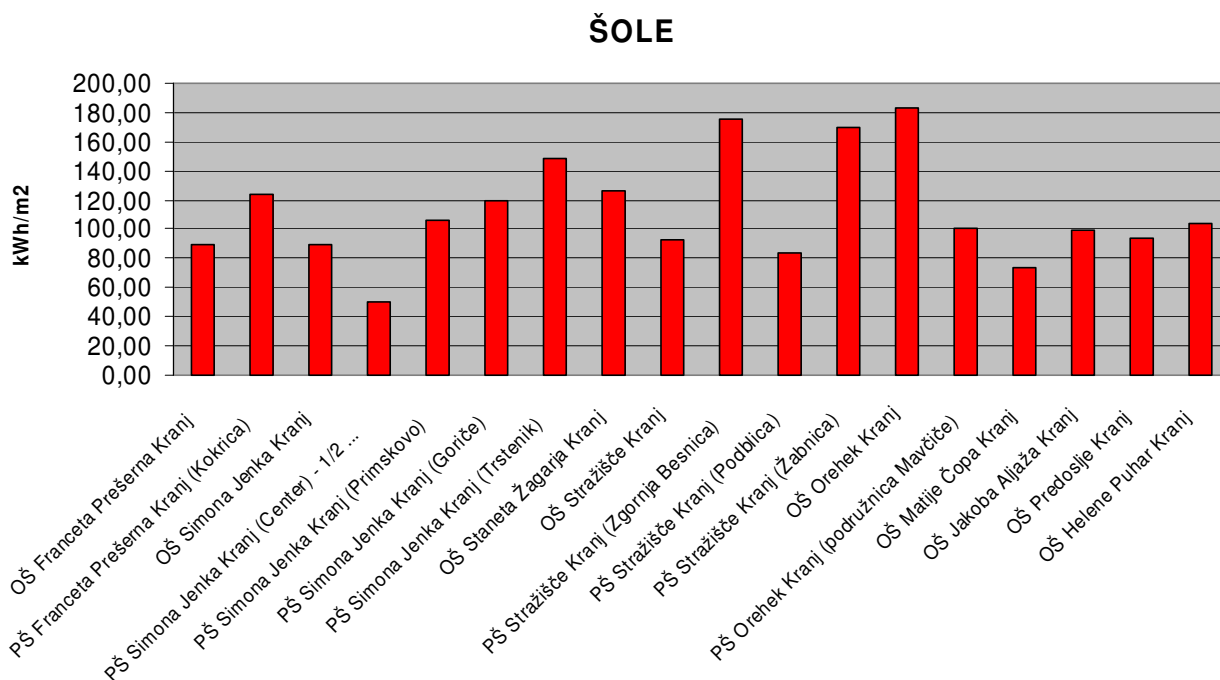


Diagram 5.4: Kazalniki rabe energije za šole v MOK

Poudariti je potrebno, da je 8 objektov vključenih v projekt Pogodbenega zagotavljanja prihrankov energije. Princip pogodbenega zagotavljanja prihrankov, potek projekta in njegovi rezultati so podrobneje prikazani v prilogi 16.3.

V diagramu 5.5 so prikazani učinki projekta za vsa obdobja. Posebej je potrebno omeniti Osnovno šolo Matije Čopa, kjer so rezultati najboljši tudi zato, ker je skrb za učinkovito rabo energije zaradi prizadevanj ravnateljice z ekipo še posebej izrazita.

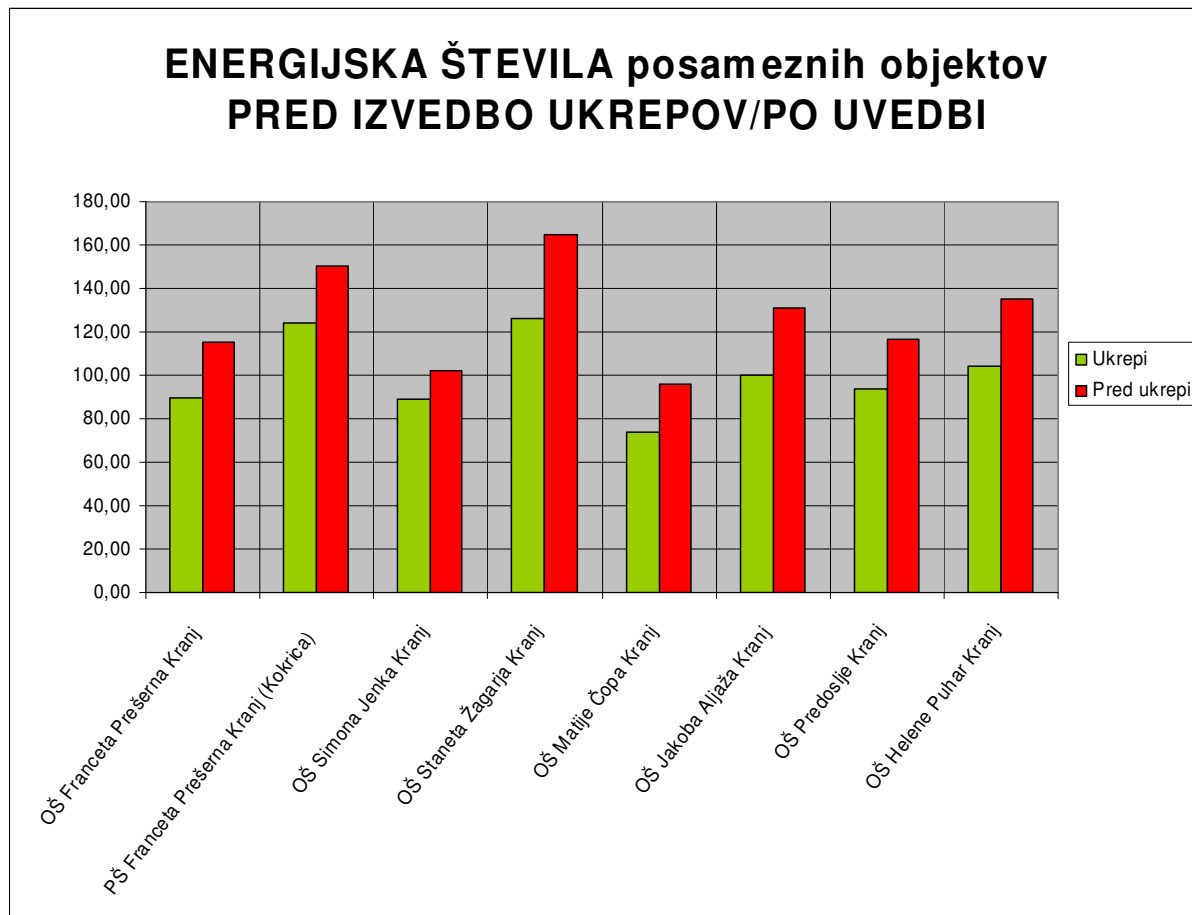


Diagram 5.5: Prikaz rezultatov projekta pogodbenega zagotavljanja prihrankov v MOK

Drugačna slika je pri vrtcih. Poraba energije in izračunane energijske vrednosti so prikazane v tabeli 5.10.

Raba energije večine vrtcev je nad povprečjem, kar 6 pa jih prekoračuje tudi alarmno vrednost. Res je potrebno dodati, da bi bilo potrebno pogledati še druge kazalnike, npr. raba energije na učenca, na m<sup>3</sup> prostora, na velikost učilnic...<sup>15</sup>. Vrednosti prikazuje Diagram 5.6.

<sup>15</sup> glej Evropski program Green Building Modul o primerjavi energetskega kazalcev – Benchmarking, IJS, Center za energetska učinkovitost



ID	STAVBA	PODATKI O OBJEKTU		OGREVANJE			ELEKTRIKA (kWh) letno povprečje	SKUPAJ (kWh)	Energijsko število (kWh/m <sup>2</sup> )
		naslov	pošta	vrsta ener.	enota	povprečje (kWh)			
<b>VRTCI</b>									
1	Kranjski vrtci - UPRAVA	Cesta Staneta Žagarja 19	4000 Kranj	olje	l	102.963,33	11.072,50	114.035,83	366,42
2	Najdihojca	Ulica Nikole Tesla 4	4000 Kranj	DO	kWh	316.490,00	141.920,00	458.410,00	141,54
3	Mojca	Ulica Nikole Tesla 2	4000 Kranj	DO	kWh	393.440,00	83.083,50	476.523,50	209,83
4	Čirče	Smledniška cesta 136	4000 Kranj		kWh		6.338,00	6.338,00	
5	Živ žav	Benedikova ulica 12a	4000 Kranj	olje	l	243.816,67	20.700,50	264.517,17	323,36
6	Biba	Zgornje Bitnje 266	4209 Žabnica	olje	l	52.133,33	3.775,00	55.908,33	280,29
7	Sonček	Cesta 1. maja 17	4000 Kranj	olje	l	81.253,33	11.172,50	92.425,83	222,61
8	Čebelica - Mavrica	Planina 39	4000 Kranj	DO			16.514,00	16.514,00	
9	Čenča	Oprešnikova 4a	4000 Kranj	olje	l	112.540,00	9.228,00	121.768,00	413,75
10	Kekec	Cesta Kokrškega odreda 9	4000 Kranj	olje	l	70.933,33	3.762,00	74.695,33	218,26
11	Čira čara	Cesta Staneta Žagarja 6	4000 Kranj	olje	l	140.613,33	15.718,00	156.331,33	284,64
12	Janina	Kebetova ulica 9	4000 Kranj	plin	m <sup>3</sup>	476.459,83	75.392,00	551.851,83	285,13
13	Ostržek	Golnik 67	4204 Golnik	DO			38.019,50	38.019,50	
14	Ježek	Trstenik 8	4204 Golnik	elektrika			36.483,50	36.483,50	

Tabela 5.10: Osnovni podatki o rabi energije v vrtcih Mestne občine Kranj

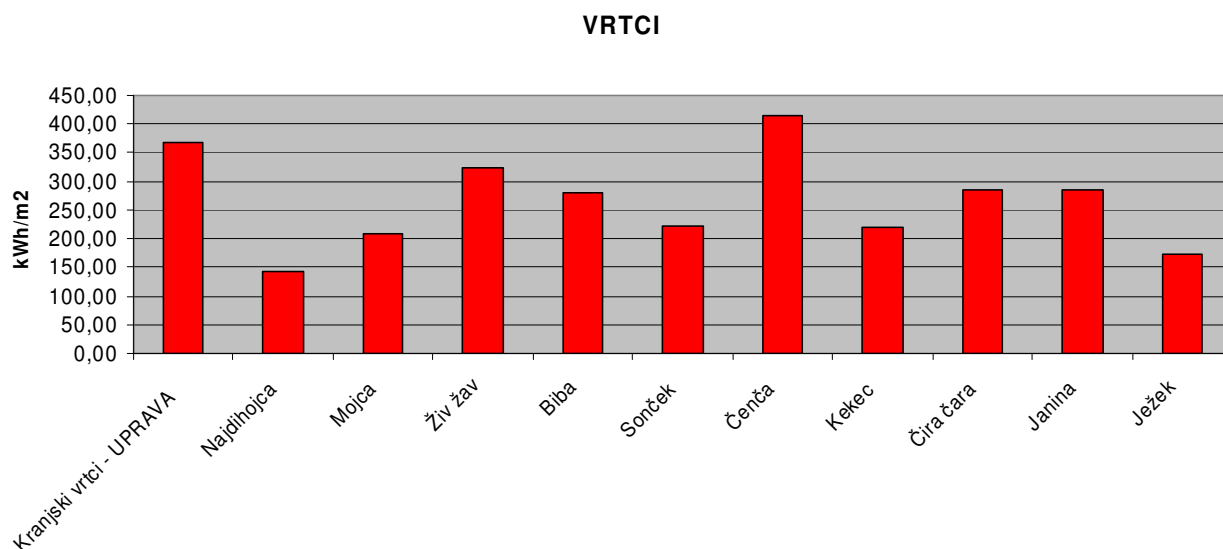


Diagram 5.6: Energijska števila za vrtce v Mestni občini Kranj.

### 5.3.2 Športni objekti

Mesto ima dolgoletno športno tradicijo. V preteklih desetletjih so bili zgrajeni najsodobnejši športni objekti, ki omogočajo odlične pogoje za šolsko športno vzgojo, rekreacijo, športno vadbo in tekmovanja. Kranj ima 165 športnih objektov in površin na 48. lokacijah, ki vključujejo tudi šole. S 65. objekti in površinami upravlja Zavod za šport Kranj. V Mestni občini Kranj je športu in rekreaciji skupaj namenjenih 805.061 m<sup>2</sup> športnih objektov in površin, od tega 27.285 m<sup>2</sup> v športnih objektih in 777.767 m<sup>2</sup> na odprtih športnih površinah<sup>16</sup>.

Od vseh objektov jih je večina v sklopu osnovnih šol in je njihova raba že zajeta v rabi osnovnih objektov.

Največji objekt med športnimi je Športni center Kranj, kjer so pokriti olimpijski bazen, letno kopališče Kranj, Atletski in nogometni stadion s tribunami, Teniški center, Športna igrišča, balinišče in Otroško športno igrišče.

Raba energije v objektih Pokritega olimpijskega bazena in Letnega kopališča Kranj je prikazana v tabeli 5.11

<sup>16</sup> Vir: <http://www.zsport-kranj.si/>

Energent	Povprečna letna raba	
elektrika	769.118 kWh	
ELKO	361.584 l	3.615.840 kWh

Tabela 5.11: Raba energije v Pokritem olimpijskem bazenu in Letnem kopališču Kranj

Objekta sta vključena v Projekt pogodbenega zagotavljanja energije in sicer izvajalec zagotavlja s prenovo klimatskih sistemov, preureditve kotlovnice in nadgradnjo sistema filtracije vode 36 % prihranek na toploti ter še dodaten prihranek na vodi.

### 5.3.3 Drugi javni objekti

Izračunana so bila tudi energijska števila za druge občinske objekte, za katere smo lahko pridobili podatke, potrebne za izračun. Preverili smo objekt Glasbene šole, Gorenjskega muzeja, Javnega sklada RS za kulturne dejavnosti OE Kranj in Grad Khiselstein.

Predvsem bi poudarili, da je potrebno tudi za ostale objekte urediti zbiranje in vodenje energetskega podatkov, saj razen za samo stavbo Mestne občine Kranj popolnih podatkov ni bilo mogoče dobiti. Med drugimi objekti izstopata objekt Javnega sklada RS za kulturne dejavnosti OE Kranj in grad Khiselstein, ki imata energijske vrednosti blizu alarmnih (235 kWh/m<sup>2</sup> in 210 kWh/m<sup>2</sup>).

Mestna občina Kranj je po karakterističnih vrednostih za ogrevanje (102 kWh/m<sup>2</sup>) pod povprečjem za upravne stavbe<sup>17</sup>. Drugačno sliko dobimo, če pogledamo celotno sliko objekta. V pilotnem projektu BUDI<sup>18</sup> je izdelana energetska izkaznica po predlaganem postopku za objekt MOK, ki kaže, da spada objekt med energetske bolj potratne objekte (Priloga 16.4). Vzrok je med drugim tudi v večji porabi elektrike za hlajenje posameznih prostorov objekta, ki se uvaja brez celovitega načrta. Hkrati je sistem ogrevanja dotrajan in potreben zamenjave.

V Mestni občini Kranj je še 21 javnih objektov, seznam je v prilogi 16.2. Uporabniki so različni, največja skupina so srednje šole in dijaški domovi (Ministrstvo za šolstvo).

<sup>17</sup> Primerjava kazalnikov porabe energije v stavbah kot pomoč pri energetskih odločitvah (Gradbeni inštitut ZRMK, Trajnostno ravnanje z energijo v občinah in javni upravi, Bistra, 2006):  
Prispevek navaja za karakteristične naslednje vrednosti za letno rabo energije za ogrevanje za upravne objekte:  
*alarmna vrednost:* 240 kWh/m<sup>2</sup>,  
*povprečna vrednost:* 205 kWh/m<sup>2</sup>  
*ciljna vrednost:* 80 kWh/m<sup>2</sup>

<sup>18</sup> Vir: Marijana Šijanec Zavrl: Direktive EU o URE v stavbah ter izboljšanje učinkovitosti končne rabe energije in energetske storitve kot priložnost za izrabo potenciala URE v šolah kot javnih stavbah, posvetovanje: Energija v luči direktiv EU in inovativnih oblik javno zasebnega partnerstva, Maribor, december 2006

#### **5.4 Industrijski in drugi večji poslovni objekti**

Urbanistična zasnova mesta Kranja vključuje 69,6 hektarov površin za proizvodne dejavnosti ter 81,6 hektarjev površin za kombinirane proizvodne, storitvene in trgovske dejavnosti. Nekdanji razvoj industrije je temeljil na izključnih funkcijah proizvodnje znotraj za to opredeljenih con. Gospodarski razvoj zadnjega desetletja pa kaže stagnacijo in v nekaterih dejavnostih proizvodnje celo znaten upad potreb po enovrstnih namembnostih območij<sup>19</sup>.

Na območju mestne občine Kranj so večji industrijski obrati prisotni na območju mestnega predela Kranja Labore, razprostirajo pa se tudi okoli mestnega Loga ter Planine. Na teh območjih se nahajajo Aquasava, d.o.o., Iskra OTC, d.o.o., Iskra Vzdrževanje, d.d., Iskraemeco, d.d., Sava Tires d.o.o., Savatech d.o.o., Zvezda, tekstilna tovarna d.d., Goodyear Engineered Products Europe d.o.o., Dinos Kranj, d.o.o. in druga podjetja. Večja poslovno storitvena cona (trgovski centri) pa se nahaja na obrobju Kranja na območju mestnega predela Planina. Manjše poslovno proizvodne cone pa so prisotne tudi v drugih delih obrobja Kranja in v bližnji okolici v smeri proti severu.

V Prilogi 16.5 so prikazana podjetja, katerih poslovni in proizvodni prostori zajemajo več kot 2000 m<sup>2</sup>. Vsa podjetja (69) smo pozvali k sodelovanju z anketami (vzorec ankete je v prilogi 16.1.b). Želeli smo pridobiti podatke o:

- objektih (velikost, stanje...)
- rabi energije za ogrevanje in prezračevanje
- rabi energije za tehnologijo
- rabi električne energije
- stanju virov
- načrtih za prihodnje obdobje 5 let, vezano na oskrbo z energijo

Odzvalo se je malo podjetij (15) in Klinika Golnik. Iz odgovorov lahko ugotovimo, da predvsem večja podjetja posvečajo veliko pozornost rabi energije. Vsa večja podjetja imajo zadolženo osebo za spremljanje rabe in izvajanje posodobitev – ukrepov za znižanje stroškov. Vsa imajo tudi pripravljene plane za naslednja obdobja. V ospredju je tudi uporaba odpadne toplote iz industrijskih procesov.

Pri treh podjetjih, ki so se odzvala anketiranju (Iskra, Sava in IBI), imajo v načrtu postavitev sproizvodnje toplote in elektrike na lokacijah svojih podjetij, s cilji oskrbovati s toploto tudi sosednje objekte. Izvedba projektov pa je seveda odvisna od ekonomike in predvidenih pogojev odkupa elektrike in toplote.

---

<sup>19</sup> Odlok o prostorskih sestavinah dolgoročnega in družbenega plana za območje Mestne občine Kranj (2003)

## 5.5 Raba elektrike

Podatke o rabi elektrike za leto 2006 smo dobili od distributerja Elektro Gorenjska. Vsi navedeni podatki v nadaljevanju so podatki, ki smo jih prejeli. Po napetostnem nivoju so prikazani v tabeli 5.12.

	kWh
odjem energije na VN 20 kV	209.177.624
odjem energije na NN	144.140.162
<b>ODJEM SKUPAJ</b>	<b>353.317.786</b>

Tabela 5.12: raba električne energije po napetostnih nivojih v Mestni občini Kranj

V Sloveniji je bilo leta 2006 na prebivalca porabljenih 6.615 kWh električne energije, v MOK pa 6.762 kWh, kar je 2% nad povprečjem.

Distributerja smo prosili še za podatke o odjemu energije na nizki napetosti. Rezultati so prikazani v tabeli 5.8 in diagramu 5.7.

Odjem energije na NN:	kWh	št. odjemalcev
gospodinjstva	83.177.282	19449
Javna razsvetljava	3.459.345	253
ostali	57.503.535	2359

Tabela 5.13: Podatki o rabi električne energije po odjemalcih na nizki napetosti

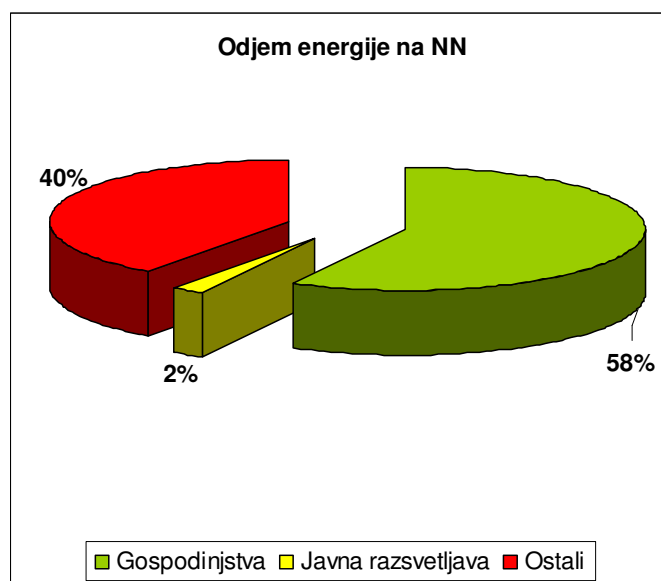


Diagram 5.7: odjem električne energije po vrsti odjemalcev

### 5.5.1 Gospodinjstva

Iz podatkov v tabeli 5.10 smo izračunali povprečno rabo električne energije na gospodinjstvo, ki je v letu 2006 znašala 4.266 kWh.

Po podatkih SURS so gospodinjstva v letu 2002 porabila 2.704 GWh električne energije, kar pomeni 3.948 kWh na gospodinjstvo. Leta 2006 so gospodinjstva porabila 3.055 GWh. Če privzamemo, da je povprečno gospodinjstvo ostalo enako (2,8 prebivalca na gospodinjstvo), to pomeni 4.270 kWh na gospodinjstvo. Iz teh podatkov lahko sklepamo, da je povprečna raba električne energije na gospodinjstvo v Mestni občini Kranj v slovenskem povprečju.<sup>20</sup>

### 5.5.2 Javna razsvetljava

Javna razsvetljava je precejšen porabnik električne energije. Raba je razvidna iz tabele 5.13.

Celovitega projekta zamenjave svetilk MO Kranj nima, se pa pri letnem planiranju glede na starost svetilk (dotrajani materiali, ni več rezervnih delov) in glede na porabo samih svetilk predvidi zamenjavo cca 40 svetilk. Ob glavnih prometnicah se uporabljajo žarnice moči 250 W do 400 W v križiščih in ob prehodih za pešce, na ostalih pa 150 W. V naseljih težijo k uporabi varčnih žarnic 36 W in 63 W, a je še precej svetilk moči med 150 – 300 W, odvisno od tipa svetilk in števila žarnic v njih.

V uporabi so še zelo stare svetilke s po dvema žarnicama moči 150 W, ki imajo pogosto dotrajana odsevna stekla in plastične obroče, zato je izkoristek svetlobe je zelo majhen, tako da je njihova edina prednost v tem, da je svetloba omejena proti nebu. Težavo pri njihovi obnovi predstavlja tudi dejstvo, da zanje ni več rezervnih delov. Kroglaste ambientne svetilke, pri katerih svetloba seva v vse smeri, so kakih 10 let mlajše, imajo manjšo porabo in tudi rezervne dele je še moč dobiti, zato pride iz ekonomskih razlogov manjše porabe najprej v poštev menjava starejših svetilk, s tem pa se nekaj poveča svetlobno onesnaževanje<sup>21</sup>. Varčevanje energije je zagotovljeno z ugašanjem vsake tretje svetilke v nočnem času, kar pa ni ustrezno (vprašljiva potrebna osvetljenost). Zato je že pripravljenih nekaj smernic, ki naj bi stanje izboljšalo<sup>22</sup>.

V maju 2007 je bila sprejeta Uredba o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. list RS 81/2007), ki v 5. členu določa:

<sup>20</sup> Podatki o porabi električne energije na gospodinjstvo so lahko precej nezanesljivi. Na spletni strani Elektro Ljubljana, Koristni podatki, električni aparati v gospodinjstvu, je podatek, da je bila povprečna poraba električne energije na gospodinjstvo 290 kWh mesečno oziroma 3.480 kWh ur letno.

<sup>21</sup> Vir: Poročilo o stanju okolja v MOK, OIKOS, marec 2007

<sup>22</sup> Poročilo o javni razsvetljavi, MOK, december 2007

- (1) Letna poraba elektrike vseh svetilk, ki so na območju posamezne občine vgrajene v razsvetljava občinskih cest in razsvetljava javnih površin, ki jih občina upravlja, izračunana na prebivalca s stalnim ali začasnim prebivališčem v tej občini, ne sme presegati ciljne vrednosti 44,5 kWh.

Če upoštevamo, da je imela Mestna občina Kranj v na 31.12.2006 53.209 prebivalcev<sup>23</sup> in izračunamo rabo električne energije po tem členu, dobimo vrednost 65,0 kWh. To naj bi pomenilo, da javna razsvetljava prekoračuje dovoljeno vrednost. Pri tem pa moramo upoštevati, da je v meritve rabe električne energije za javno razsvetljava zajeta tudi<sup>24</sup>:

- raba energije za vso signalizacijo (osvetljene prehode za pešce, semaforje in ostalo osvetljeno prometno signalizacijo)
- raba električne energije za reklamne panoje
- raba električne energije za različne prireditve

Če želimo priti do pravih podatkov je zato nujno spremljati letno rabo in oceniti postavke, ki ne sodijo pod javno razsvetljava.

Znižanje rabe električne energije za javno razsvetljava se lahko doseže z rekonstrukcijo razsvetljave (zamenjava sijalk in svetilk), z regulacijo jakosti svetlobnega toka in daljinskim nadzorom in upravljanje. Podrobneje so možnosti razložene v Prilogi 16.6. Smiselno bi bilo pripraviti načrt celovite rešitve za znižanje rabe električne energije in pri tem upoštevati zahteve Uredbe.

---

<sup>23</sup> Vir: SURS

<sup>24</sup> Poročilo o javni razsvetljavi, MOK, december 2007

## **5.6 Povzetek – raba energije v Mestni občini Kranj**

V povzetku združujemo ugotovitve poglavja 5 – Analiza rabe energije v Mestni občini Kranj. Če želimo ugotoviti skupno rabo energije za ogrevanje in prezračevanje objektov, moramo povzeti naslednje rabe:

- rabo stanovanj, ki imajo urejeno lokalno, etažno ali centralno ogrevanje
- rabo energije v večjih kotlovnica, vključno s tistimi, ki so vir za sisteme daljinskih ogrevanj
- rabo industrije oz. poslovnih objektov, ki niso priključeni na kotlovnice iz prejšnje alineje

Rabo stanovanj, ki imajo urejeno lokalno, etažno ali centralno ogrevanje smo analizirali v poglavju 5.2.

Rabo energije v večjih kotlovnica, vključno s tistimi, ki so vir za sisteme daljinskih ogrevanj povzamemo iz podatkov:

- o kotlovnica, ki jih upravlja Domplan,
- o rabi zemeljskega plina po kotlovnica, ki jih je ravno tako posredoval Domplan
- iz anket podjetij, kjer smo ugotovili, da njihov vir ogrevanja ni zemeljski plin, pa imajo kotlovnice

V tabeli 5.14 je prikazana raba energije za ogrevanje in prezračevanje v Mestni občini Kranj glede na zbrane podatke.



	premog, premogovi briketi	les in lesni odpadki	kurilno olje	elektrika	zemeljski plin	utekočinjeni naftni plin	sončna energija in drugo	SKUPAJ
	(t)	(m3)	(l)	(kWh)	(m3)	(l)	(kWh)	
<b>Stanovanja, ki imajo urejeno lokalno, etažno ali centralno ogrevanje</b>								
Količina energenta	156	10.770	8.996.676		2.732.635	178.726		
primarna energija kWh	906.507	20.116.157	90.963.453	1.212.846	24.396.000	742.858	670.636	139.008.457
<b>Anketirane kotlovnice, vključno s tistimi, ki so vir za sisteme daljinskih ogrevanj</b>								
Količina energenta			3.290.872,67		13.018.184	20.343		
primarna energija kWh			32.908.727		123.672.746	132.230		156.713.703
<b>Industrija oziroma večji porabniki, ki niso priključeni na kotlovnice po izpoljenih anketah</b>								
Količina energenta	862		69.961		27.253.763			
primarna energija kWh	118.069		699.610		258.910.749			259.728.427
SKUPAJ ENERGENTI	1.018	10.770	12.357.510	0	43.004.582	199.069	0	
SKUPAJ kWh	1.024.576	20.116.157	124.571.790	1.212.846	406.979.495	875.087	670.636	555.450.587

*Tabela 5.14: Raba energije za ogrevanje in prezračevanje*

## 6 Analiza oskrbe z energijo

### 6.1 Oskrba z električno energijo<sup>25</sup>

#### 6.1.1 Opis trenutne oskrbe z električno energijo v mestni občini Kranj

Območje mestna občine Kranj se napaja iz treh razdelilnih transformatorskih postaj (RTP). Na zahodni strani Kranja se nahaja RTP 110/20 kV Zlato Polje, na vzhodni RTP 110/20 kV Primskovo in na južni strani Kranja RTP 110/20/10 kV Labore. Vse naštetih RTP se napajajo iz RTP 400/110 kV Okroglo preko visoko-napetostne (VN) 110 kV daljnovidne zanke, ki poteka okoli mesta, v RTP 110/20/10 kV Labore pa se zaključi še en sistem 110 kV daljnovidna iz RTP 110/20 kV Moste. Napajalno območje naštetih RTP je zelo veliko in zato presega meje mestne občine Kranj ter sega še v ostale sosednje občine. To pomeni, da meje srednje-napetostnega omrežja (SN omrežja) običajno ne sovpadajo z občinskimi mejami.

Spomladi leta 2007 je bil v mestu Kranj in s tem v celotni distribuciji Elektro Gorenjska (v nadaljevanju EG) zaključen prehod iz 10 na 20 kV. Projekt, ki je trajal skoraj tri desetletja nam tako sedaj omogoča boljše napetostne razmere, boljše zanesljivost in večje pretoke energije. Edino območje, ki je še ostalo na 10 kV napetostnem nivoju, je tovarna Sava. V letu 2008 EG načrtuje na območju tovarne Sava postavitev vmesno transformacijo 20/10kV, s čimer bosta na tem območju zagotovljena oba napetostna nivoja. S tem bo tovarni Sava omogočen postopen prehod na 20 kV napetostni nivo. Dva transformatorja 110/10kV sta sedaj namenjena izključno napajanju območja tovarne Sava, en transformator 110/20 kV pa ostalemu odjemu. Z postavitvijo vmesne transformacije v tovarni Sava se ukinja transformacija 110/10 kV v RTP 110/20/10 kV Labore. 2008 bo v RTP 110/20 kV Labore postavljen nov transformator 110/20 kV moči 40 MVA. Tako se bo na območju Kranja precej povečala razpoložljiva moč in zanesljivost obratovanja. V tabeli 6.1 je prikazano stanje transformacije po posameznih RTP za leto 2007. Tabela 6.2 pa prikazuje stanje transformacije po posameznih RTP po ukinitvi transformacije 110/10 kV v RTP 110/20/10 kV Labore v letu 2008.

	transformacija 110/20 kV	transformacija 110/10 kV
RTP 110/20 kV Primskovo	2x31,5 MVA	0
RTP 110/20 kV Zlato Polje	2x20 MVA	0
RTP 110/20/10 kV Labore	1x20 MVA	2x20 MVA
Skupna moč transformacije	123 MVA	40 MVA

*Tabela 6.1: Skupna instalirana moč transformacije na območju Kranja in instalirana moč transformacije po posameznih RTP za leto 2007*

<sup>25</sup> Vir: Poročilo Elektro Gorenjske: OEDEE, Služba za razvoj, oktober 2007

	transformacija 110/20 kV	transformacija 110/10 kV
RTP 110/20 kV Primskovo	2x31,5 MVA	0
RTP 110/20 kV Zlato Polje	2x20 MVA	0
RTP 110/20/10 kV Labore	1x20 MVA, 1x40 MVA	ukinitev trans. 110/10 kV
Skupna moč transformacije	163 MVA	0

Tabela 6.2: Skupna instalirana moč transformacije na območju Kranja in instalirana moč transformacije po posameznih RTP za leto 2008

Vse tri RTP so med seboj povezane tudi z direktnimi 20 kV povezavami, ki služijo v primeru izpadov, okvar in remontov na 110 kV povezavah okoli Kranja, na 110 kV zbiralkah, na energetskih transformatorjih 110/20 kV in na 20 kV zbiralkah. Tabela 6.3 prikazuje prenosno zmogljivost direktnih 20 kV povezav med RTP-ji. V tabeli 6.3 rdeče označeni polji pomenita, da iz RTP 110/20/10 kV Labore ni možno računati na pomoč sosednjim RTP ker ima samo en transformator 110/20 kV moči 20 MVA. S postavitvijo novega transformatorja 110/20 kV, moči 40 MVA bo omogočena pomoč iz RTP 110/20 kV Labore sosednjim RTP.

prejem \ pomoč	RTP 110/20 kV Primskovo	RTP 110/20 kV Zlato Polje	RTP 110/20/10 kV Labore
RTP 110/20 kV Primskovo	-	7 MVA	21 MVA
RTP 110/20 kV Zlato Polje	7 MVA	-	7 MVA
RTP 110/20/10 kV Labore	21 MVA	7 MVA	-

Tabela 6.3: Maksimalna razpoložljiva moč direktnih SN vodov med posameznimi RTP

Območje mestne občine Kranj je gosto poseljeno, zaradi česar je tudi poraba električne energije razmeroma velika, v občini pa je tudi nekaj velikih industrijskih objektov, ki so tudi velik porabnik električne energije. Zaradi velike gostote porabe električne energije je tudi število transformatorskih postaj (TP) 20/04 kV dokaj veliko in večjih moči. Večino SN omrežja je kabelsko omrežje, daljnovodno omrežje prevladuje le izven urbanih območij. V zadnjih letih se daljnovodnega SN omrežja praktično ne gradi več, veliko obstoječega daljnovodnega SN omrežja pa se kablira.

Dopustni padec napetosti v vodih predstavlja temeljni kriterij v načrtovanju distributivnih omrežij. S pravilno določenimi dopustnimi padci napetosti omogočimo zagotavljanje napetosti pri porabnikih v predpisanih mejah ter posredno opredelimo nivo izgub v omrežju. V načrtovanju SN omrežij upoštevamo v normalnih obratovalnih stanjih največji padec napetosti 7,5%. V rezervnih stanjih napajanja upoštevamo, da je napetost lahko za 5% nižja od najnižje dovoljene v normalnih stanjih. Na območju mestne občine Kranj so padci napetosti v SN omrežju v mejah normale.

S stališča zanesljivosti napaja napajanja porabnikov so SN omrežja, predvsem nadzemna, v celotnem elektroenergetskem sistemu najšibkejši člen. Delež prekinitev zaradi izpadov v proizvodnem in prenosnem sistemu je praktično zanemarljiv v primerjavi z deležem SN omrežij.

Pri načrtovanju SN omrežij uporabljamo naslednje kriterijske vrednosti kazalcev zanesljivosti za naključne prekinitve povzročene v SN omrežjih:

- 5 trajnih prekinitev na leto,
- 20 kratkotrajnih prekinitev na leto,
- 20 ur na leto za skupno trajanje prekinitev.

Te vrednosti predstavljajo splošen nivo zanesljivosti, ki ga zagotavljamo vsem porabnikom in v vseh razmerah, razen ob ekstremnih klimatskih dogodkih. Vse načrtovane prekinitve so skrbno načrtovane, tako da je čas izklopa čim krajši, o vseh načrtovanih izklopih pa tudi vestno obveščamo naše odjemalce. *Tabela 6.4* prikazuje čas prekinitev za dolgotrajne in kratkotrajne prekinitve v minutah za posamezna krajevna nadzorništva. Meje krajevnega nadzorništva Kranj in mestne občine Kranj se sicer povsem ne prekrivata, vendar pa sta obseg in struktura SN omrežja zelo podobni. Tako lahko iz *tabele 6.4* vidimo približno oceno, kakšne so razmere v SN omrežju na področju mestne občine Kranj. Pomembna je tudi obrazložitev, da prekinitve ločimo na kratkotrajne in dolgotrajne, tako kot je to opredeljeno v Uredbi o splošnih pogojih za dobavo in odjem električne energije. Prekinitve pod tremi minutami so kratkotrajne prekinitve, prekinitve daljše od treh minut pa dolgotrajne prekinitve.

Število in čas trajanja motenj									
Zap.št.	Krajevna nadzorništva	Motnja s prekinitvijo do 3 min.		Motnja s prekinitvijo nad 3 min.		Rezervno napajanje		Skupaj	
		Število motenj	Čas trajanja	Število motenj	Čas trajanja	Število rezervnih napajanj	Čas trajanja	Število motenj	Čas trajanja
1.	Cerklje-Visoko	39	0,8	54	190,33	16	48,57	93	191,1
2.	Kranj	54	1,1	142	800,11	90	2812,3	196	801,2
3.	Škofja Loka-Medvode	18	0,36	69	330,38	67	18302	87	330,7
4.	Tržič	22	0,54	92	625,91	57	8365,8	114	626,5
5.	Železniki	4	0,09	55	252,99	11	66,6	59	253,1
6.	Radovljica-Bled	13	0,27	64	839,6	60	49650	77	839,9
7.	Bohinj	15	0,41	65	186,42	28	2210,4	80	186,8
8.	Jesenice-Kr. Gora	31	8	161	745,45	82	17873	192	753,5
	<b>Skupaj</b>	196	11,57	702	3971,19	411	99329	898	3983

*Tabela 6.4: Čas trajanja trajnih in kratkotrajnih prekinitev po posameznih krajevnih nadzorništvih*

Podatki o starosti vodov in TP, ki so prikazani v tabeli 6.5, tabeli 6.6 in tabeli 6.7 veljajo za območje celotne EG.

Starost (leta)/Napetostni nivo	0-10	11-20	21-30	31-40	nad 40	Skupaj
110 kV	1,68	80,87	18,78	29,08	0	<b>130,41</b>
35 kV	0	0	6,93	22,07	18,7	<b>47,71</b>
20 kV	305,07	103,76	99,39	87,78	180,27	<b>776,27</b>
10 kV	0	0	0,24	3,95	0,75	<b>4,94</b>
0,4 kV	358,62	355,65	332,85	270,90	263,89	<b>1.581,91</b>
<b>Skupaj</b>	<b>665,374</b>	<b>540,279</b>	<b>458,194</b>	<b>413,781</b>	<b>463,604</b>	<b>2.541,23</b>

Tabela 6.5: Nadzemni vodi po starosti (km)

Starost (leta)/Napetostni nivo	0-10	11-20	21-30	31-40	nad 40	Skupaj
110 kV	0,8	0	0	0	0	<b>0,8</b>
35 kV	0,76	0,24	0,24	0,5	0,25	<b>1,99</b>
20 kV	279,44	95,93	108,18	22,02	0,38	<b>505,95</b>
10 kV	1,6	1,38	19,02	45,19	33,67	<b>100,85</b>
0,4 kV	498,7	398,55	375,69	334,63	189,35	<b>1.796,92</b>
<b>Skupaj</b>	<b>781,296</b>	<b>496,094</b>	<b>503,133</b>	<b>402,332</b>	<b>223,646</b>	<b>2406,5</b>

Tabela 6.6: Kablovodi po starosti (km)

Starost (leta) /Tip TP	0-10	11-20	21-30	31-40	nad 40	Skupaj
Zidane stolpne	39	42	60	14	36	<b>191</b>
Jamborske betonske	40	12	0	0	0	<b>52</b>
Jamborske Fe in Al	25	126	168	102	9	<b>430</b>
Jamborske na lesenem dr	11	2	5	4	0	<b>22</b>
Kabelska v stavbi	47	44	44	18	19	<b>172</b>
Kabelska zidana	67	22	85	51	25	<b>250</b>
Kabelska montažna betonska	114	64	40	8	4	<b>230</b>
Ostale	18	11	13	9	7	<b>58</b>
<b>Skupaj</b>	<b>308</b>	<b>367</b>	<b>446</b>	<b>175</b>	<b>85</b>	<b>1381</b>

Tabela 6.7: Transformatorske postaje SN/0,4 kV po starosti

### 6.1.2 Število in karakteristike transformatorskih postaj v mestni občini Kranj

V tabeli 6.8 je podano število TP po nazivnih močeh za območje mestne občine Kranj.

Moč TP [kVA]	število TP
1600	1
1000	13
630	72
400	48
250	39
160	31
100	26
50	17
20	1
Skupaj	248

Tabela 6.8: število TP po nazivnih močeh za območje mestne občine Kranj

Na območju mestne občine Kranj je nekaj podjetij, ki so tudi lastniki transformatorskih postaj in imajo prevzemno prodajno mesto na srednji napetosti. Moči teh transformatorskih postaj niso zajeta v tabeli 6.8. Ta podjetja so: Slovenske Železnice (Energetska napajalna postaja-ENP), Tiskanina, Sava Tech, Sava Tires in Iskra Emeco ter ostala podjetja na tem območju.

V tabeli 6.9 so prikazane dolžine 110 in 20 kV daljnovodov in kablovodov v krajevnem nadzorništvu Kranj. Iz tabele je razvidno, da na tem območju ni več 10 kV povezav. Čeprav se Tovarna Sava še vedno napaja na 10 kV napetosti, pa je vsa oprema že 20 kV.

110 kV		20 kV	
daljnovod	kablovod	daljnovod	kablovod
29454 m	320 m	89585 m	95880 m

Tabela 6.9: dolžine 110 in 20 kV daljnovodov in kablovodov v krajevnem nadzorništvu Kranj.

### 6.1.3 Načrti na področju oskrbe z električno energijo v mestni občini Kranj

V prvi fazi načrtovanja razvoja z analizami obratovalnih stanj v službah distributerja preverjajo ali omrežje in transformacija, ob napovedanimi rasti obremenitev, še izpolnjujejo kriterije načrtovanja. Ključni omejitvi v tej fazi predstavljajo dopustni padci napetosti in dopustne obremenitve elementov omrežja.

Preverjanja se opravijo za pričakovane letne konične obremenitve, v časovnih intervalih, ki se prilagajajo stopnji rasti obremenitev in odmaknjenosti v prihodnost. Preverjajo stanja normalnega obratovanja in stanja z enojnimi izpadi. Pri dvosistemskih vodih obravnavamo izpad obeh sistemov kot enojni izpad. Preverjajo se vsa možna stanja z enojnimi izpadi, s tem da se za manjše skupine porabnikov dopušča, da nimajo možnosti rezervnega napajanja. Ko v omrežju prekoračimo dopustne obremenitve ali padce napetosti, se odločimo za ojačitev. Časi ojačitev, dobljeni s takšno analizo, predstavljajo skrajne roke, ki ne smejo biti prekoračeni. Ko nastopi dilema med različnimi možnimi ojačitvami, je treba vsako smer razvoja, kot varianto, pripeljati do konca raziskovanega obdobja in šele nato izbrati ugodnejšo. V drugi fazi načrtovanja se s tehtanjem tehničnih, ekonomskih in zanesljivostnih kriterijev opredelijo optimalno varianto razvoja. Skrajne roke ojačitev, ki so bili določeni v prvi fazi, lahko v fazi optimizacije natančneje opredelimo. Objekt lahko zgradimo pred skrajnim rokom zaradi zmanjšanja stroškov izgub in/ali zaradi izboljšanja zanesljivosti napajanja porabnikov. V tej fazi lahko utemeljimo še kakšen dodaten objekt, kar pa mora biti v skladu s smerjo razvoja določeno v prvi fazi.

Osnovni podatki pri načrtovanju razvoja omrežij so predvsem podatki o porabljeni električni energiji in podatki o obremenitvah po posameznih območjih. Pomembni so tudi podatki o dogodkih v minulem obdobju, ter kakovost oskrbe odjemalcev.

Pomembno vlogo pri širitvi in oblikovanju omrežja predstavljajo investicijske dejavnosti na nivoju države, posameznih občin kakor tudi gospodarskih subjektov. Take dejavnosti se odražajo preko realizacije različnih prostorskih dokumentov (LN, ZN, PUP..), pri katerih je aktivno sodelovanje elektrodistribucije zelo pomembno.

Cilji načrtovanja razvoja omrežij so:

- Pravočasno ugotoviti potrebne ojačitve omrežja in transformacije, s katerimi bomo zadostili, kriterijem kakovosti v skladu s standardom SIST 50160 in Uredbi o splošnih pogojih za dobavo in odjem električne energije zato da lahko pravočasno pripravimo vse potrebno za njihovo izgradnjo, in da dolgoročno zagotavljamo čim boljšo oskrbo ob najnižjih možnih stroških;
- Usmeriti razvoj omrežja proti dolgoročno optimalni strukturi, kar zagotavlja maksimalno učinkovitost investicij;
- Izogibati se izgradnji naprav, ki bi se uporabljale za krajši čas;
- Čim boljše izkoriščati obstoječe naprave;
- Z uporabo najsodobnejše tehnologije zagotavljati zmanjševanje stroškov vzdrževanja in povečanje zanesljivosti delovanja sistema;
- Dolgoročno doseči zmanjševanje tehničnih izgub.

Optimalna struktura omrežja in transformacije se lahko določi le z dolgoročnimi razvojnimi načrti, s katerimi 20-30 let vnaprej določimo potrebe po novih napravah in njihovo

dimenzioniranje. Z razvojnimi načrti za krajša obdobja, ki morajo biti skladni z dolgoročno smerjo razvoja, se določijo konkretni objekti, ki morajo biti zgrajeni. Zaradi negotovosti prognoz je treba razvojne študije ponavljati vsakih 5 let.

Ključni elementi postopka načrtovanja distributivnih omrežij so:

- podatki o obstoječem stanju sistema: omrežje, transformacija in obremenitve;
- dolgoročne prognoze obremenitev;
- metode, ki omogočajo analize pričakovanih obratovalnih stanj, analize zanesljivosti napajanja porabnikov in ekonomske analize;
- kriteriji načrtovanja, so mejne vrednosti, katerih prekoračitev v procesu načrtovanja preprečujemo z ojačitvami.

Z določitvijo kriterijev načrtovanja se opredeli kvaliteta napajanja porabnikov, ki bo dolgoročno zagotovljena.

**Zaradi zahtevnosti umeščanja energetskih naprav v prostor mora biti zagotovljeno sodelovanje z občino, kar v končni fazi pripomore h kvalitetnejši oskrbi z električno energijo.**

Že v prvem poglavju je bilo poudarjeno, da ključni kratkoročni cilj prehod tovarne Sava Tires in Sava Tech na 20 kV napetostni nivo. Z izgradnjo vmesne transformacije na 20/10 kV v Savi Tires bomo zagotovili oba napetostna nivoja (10 kV in 20 kV) in na ta način tovarni omogočili postopen prehod na 20 kV napetostni nivo. Istočasno se v RTP 110/20/10 kV Labore ukinja transformacija 110/10 kV in s tem pridobi prostor za nov transformator 110/20 kV, moči 40 MVA. V letu 2008 se bo zgradila tudi nova 20 kV povezava od RTP 110/20/10 kV Labore do letališča Brnik. Za leto 2009 je v 110/20/10 kV Labore načrtovana postavitve še drugega transformatorja 110 kV, moči 40 MVA.

Novi dvosistemski daljnovod 110 kV je nujno potreben za zagotovitev ustreznega rezervnega napajanja RTP Kamnik, RTP Domžale ter za novo RTP Mengeš, na območju Elektro Ljubljana, hkrati pa je ta vod potreben za zagotovitev osnovnega in rezervnega napajanja za novo RTP 110/20 kV Brnik, ki mora biti zgrajena zaradi izdatnega naraščanja odjema na območju Brnika. Izgradnja tega daljnovoda je načrtovana v letih od 2012 do 2017. Zaradi nove 110 kV daljnovodne povezave in dotrajanosti bo potrebno v letih 2012- 2013 v RTP 110/20 kV Primskovo zamenjati 110 kV stikališče z novim GIS stikališčem.

V planu so tudi kablitve 20 kV daljnovodov. Takšen primer je daljnovod skozi Bitnje, Žabnico, ki poteka dalje proti RTP 110/20 kV Škofja Loka. Drugi daljnovod je direktna povezava RTP 110/20 kV Zlato Polje – RP Naklo. Gre za stari dvosistemski daljnovod, ki je še lesen in ga bomo zamenjali z dvojno kabelsko povezavo.

V letu 2007 se bo začela graditi nova kabelska povezava za potrebe napajanja Kongresnega centra Brdo. V končni fazi bo to 20 kV kabelska povezava med 110/20 kV Primskovo in



110/20 kV Zlato polje. V to povezavo se bodo vključile tudi posamezne TP, ki se sedaj napajajo preko daljnovodnega SN omrežja. Zato se bodo posledično ukinili nekateri radialni daljnovodni odseki. V okviru novih zazidalnih con bo verjetno prišlo še do kakšnih kablitev 20 kV daljnovodov.

V okolici Kranja se pojavljajo nove obrtne in trgovske cone katerim bo potrebno zagotoviti energetska oskrbo. Zato bo potrebno zgraditi nove kabelske izvode iz RTP in nove kabelske povezave.

## 6.2 Sistem daljinskega ogrevanja<sup>26</sup>

Za začetek daljinskega ogrevanja v Kranju lahko štejemo leto 1971, ko je pričela obratovati kotlovnica Planina in po vročevodnem omrežju oskrbovala bližnje objekte. V mestu je bilo zgrajenih še nekaj kotlovnice za centralno oskrbo s toplotno energijo. Kotlovnice so za gorivo uporabljale mazut ali EL kurilno olje.

Leta 1982 je bila izdelana študija Program energetske oskrbe Kranja (ELEKTROPROJEKT Ljubljana), ki je obdelala dve alternativni možnosti in sicer:

- izgradnjo centralne toplarne

Predvidena je bila izgradnja centralne toplarne na lokaciji ob tovarni Sava, usklajena s potrebami takratne industrije. Toplarna naj bi uporabljala premog za energent, predvidena pa je bila kombinirana proizvodnja toplote in elektrike. Kotlovnica Planina naj bi postala vršni vir (pokrivanje konične porabe).

- plinifikacijo Kranja v treh variantah.

V primeru prejšnjega scenarija naj bi se zgradilo plinsko omrežje tako, da bi oskrba s plinom zajela tiste odjemalce, ki niso predvideni za priključitev na sistem daljinskega ogrevanja. Druga varianta je predvidela priključitev vseh večjih kotlovnice na plin, ohranitev daljinskega ogrevanja v tem obsegu, za ostale odjemalce pa priključitev na plinovodno omrežje. Tretja možnost pa je bila popolna plinifikacija mesta.

Pri novelaciji te študije, leta 1991 (IBE Elektroprojekt Ljubljana), je bilo ugotovljeno, da je bila izbrana plinifikacija v »srednji« varianti. Mesto se ni odločilo za povezovanje večjih kotlovnice v sistem daljinskega ogrevanja in gradnjo centralnega vira s soproizvodnjo toplote in elektrike.

Po letu 1990 je bila z izgradnjo plinovodnega omrežja za industrijske porabnike dana možnost uporabe zemeljskega plina tudi v široki potrošnji. Kot prva je zemeljski plin pričela uporabljati kotlovnica Planina, nato pa še večina ostalih, kjer so tehnične možnosti to dopuščale.

Omenjena novelacija – Program energetske oskrbe Kranja – novelacija študije je povzela obstoječe stanje in dala usmeritve za nadaljnji razvoj oskrbe s toploto, prav tako pa za razvoj plinifikacije občine.

Osnovna naloga novelacije je bila poleg posnetka obstoječega stanja na področju oskrbe s toplotno energijo postavitve meje med sistemom toplovodnega ogrevanja in plinom. Meja je bila postavljena glede na osnovna izhodišča:

---

<sup>26</sup> Vir: Program energetske oskrbe Kranja (ELEKTROPROJEKT), 1982 – novelacija študije, 1991  
Podatki Domplan

- V objekte, ki so priključeni na daljinsko ogrevanje, ne vodimo zemeljskega plina, ki bi bil v tem primeru uporabljan samo za kuhanje, izvedba mreža pa za tako majhno rabo ni upravičena.
- V območjih, kjer je že zgrajen sistem daljinskega ogrevanja, je pa prisotna tudi plinska mreža, je potrebno z investicijskega vidika variantno obdelati objekte, ki še niso priključeni na nobenega od sistemov.
- V naseljih, kjer daljinskega ogrevanja ni, je predvidena izgradnja plinske mreže.
- Staro mestno jedro je predvideno za priključitev na plinovodno omrežje.
- Kotlovnice, ki so vir za daljinsko ogrevanje, se priključijo na plinovodno omrežje, če so za to izpolnjene tehnične možnosti.
- Uvajanje kombinirane proizvodnje toplote in elektrike, če toplotni konzum zadošča kriterijem za ekonomsko upravičeno izgradnjo kogeneracijske enote.

Širitev sistema daljinskega ogrevanja je bila tako predvidena v območjih, kjer so kotlovnice Merkur, Vodovodni stolp, Zdravstveni dom, Zlato polje in Planina.

Razvoj daljinskega ogrevanja je sicer sledil omenjeni študiji, se pa pojavljajo tudi razlike. V nadaljevanju so prikazana večja področja s sistemi daljinskega ogrevanja, opis obstoječega stanja in predviden nadaljnji razvoj s strani lastnika oziroma upravljavca.

## **6.2.1 Področje Planina**

Največje območje, ki je oskrbovano s sistemom daljinskega ogrevanja, je področje Planine. Upravlja ga podjetje Domplan.

V Prilogi 16.7. je prikazano področje z objekti, ki so priključeni na sistem daljinskega ogrevanja kotlovnice Planina.

### ***6.2.1.1 Osnovni podatki – sedanje stanje***

#### **KOTLOVNICA:**

3 kotli s skupno močjo 45.082 kW, leto: 1981, 1983, 1990,  
Energent: kombinacija plin-mazut-olje  
Poraba energenta v zadnjih treh letih je prikazana v poglavju 5.2.1.

#### **Režim sistema daljinskega ogrevanja:**

Primar: nazivno (projektno) 150/120°C,  
dejansko zaradi manjših potreb od projektiranih 110/80 °C

Sekundar: nazivno 130/75 °C,  
dejansko 85/50 °C

**Regulacija temperature v dovodu:** zvezna glede na zunanjo temperaturo

**OMREŽJE:**

Dvocevni sistem, izgradnja glede na širjenje naselja Planina I, II, III (1971-1986)

Dolžina omrežja: 6 636 m

Kinete celotno omrežje, razen novih odsekov

**TOPLOTNE POSTAJE V OBJEKTIH:**

Toplotne postaje so vse indirektnega tipa.

Merjenje porabe toplote: začetek s 1.1. 2007

**6.2.1.2 Razvoj področja**

V večini je področje priključitev na sistem daljinskega ogrevanja zaključeno. V tem primeru se razvojni načrt, ki je predvideval priključitev komunalne cone (veja 2 po „Novelaciji študije“) ni uresničil. Na sistem daljinskega ogrevanja je možno brez večjih dodatnih gradenj vročevodov priključiti še objekte, ki so predvideni v naslednjem obdobju.

V kotlovnici je v naslednjih letih predvideno še:

- Predelava instalacij in gorilnikov iz mazuta na ELKO.
- Analiza stanja vročevodnega omrežja – učinkovitosti in na osnovi tega ukrepi.
- Interne instalacije po objektih – hidravlično uravnoteženje, termostatski ventili, meritve po posameznih vhidih, individualni delilniki - vsi ukrepi so odvisno od odločitev posameznih odjemalcev skladno s Stanovanjskim zakonom.

**6.2.2 Področje Merkur**

Drugo območje, na katerem je zgrajen sistem daljinskega ogrevanja, je področje kotlovnice Merkur. Imenuje se po prvotnem lastniku, v letu 2006 pa je kotlovnico od Merkurja prevzelo podjetje ENSA.

Na kotlovnico so bili leta 1991 priključeni naslednji odjemalci:

- Globus
- Stara pošta (Sava)
- Merkur
- Gregorčičeva 8

- Objekt MOK, skupaj s Centrom za socialno delo
- Stritarjeva 8
- Gregorčičeva 10

V Novelaciji so bili predvideni za priključitev še naslednji odjemalci:

- Diskont + zadruga
- Retavracija in posebna šola
- Kino center
- Restavracija Park
- Pokojninski zavod
- Objekt Bežek
- Stanovanjsko – trgovski objekt
- Avtobusna postaja
- Kare A
- Gimnazija
- Hotel Creina
- Stanovanjski bloki
- Objekt Policije
- Nebotičnik, banka in lekarna
- Delavska univerza

Leta 1994 je bila kotlovnica rekonstruirana in priključena na omrežje zemeljskega plina.

V Prilogi 16.8. je prikazano področje z objekti, ki so priključeni na sistem daljinskega ogrevanja kotlovnice Merkur.

#### 6.2.2.1 Osnovni podatki – sedanje stanje:

#### KOTLOVNICA:

Parni kotli s skupno močjo 8 MW,  
energent: zemeljski plin, raba prikazana v tabeli 6.1.

Raba zem. plina v 2004 (Sm <sup>3</sup> )	Raba zem. plina v 2005 (Sm <sup>3</sup> )	Raba zem. plina v 2006 (Sm <sup>3</sup> )	Raba zem. plina povprečno (Sm <sup>3</sup> )	Raba primarne energije (KWh)
739.506,00	701.545,00	614.361,00	685.137,00	6.851.370

Tabela 6.1: Raba energenta v kotlovnici Merkur

Proizvodnja pare 5 bar, 157° C  
Trije toplotni izmenjevalci z močjo 2 MW

Regulacija temperature v dovodu: odvisna od zunanje temperature

**OMREŽJE:**

Dve veji,

Dolžina omrežja: 1600 m

**TOPLOTNE POSTAJE V OBJEKTIH:**

Indirektne toplotne postaje.

Merjenje porabe toplote izvedeno po objektih, na toplotnih postajah.

**6.2.2.2 Razvoj področja**

Lastnik in upravljavec kotlovnice, podjetje ENSA, ima v načrtu leta 2009 popolno rekonstrukcijo kotlovnice. Predvidevajo oskrbo naslednjih objektov s toploto:

- področje Gregorčičeve 8
- Stavba Mestne občine Kranj
- Ministrstvo za notranje zadeve
- stavba bivše SDK

Ostali objekti naj bi imeli lastne kotlovnice. Lastnik predvideva preureditev kotlovnice na lesno biomaso.

**6.2.3 Šorlijevo naselje – Vodovodni stolp**

V prilogi 16.9 je prikazano področje z objekti, ki so priključeni na sistem daljinskega ogrevanja kotlovnice Vodovodni stolp.

**6.2.3.1 Osnovni podatki – sedanje stanje:****KOTLOVNICA:**

3 kotli z nazivno močjo 8.350 kW,

Energent: zemeljski plin, raba je prikazana v tabeli 5.2.

**Režim sistema daljinskega ogrevanja:** 90/70 °C

**Regulacija temperature v dovodu:** centralna v kotlarni glede na zunanjo temperaturo, v letu 2007 direktne postaje predelane – regulacija na zunanjo temperaturo na nivoju TP, vgrajene črpalke s frekvenčno regulacijo ter vmesni kosi za merilnike toplote.

**OMREŽJE:**

Dvocevni sistem

Dolžina omrežje: 1257 m  
Kinete (predizolirano): /300

### **TOPLOTNE POSTAJE V OBJEKTIH:**

Direktni

Merjenje porabe toplote: merjenja ni, razen na vstopu v kotlarno (plin). Pripravljeni so vmesni kosi za namestitev toplotnih števecov za merjenje rabe toplote po objektih. Ti bodo vgrajeni, ko bodo lastniki dali soglasje skladno s Stanovanjskim zakonom.

#### **6.2.3.2 Razvoj področja**

V večini je področje priključitev na sistem daljinskega ogrevanja zaključeno. V tem primeru se razvojni načrt, ki je predvideval priključitev komunalne cone (veja 2 po „Novelaciji študije“) ni uresničil. Vsi objekti imajo svoje kotlovnice.

Na področju je v naslednjih letih predvideno redno vzdrževanje in obnove, kjer bo potrebno.

Interne instalacije po objektih: obstaja interes za merjenje toplote po objektih in stanovanjih, interes za vgradnjo termostatskih ventilov in hidravličnega uravnoveženja. Vse naštetu bo realizirano, ko bodo lastniki soglašali v potrebnem obsegu skladno s Stanovanjskim zakonom.

### **6.3 Oskrba z zemeljskim plinom**

Plinifikacija Kranja je v svojih začetkih zajela le industrijske objekte. Z izgradnjo merilno-regulatorske postaje (v nadaljevanju MRP) Kranj I sta se na plinovodno omrežje priključili tovarni Sava in Iskra. Omenjena MRP je bila namenjena za odjemalce v mestu, Savski dolini in Naklem. Leta 1984 je bila zgrajena tudi MRP Kranj II, namenjena odjemalcem na desnem bregu Save. Obe postaji sta priključeni na vejo P291, ki je vezana na glavni krak plinovodnega omrežja R29, ki poteka od Vodice do Jesenic.

Kot je bilo omenjeno že v poglavju 6.2 Oskrba z daljinskim ogrevanjem, se je plinifikacija močnejše razvila po letu 1989. Takrat sta bila zgrajena vzhodni in zahodni krak 6 barskega plinovoda, na katera so se priključili kotlovnica Planina in večji industrijski odjemalci.

Preko območja občine potekajo plinovodi v upravljanju Geoplina Ljubljana z naslednjimi oznakami: R 29, R 29/1, P 291, P 292, P 2912, P 2913, P 29137, P 29138, P 2911, P 2911 A, P 2916, P 29161, P 29162, P 29163, P 29164, P 29131, P 29132, P 29135, P 29134, P 29136, P 2921. Plinovodi R 29, R 29/1, P 291, P 292, P 2913, P 291, P 2916, P 2921 obratujejo pod tlakom 50 bar, P 2913 (MRP Kranj – MRP Tekstilindus), P 29131, P 29132, P 29134, P 29135, P 29137, P 2916 (MRP Kranj – MRP IBI), P 29161, P 29162, P 29163 pod tlakom 6 bar, P 2912 pa pod tlakom 10 bar. Ostali plinovodi obratujejo pod tlakom od 1 do 3 bare.

V letu 1991 je bil poleg omenjene Novelacije študija programa energetske oskrbe Kranja izdelan tudi idejni projekt »Plinifikacije široke potrošnje v Kranju«, IBE Elektroprojekt Ljubljana, po katerem se je v glavnem plinifikacija tudi izvajala.

Idejni projekt predvideva plinifikacijo Kranja na področjih, prikazanih v prilogi 16.10.

Družba Domplan d.d. Kranj od leta 1993 dalje gradi plinovodno omrežje za široko potrošnjo na območju Mestne občine Kranj. V tem času so v Mestni občini Kranj zgradili plinovodno omrežje na območju krajevnih skupnosti Vodovodni stolp, Zlato polje, Struževo in delno Center (desni breg Kokre in del mestnega jedra), Planina, Primskovo, Stražišče, Pot v Bitnje, Orehek, Drulovka, Britof, Predoslje in Orehovlje. V diagramu 6.1 je prikazan razvoj plinskega omrežja za široko potrošnjo. Prikazano je število zgrajenih plinskih priključkov in število priključkov, na katerih odjemalci plin dejansko uporabljajo.

Plinificirano območje je prikazano v prilogi 16.11.

V letu 2007 se bo nadaljevala izgradnja plinovodnega omrežja na območju Mlake, Kokrice in Bitenj. V Kranju tako ostajajo glede na omenjeni idejni projekt še nepokrita območja na levem bregu Save: Čirče, Hrastje in del starega mestnega jedra ter na desnem bregu Save: Bitnje in Žabnica, kjer bo plinovodno omrežje izvedeno v sklopu obnove ostalih komunalnih naprav. V izdelavi je že projektna dokumentacija<sup>27</sup>.

<sup>27</sup> Vir: Poročilo o stanju okolja v MOK, OIKOS, marec 2007



### HIŠNI PRIKLJUČKI NA ZEMELJSKI PLIN V MO KRANJ

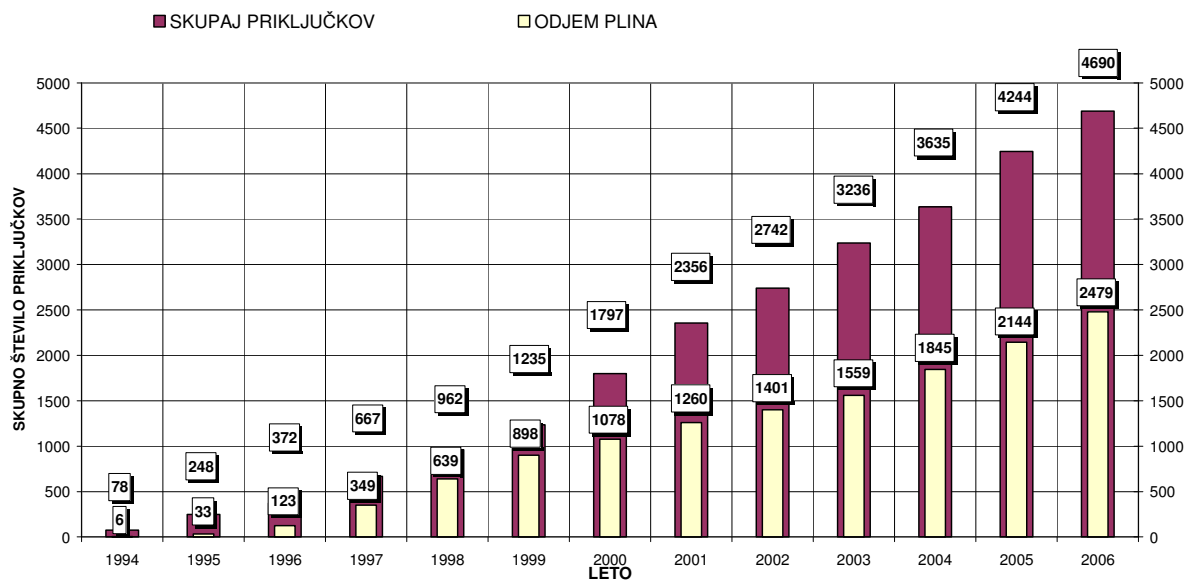


Diagram 6.1: Izgradnja plinskih priključkov in razvoj dejanske uporabe zemeljskega plina

## 7 Analiza vplivov na okolje

### 7.1 Splošno o emisijah

Raba energije je vedno povezana z vplivi na okolje. Pri zgorevanju goriv za proizvodnjo toplotne energije obremenjujemo okolje z bolj ali manj škodljivimi snovmi. Izpuste snovi v okolje imenujemo s skupnim imenom »emisija«. Koncentracije posameznih emitiranih elementov so določene z mejno emisijsko koncentracijo (MEK), ki jih je dovoljeno izpuščati v okolje. V kurilni napravi nastajajo kot produkti zgorevanja dimni plini in z njimi emisije škodljivih snovi predvsem CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> in trdni delci. Sestava dimnih plinov je odvisna od kakovosti zgorevanja.

Zaradi podnebnih sprememb, ki so posledica emisij toplogrednih plinov, so države po svetu sprejele vrsto ukrepov za njihovo znižanje. Kjotski sporazum so oblikovali leta 1997, z njim pa naj bi države podpisnice izpust toplogrednih plinov zmanjšale za 5,2 odstotka od ravni, ki je bila ugotovljena leta 1990. Doslej ga je ratificiralo 169 držav, med njimi tudi Slovenija, v obdobju 2008-2012 pa za cilj postavlja zmanjšanje izpustov za 5,2 odstotka glede na leto 1990. Slovenija, ki je protokol ratificirala leta 2002, je zavezana, da izpuste toplogrednih plinov v obdobju 2008-2012 zniža za osem odstotkov pod raven iz leta 1986. Izpusti bi se tako morali do leta 2012 znižati na 18,6 milijona ton ekvivalenta ogljikovega dioksida, kar naj bi ob dodatnih ukrepih in ob upoštevanju ponorov (v višini 1,3 milijona ton) Slovenija dosegla. Vlada je decembra lani sprejela operativni program zmanjšanja izpustov za obdobje 2008-2012.

Zmanjšanje emisij bo doseženo z<sup>28</sup>:

- izboljšanjem energetske lastnosti stavb in delovanja hladilnih in ogrevalnih sistemov,
- povečanjem rabe OVE in zamenjavo goriv z večjo vsebnostjo ogljika z gorivi z nižjo vsebnostjo ogljika v gospodinjstvih in v storitvenem sektorju za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode,
- kvalificirano proizvodnja električne energije (Soproizvodnja električne energije in toplote ter proizvodnja električne energije na osnovi obnovljivih virov energije) ter
- večjo energetske učinkovitostjo rabe električne energije v gospodinjstvih in storitvenih dejavnostih.

Za preračun emisij za različne vrste energentov se uporabljajo standardni podatki, prikazuje jih tabela 7.1.

---

<sup>28</sup> Vir: IJS, Center za energetske učinkovitost: Zmanjševanje emisij TGP,

Energent	CO <sub>2</sub>		So <sub>x</sub>		No <sub>x</sub>		C <sub>x</sub> H <sub>x</sub>		CO		prah	
	kg/TJ	kg/kWh	kg/TJ	kg/kWh	kg/TJ	kg/kWh	kg/TJ	kg/kWh	kg/TJ	kg/kWh	kg/TJ	kg/kWh
<b>Kurilno olje</b>	74.000	0,26428571	120	0,00042857	40	0,00014286	6	2,14286E-05	45	0,000160714	5	1,78571E-05
<b>UNP</b>	55.000	0,19642857	3	0,00001071	100	0,00035714	6	2,14286E-05	50	0,000178571	1	3,57143E-06
<b>Zemeljski plin</b>	57.000	0,20357143	0	0,00000000	30	0,00010714	6	2,14286E-05	35	0,000125	0	0
<b>Les</b>	0	0,00000000	11	0,00003929	85	0,00030357	85	0,000303571	2.400	0,008571429	35	0,000125
<b>Rjavi premog</b>	97.000	0,34642857	1.500	0,00535714	170	0,00060714	910	0,00325	5.100	0,018214286	320	0,001142857
<b>Elektrika</b>	138.908	0,49610000	806	0,00287857	722	0,00257857	306	0,001092857	1.778	0,00635	28	0,0001

Tabela 7.1: Vrednosti za preračun emisij posameznih energentov

## 7.2 Emisije kot posledica rabe energije za ogrevanje

### 7.2.1 Emisije gospodinjstev

Izračun emisij, ki jih povzročajo gospodinjstva z ocenjeno porabo energentov, prikazano v tabeli 5.8, je v tabeli 7.2.

Emisije gospodinjstev  
v kg

	CO <sub>2</sub> *100	So <sub>x</sub>	No <sub>x</sub>	C <sub>x</sub> H <sub>x</sub>	CO	prah
premog, premogovi briketi	314.040	4.856	550	2.946	16.511	1.036
les in lesni odpadki	0	790	6.107	6.107	172.424	2.515
kurilno olje	24.040.341	38.984	12.995	1.949	14.619	1.624
elektrika	601.693	3.491	3.127	1.325	7.702	121
zemeljski plin	4.966.329	0	2.614	26	152	0
utekočinjeni naftni plin	145.919	8	265	16	133	3
sončna energija in drugo	0	0	0	0	0	0
<b>SKUPAJ</b>	<b>300.683</b>	<b>48.130</b>	<b>25.658</b>	<b>12.369</b>	<b>211.541</b>	<b>5.299</b>

Tabela 7.2: Emisije energentov, porabljenih za ogrevanje v gospodinstvih, v MOK

Glede na to, se v občini za ogrevanje individualnih objektov porabi največ ekstra lahkega kurilnega olja, to povzroča relativno visoke emisije CO<sub>2</sub>.

### 7.2.2 Emisije kotlovnice, zajetih v anketi

Izračun emisij, ki jih povzročajo kotlovnice z ocenjeno porabo energentov, prikazano v tabeli 5.8, je v tabeli 7.3.

	CO <sub>2</sub> *100	So <sub>x</sub>	No <sub>x</sub>	C <sub>x</sub> H <sub>x</sub>	CO	prah
premog, premogovi briketi	0	0	0	0	0	0
les in lesni odpadki	0	0	0	0	0	0
kurilno olje	8.697.306	14.104	4.701	705	5.289	588
elektrika	0	0	0	0	0	0
zemeljski plin	25.176.238	0	13.251	0	0	0
utekočinjeni naftni plin	25.974	1	47	3	24	0
sončna energija in drugo	0	0	0	0	0	0
<b>SKUPAJ</b>	<b>338.995</b>	<b>14.105</b>	<b>17.999</b>	<b>708</b>	<b>5.313</b>	<b>588</b>

Tabela 7.3: Emisije, ki jih povzročajo kotlovnice, zajete v anketi

## 8 Analiza predvidene bodoče oskrbe z energijo

Predvideno bodočo rabo energije v MOK smo ocenili na osnovi urbanističnih načrtov in prostorskih planov, oziroma na osnovi predvidenih površin za pozidavo ter vrsti načrtovanih gradenj. Podatke so nam posredovali iz MOK.

V tabeli 8.1 je prikazana predvidena pozidava v naslednjih letih.

Območje	Vrsta objekta	Etaže	Groba ocena uporabnih površin	Predvideno časovno obdobje
LN Pševo	stanovanjski objekti	P+1	7600	po 2009
Britof JUG	stanovanjski objekti	P+2	26100	po 2009
Mlaka ZAHOD	stanovanjski objekti	P+M, P+2	5000	po 2009
Planina JUG	večstanovanjski objekti	P+3	23100	2009-2010
Planina VZHOD	večstanovanjski objekti	P+3+M	9800	2008-2009
STANDARD	večstanovanjski objekti	P+3	9940	po 2009
STRUŽEVO	večstanovanjski objekti	P+3	11200	2008-2010
ZGORNJE BITNJE	stanovanjski objekti	P+2	10000	po 2008
SRAKOVLJE	stanovanjski objekti	P+1	4000	po 2009
VZHODNA VPADNICA	večstanovanjski objekti	P+2+M	10000	po 2010
MLEKARNA	večstanovanjski objekti	P+3	3150	po 2009
STARA SAVA	večstanovanjski objekti	P+3	14000	po 2010
GORENE - ARVAJ	stanovanjski objekti	P+1	4000	po 2010

Na osnovi podatkov lahko približno ocenimo povečanje rabe energije – dolgoročno v MOK Kranj za stanovanjski sektor za 16.500 MWh, kar **je približno 12%**.

## 9 Analiza potencialov obnovljivih virov energije

Pregledali smo možnosti rabe lokalnih energetskega virov – obnovljivih virov.

### 9.1 Biomasa

V letu 2007 je bil izdelan projekt “Regionalna biologistika”<sup>29</sup>, katerega splošni cilj projekta je realizacija ekonomskih interesov z optimalno izrabo lesa kot energenta, upošteva načela trajnostnega razvoja.

Projekt obsega geografsko območje Gorenjske razvojne regije na nivoju SKTE 3, torej vključuje 18 občin: Bled, Bohinj, Cerklje na Gorenjskem, Gorenja vas Poljane, Gorje, Jesenice, Jezersko, Kranj, Kranjska Gora, Naklo, Preddvor, Radovljica, Šenčur, Škofja Loka, Tržič, Železniki, Žiri in Žirovnica.

V tabeli 9.1 je prikazana površina gozdov z lastniškimi deleži v RS v letu 2005

Gozdnogospodarsko območje	Državni g. ha	Zasebni g. ha	Drugi g. ha	Skupaj Ha
<b>Kranj</b>	<b>11248</b>	<b>59881</b>	<b>1579</b>	<b>72708</b>
- %	<b>15</b>	<b>82</b>	<b>2</b>	<b>100</b>
SKUPAJ - ha	303778	832343	33075	1169196
- %	26	71	3	100

Vir: Poročilo o gozdovih Slovenije za leto 2005, Zavod za gozdove Slovenije ([www.zgs.gov.si](http://www.zgs.gov.si))

*Tabela 9.1: Površina gozdov v letu 2005 po gozdnogospodarskih območjih (GGO) ob upoštevanju v letu 2005 izdelanih gozdno gospodarskih načrtov GGE ter njihova lastniška struktura po gozdnogospodarskih načrtih (v ha)*

Površina gozdov se v Sloveniji povečuje že od leta 1875, ko je bila zabeležena komaj 36 % gozdnatost ozemlja današnje Slovenije. Ob upoštevanju v letu 2005 izdelanih gozdnogospodarskih načrtov GGE, se je površina slovenskih gozdov povečala za 5.386 ha in znaša 1.169.196 ha. Če upoštevamo aktualno površino gozdov znaša gozdnatost Slovenije 57,7 % in se s tem uvrščamo med najbolj gozdnate države EU.

Zaradi denacionalizacijskih postopkov se je lastništvo gozdov v zadnjih letih spreminjalo. Od leta 1996 se je površina državnih gozdov zmanjšala za 63.406 ha, površina zasebnih gozdov

<sup>29</sup> Poslovni načrt: Študija izvedljivosti „Regionalna biologistika“, izvajalec Jože Bah, inž., podjetniški svetovalec, generalist, naročniki: 15 poslovnih partnerjev

pa se je povečala za 114.081 ha. Razmerje površin državnih in zasebnih gozdov se je spremenilo od 33,9 : 66,1 leta 1996 na 26,37 : 73,3 leta 2005. Delež zasebnih gozdov je v OE Kranj nad državnim povprečjem (82 %).

V Tabeli 9.2 je prikazana lesna zaloga gozdov v RS in GGO Kranj v letu 2005.

GGO	Lesna zaloga (m <sup>3</sup> )			Lesna zaloga (m <sup>3</sup> /ha)		
	Iglavci	Listavci	Skupaj	Iglavci	Listavci	Skupaj
Kranj	14.927.736	7.926.638	22.854.374	205,32	109,02	314,34
<b>Skupaj</b>	<b>141.770.781</b>	<b>159.024.517</b>	<b>300.795.298</b>	<b>121,25</b>	<b>136,01</b>	<b>257,26</b>

Vir: Poročilo o gozdovih Slovenije za leto 2005, Zavod za gozdove Slovenije (www.zgs.gov.si)

Tabela 9.2: Lesna zaloga gozdov v RS v letu 2005

Z upoštevanjem podatkov gozdnogospodarskih načrtov GGE, izdelanih v letu 2005, se je lesna zaloga slovenskih gozdov povečala za 2,47 %, povprečna zaloga na hektar (upoštevajoč na novo zarasle površine) pa za 2,00 % in ob koncu leta 2005 znašata 300.795.298 m<sup>3</sup> oziroma 257,26 m<sup>3</sup>/ha (v letu 2004: 252,21 m<sup>3</sup>/ha).

Lesne zaloge merjene v m<sup>3</sup>/ha znašajo v GGO Kranj 314,34 m<sup>3</sup>/ha in so precej nad povprečjem v RS (257,26 m<sup>3</sup>/ha) in to predvsem na račun zalog iglavcev, ki so najbolj pomembne za potencial biomase.

V tabeli 9.3 je prikazan letni prirastek lesa v slovenskih gozdovih z upoštevanjem v letu 2005 izdelanih gozdnogospodarskih načrtih GGE.

GGO	Prirastek (m <sup>3</sup> )			Prirastek (m <sup>3</sup> /ha)		
	Iglavci	Listavci	Skupaj	Iglavci	Listavci	Skupaj
Kranj	331.393	174.228	505.621	4,56	2,40	6,96
<b>Skupaj</b>	<b>3.351.625</b>	<b>4.217.414</b>	<b>7.569.039</b>	<b>2,87</b>	<b>3,61</b>	<b>6,48</b>

Vir: Poročilo o gozdovih Slovenije za leto 2005, Zavod za gozdove Slovenije (www.zgs.gov.si)

Tabela 9.3: Letni prirastek lesa v RS v letu 2005

Absolutni letni prirastek se je povečal za 123.113 m<sup>3</sup>, oziroma za 1,65 % in ga v letu 2005 cenimo na 7.569.039 m<sup>3</sup>. Tudi povprečni prirastek na hektar je narasel, in sicer za 1,25 % in je ob koncu leta 2005 znašal 6,48 m<sup>3</sup>/ha (leto poprej 6,40 m<sup>3</sup>/ha/leto). Če primerjamo podatke prirasta v m<sup>3</sup>/ha z državnim povprečjem 6,48 m<sup>3</sup>/ha, je obravnavana GGO Kranj 6,96 m<sup>3</sup>/ha nad povprečjem RS.

Viri lesne biomase uporabne v energetske namene so:

- gozd,

- kmetijske in urbane površine,
- lesni ostanki,
- odsluženi les.

**Teoretični potencial** lesne biomase iz gozdov je vsa lesna biomasa, ki jo teoretično lahko pridobimo iz gozdov. Teoretični potencial lesne biomase gozdov je najvišji dovoljen posek lesa.

**Dejanski razpoložljivi potencial** pa je manjši od teoretičnega zaradi naslednjih dejavnikov:

- **načel gospodarjenja z gozdovi** - upoštevamo smernice, cilje in ukrepe predvidene v gozdnogospodarskih načrtih,
- **tehnologij pridobivanja in rabe lesne biomase** - opremljenost in usposobljenost lastnikov gozdov in gozdarskih podjetji za pridobivanje lesne biomase,
- **trga gozdnih lesnih proizvodov** - razmerje med stroški pridobivanja in ceno lesne biomase oz. posameznih gozdnih lesnih sortimentov na trgu,
- **socio-ekonomskih razmer lastnikov gozdov** - značilnosti posameznih socio-ekonomskih kategorij lastnikov gozdov in iz tega izhajajoč odnos do gozda.

Kot dejanski potencial lesne biomase iz gozdov tako obravnavamo:

- del realiziranega letnega poseka,
- lesno biomaso iz gojitvenih in varstvenih del v gozdovih,
- lesno biomaso iz melioracij grmišč,
- lesno biomaso iz novogradenj ali vzdrževanja infrastrukture v gozdnem prostoru (krčitve zaradi gradnje vlak ali gozdnih cest, vzdrževanje elektrovodov itd.).

Največji možni posek na prebivalca je izračunan na podlagi podatkov iz Gozdnogospodarskih načrtov, ki jih pripravlja Zavod za gozdove Slovenije in podatkov Statističnega letopisa RS o številu prebivalcev po občinah.

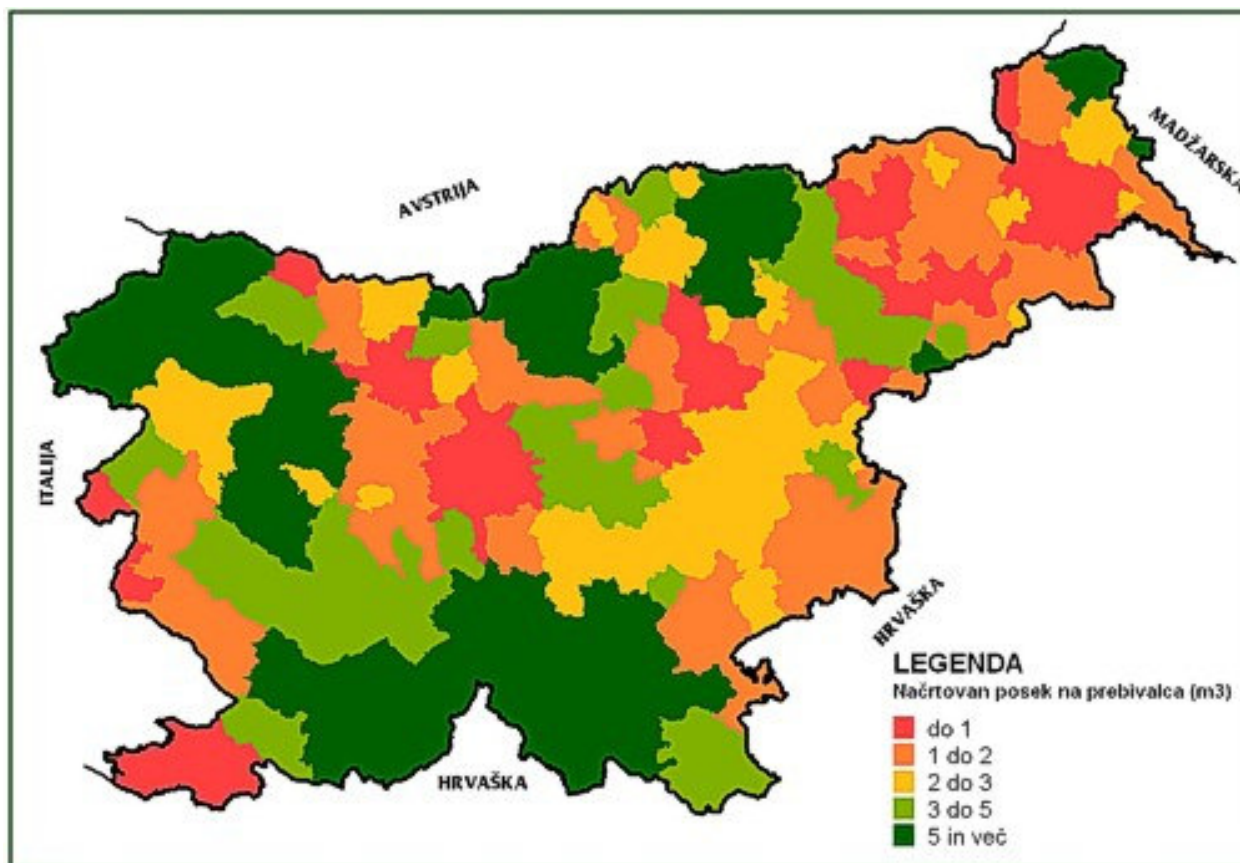
Na sliki 9.1. je prikazan največji možni posek na prebivalca Slovenije, v tabeli 9.4 pa možni etat po posameznih občinah Gorenjske.

Najvišji možni posek na prebivalca je v občinah Solčava, Loški Potok, Jezersko, Dolenjske toplice, Kostel in Luče. Največji možni posek na prebivalca je več kot 18 m<sup>3</sup>. V Kranju je največji možni posek na prebivalca manj kot m<sup>3</sup>.

**Po treh kazalnikih (površini gozda, največji možni posek - m<sup>3</sup>/leto, ter realizacijo največjega možnega poseka - %) MOK sicer ni prepoznana kot najugodnejša za izkoriščanje lesne biomase, vendar možnosti za to so.**

Biomasa lahko izkoriščamo v namene ogrevanja v individualnih objektih (sodobni kotli na polena, lesne sekance in pelete), v skupnih kotlovnica za oskrbo s toploto nekaj objektov (mikro sistemi daljinskega ogrevanja na lesno biomaso) ter v sistemih daljinskega ogrevanja, kjer je možno uporabiti tudi soprodukcijo toplote in elektrike. Podrobneje so sami sistemi in pogoji za njihovo ekonomsko sprejemljivost opisani v Prilogi 16.12.





Slika 1: Največji možni posek na prebivalca v Sloveniji

OBČINA	BLED	BOHINJ	CERKLJE NA GORENJ.	GORENJA VAS - POLJANE	JESENICE	KRANJ	KRANJSKA GORA
POVRŠINA - ha	7.229	33.373	7.804	15.326	7.584	15.091	25.631
ŠTEVILO PREBIVALCEV	7.935	5.625	6.385	6.789	20.922	52.122	5.931
GOSTOTA POSELITVE	1,10	0,17	0,82	0,44	2,76	3,45	0,23
POVRŠINA GOZDOV - ha	5.112	23.749	3.923	10.450	5.218	8.061	16.508
DELEŽ GOZDA - %	70,70	71,20	50,30	68,20	68,80	53,40	64,40
POVRŠINA GOZDA NA PREBIVALCA - ha / prebivalca	0,60	4,20	0,60	1,50	0,20	0,20	2,80
DELEŽ ZASEBNEGA GOZDA - %	53,60	32,70	92,60	93,50	49,40	87,10	37,50
NAJVEČJI MOŽNI POSEK – m <sup>3</sup> / leto	20.688	58.756	18.391	49.848	14.559	35.519	29.394
REALIZACIJA NAJVEČJEGA MOŽNEGA POSEKA - v m <sup>3</sup>	7.262	21.205	7.790	22.804	5.332	16.315	10.684
DELEŽ MANJ ODPRTIH IN TEŽJE DOSTOPNIH GOZDOV - %	0,00	0,18	10,62	6,59	4,53	8,61	2,20

Tabela 9.4: Možni etat po posameznih občinah Gorenjske (SKTE 3)

V pogovorih s predsedniki krajevnih skupnosti smo identificirali nekaj možnih projektov izrabe lesne biomase v mikro sistemih daljinskega ogrevanja na lesno biomaso, ki so lokacijsko prikazani v Prilogi 16.13 in sicer:

- Zgornja Besnica: oskrba OŠ Zg. Besnica in bližnjega objekta zobozdravstvene ordinacije, naselje Nova vas
- Podblica: naselje Podblica, Jamnik, Nemilje

Za vse navedene identificirane projekte velja, da so kot gručasta naselja primerna za izvedbo mikro sistemov daljinskega ogrevanja. Prav tako je pri vseh naštetih možno pričakovati organiziranje oskrbe z lesno biomaso pri okoliških lokalnih dobaviteljih. Vendar je potrebno pred podrobnejšim načrtovanjem konkretnih projektov prej preveriti zanimanje za priključitev (izvedba anket z zbiranjem podrobnih podatkov o dosedanji porabi energentov in vrstah objektov, ki bi se na sistem priključili), možnosti postavitve skupne kotlovnice in razvoda omrežja.

Postopki načrtovanja in potrebni napotki so prikazani v Prilogi 16.14.

### **9.1.1 Sončna energija**

Za izkoriščanje sončne energije moramo predvsem vedeti, koliko sonca nam je na voljo. Količina sončne energije je odvisna od letnega časa in lokacije.

Sončno sevanje v MOK prikazuje tabela 9.5.

Načini izkoriščanja sončne energije:

- Pasivne solarne zgradbe
- Aktivni solarni sistemi
  - sončni kolektorji
  - sončne celice
  - toplotne črpalke

Podrobneje so tehnične možnosti izrabe sončne energije, potencial v Sloveniji in ekonomski učinki oziroma možnosti rabe so opisani v Prilogi 16.15.

	Povprečna energija obsevanja kWh/m <sup>2</sup>		
	2004	2005	2006
januar	31,40	51,92	27,77
februar	50,55	59,49	52,69
marec	89,37	108,45	79,99
april	90,93	127,34	119,60
maj	145,29	176,32	159,11
junij	143,06	181,62	187,15
julij	162,93	165,86	202,28
avgust	147,96	128,47	121,97
september	94,86	106,65	124,93
oktober	50,61	66,47	79,45
november	34,19	29,26	42,67
december	24,56	27,59	26,98
<b>SKUPNO</b>	<b>1.065,70</b>	<b>1.229,43</b>	<b>1.224,59</b>

Tabela 9.5: Povprečno sončno sevanje – Brnik, ravna površina

V Tabeli 9.6 pa so prikazani osnovni podatki o sončnih elektrarnah v MOK<sup>30</sup>

	Sončna elektrarna <b>Mavčiče</b>
	Investitor: Savske elektrarne d.o.o.
	Projekt in izvedba:
	<b>Moč: 71,4 kWp</b>
	Fotonapetostni moduli: 420 modulov SCHOTT SOLAR 170 Wp
	Razsmernik: 12 SMA SMC 6000
	Predvidena letna proizvodnja: 72.000 kWh
	Lokacija: HE Mavčiče
	Postavitev: 2006 dopolnitev 2007
	Kontaktne informacije: <a href="mailto:info@sel.si">info@sel.si</a>
	Sončna elektrarna <b>Labore</b>
	Investitor: Gorenjske elektrarne d.o.o.
	Projekt in izvedba: Gorenjske elektrarne d.o.o.
	<b>Moč: 30 kWp</b>
	Fotonapetostni moduli: 147 SANYO HIP-210
	Razsmernik: SMA
	Predvidena letna proizvodnja: 30000 kWh
	Lokacija: Labore, Kranj
Postavitev: 2006	
Kontaktne informacije: <a href="mailto:info@elektro-gorenjska.si">info@elektro-gorenjska.si</a>	

Tabela 9.6: Sončni elektrarni

<sup>30</sup> Vir: <http://www.pv-platforma.si/Datoteke/seznam%20elektrarn.doc>

Glede na opisano v MOK ni ovir za večje izkoriščanje tega vira energije. Smiselno bi bilo pripraviti načrt izrabe skupaj z drugimi obnovljivimi viri, predvsem pa:

- vključiti v smernice načrtovanja novih objektov, kjer je možno, določilo za geodetsko-krajinsko določanje leg družbenih objektov v smeri S-J,
- vključiti v smernice načrtovanja rekonstrukcij in novih javnih objektov možnosti nadgradnje z malimi fotonapetostnimi elektrarnami (MFE),
- sistematično proučiti gradnjo MFE na javnih objektih,
- v ukrepih poudariti pomen izobraževanja glede rabe sončne energije.

### 9.1.2 Toplotne črpalke

Ogrevanje s toplotno črpalko predstavlja energetsko učinkovit in okolju prijazen način ogrevanja. Toplotne črpalke so naprave, ki izkoriščajo toploto iz okolice ter jo pretvarjajo v uporabno toploto za ogrevanje prostorov in segrevanje sanitarne vode. Toplota, ki jo iz okolice črpajo toplotne črpalke je v različne snovi akumulirana sončna energije, zato predstavlja obnovljivi vir energije. Toplotne črpalke izkoriščajo toploto zraka, podtalne in površinske vode, toploto akumulirano v zemlji in kamnitih masivih, lahko pa izkoriščajo tudi odpadno toploto, ki se sprošča pri različnih tehnoloških procesih.

Tehnične možnosti izrabe toplotnih črpalk in njihovi ekonomski učinki so opisani v Prilogi 16.16.

Enako kot za uporabo sončne energije je smiselno tudi toplotne črpalke uvrstiti v načrt izrabe OVE in planiranje lokacijskih načrtov kompleksnih stanovanjskih gradenj z ogrevanjem s toplotno črpalko.

### 9.1.3 Geotermalna energija

Možnost izkoriščanja geotermalne energije je na področju Slovenije zaradi raznolike geološke sestave tal različna. Geotermalno najbogatejša in tudi najbolj raziskana so naslednja območja: Panonska nižina, Krško-Brežiško polje, Rogaško-Celjsko območje, Ljubljanska kotlina, slovenska Istra in območje zahodne Slovenije<sup>31</sup>.

Na področju MOK je izvedenih nekaj projektov rabe obnovljivih virov energije s toplotno črpalko in sicer v posameznih individualnih objektih na Mlaki, Čirčah, Prebačevem, Žabnici in na Golniku<sup>32</sup>.

---

<sup>31</sup> Vir: AURE

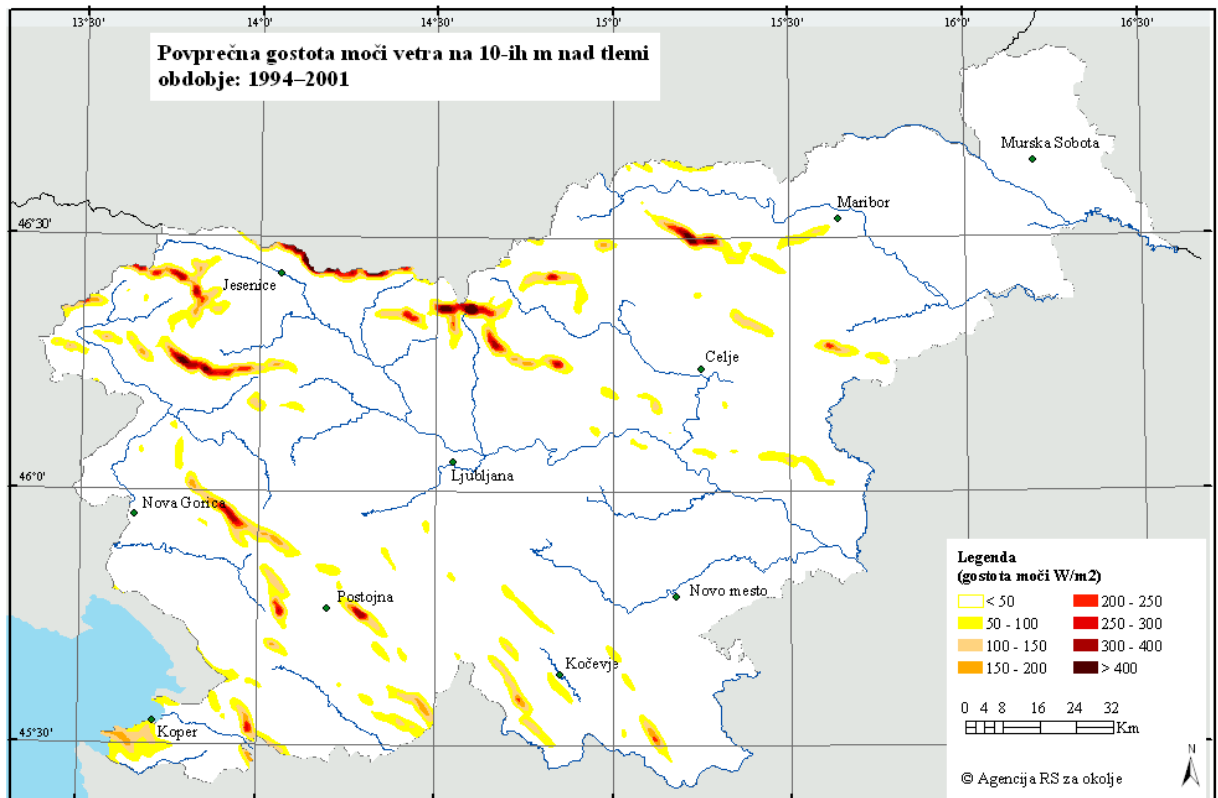
<sup>32</sup> Vir: Geosonda, Inženiring za obnovljive vire energije

V pripravi so projekti za izkoriščanje tega sistema za objekte nove tribune v Športnem centru Kranj ter objektov pod skakalnico.

Potencialni investitorji v sisteme OVE predlagajo proučitev možnosti izkoriščanja geotermalne energije na področjih Besniške toplice, slap Šum – prikazano v Prilogi 16.17.

### 9.1.4 Energija vetra

Za izrabo energije vetra so zelo pomembne meritve vetrnega potenciala na mikro lokacijah. Slika 9.2 prikazuje potencial vetra v Sloveniji. Iz slike lahko razberemo, da v MOK ni ustreznih potencialov za izrabo vetrne energije.



Slika 9.2: Vetrni potencial v RS

### 9.1.5 Vodni viri

Voda je najpomembnejši obnovljivi vir energije in kar petino vse električne energije na svetu je proizvedeno z izkoriščanjem energije vode oziroma hidroenergije.

Za nadaljnjo izrabo teh virov imajo Gorenjske elektrarne naslednje načrte:

- vključitev HE Besnica v prostorsko in energetske zasnovi občine Kranj in občine Naklo,
- sprememba s skrčenjem zaščitnega območja po občinskem odloku kanjona Kokre, z namenom dviga zajeze HE Standard z namestitvijo gibljive krone jezu,
- vključitev rekonstrukcije HE Standard,
- vključitev rekonstrukcije HE Sava, 5. agregat oz. ustrezna rešitev.

### 9.1.6 Bioplin

#### 9.1.6.1 Bioplin na osnovi surovin iz kmetijstva

Tehnične možnosti in ocene energetske učinkovitosti so prikazane v Prilogi 16.18.

Glede na zbrane podatke je smiselna uporaba kombinacije uporabe energetskih rastlin (koruzna silaža, žita) pridelane na njivah, gnojevka pa predstavlja manjši delež, saj se na enoto pridobi bistveno več bioplina iz energetskih rastlin kot iz gnojevke. Za uporabo bioplina na osnovi gnojevke so za izrabo tega vira primerne kmetije z obsegom 130 GVŽ (ekvivalent 100 glav govedu, 870 glav prašičev oziroma 33.330 piščancev).

Na gorenjskih (kranjskih) kmetijah pridelke z njiv (koruzna silaža, sejani travniki, žita) uporabljajo predvsem za krmo živine, zato je pridelava energetskih rastlin za potrebe bioplinskih naprav zelo omejena.

Največje kmetije - hlevi na območju MO Kranj redijo govedo - predvsem krave molznice.

Največja hleva sta v lasti KŽK Kranj - farma Hrastje in Žabnica, kjer redijo v vsakem krepko preko 100 GVŽ.

Na kmetijah največje črede komaj dosegajo 100 GVŽ - tako so v rangi 90 - 110 GVŽ tri črede goveda.

Na 4 - 5 kmetijah redijo 80 - 90 GVŽ.

V vaseh Goriče in Leten(i)ce pa je nekaj večjih kmetij (v vsaki vasi 3-5), ki vsaka za sebe sicer ne dosegajo omenjenega kriterija velikosti, vsaka pa redi preko 50 GVŽ<sup>33</sup>.

Podrobneje so možnosti za izkoriščanje bioplina v energetske namene raziskovale Gorenjske elektrarne, ki predvidevajo zaključek študije v tem letu<sup>34</sup>.

Smiselno bi bilo v načrte izrabe OVE vključiti tudi zaključke te raziskave in preverjanje interesa izrabe tovrstne energije, kjer je bila ta možnost identificirana.

### ***9.1.6.2 Izkoriščanje bioplina iz čistilnih naprav***

Na CČN Kranj izkoriščajo energijo bioplina (metana), ki nastaja pri čiščenju odpadnih voda s 150 kW motorjem – agregatom za pridobivanje električne energije. Motor deluje le občasno. Rekonstrukcija CČN Kranj se predvideva v naslednjih 4 letih (trenutno izdelan dokument identifikacije investicijskega projekta), v pripravi pa je projektna naloga za pripravo idejnih osnutkov

### ***9.1.6.3 Izkoriščanje energije odpadkov***

Na deponiji Tenetiše se trenutno izkorišča energija deponijskega plina v plinskem motorju z generatorjem moči 465 kW.

Tehnične možnosti izkoriščanja energije odpadkov na osnovi zgorevanja pa so prikazane v Prilogi 16.19.

MOK mora spremljati razvoj regijskega centra odlagališča odpadkov in skladno s tem po potrebi načrtovati izrabo tovrstne energije.

---

<sup>33</sup> Podatki KGZS - zavod Kranj

<sup>34</sup> Vir: Drago Papler in dr. Štefan Bojnec: Kmetijstvo kot vir obnovljive energije, 4. konferenca DAES, Moravske toplice, november 2007



## 10 Analiza potencialov učinkovite rabe energije

V nadaljevanju prikazujemo grobo oceno možnega prihranka rabe energije za ogrevanje za posamezno področje rabe.

### 10.1 Stanovanja

Če povzamemo podatke iz strokovne literature<sup>35</sup>, lahko računamo z 10 do 40% znižanjem rabe energije za ogrevanje stanovanjskih objektov. Tovrstna stanovanja v MOK porabijo za ogrevanje 139.000 MWh primarne energije letno (Tabela 5.11), kar pomeni ocenjen možen prihranek od 13.900 do 55.600 MWh primarne energije letno. Če računamo s povprečno ceno primarne energije goriv 60 €/MWh, je **potencial prihranka od 834.000 € do 3.360.000 € letno.**

### 10.2 Kotlovnice

Po podatkih anket (tabela 5.11) porabijo večje kotlovnice v Mestni občini Kranj 156.700 MWh primarne energije letno (energent: zemeljski plin ali ekstra lahko kurilno olje). Če računamo z enakimi možnimi prihranki tudi na osnovi projekta Pogodbenega zagotavljanja prihrankov energije v MOK<sup>36</sup>, ker gre za stanovanjski sektor, poslovni sektor in javne zgradbe (večji industrijski objekti so izvzeti), so ocenjeni prihranki od 15.670 MWh do 62.600 MWh letno, kar pa pomeni **potencial prihranka od 940.200 € do 3.756.000 € letno.**

### 10.3 Ukrepi za znižanje rabe energije, njihovi učinki in stroški za izvedbo

Doseganje prihrankov je povezano z ukrepi, ki zahtevajo različno visoko investiranje. Pri uvajanju ukrepov je potrebno upoštevati več dejavnikov, ki so podrobneje pojasnjeni v strokovni literaturi<sup>37</sup>. Povzetke navajamo v nadaljevanju.

#### 10.3.1 Gradbena sanacija objektov

Pri načrtovanju ukrepov oziroma izračunu vračilne dobe ukrepov za doseganje znižanja rabe energije je potrebno upoštevati starost oziroma stanje stavbe.

<sup>35</sup> Podatki o možnih prihrankih v stanovanjskem sektorju so navedeni v več prispevkih:

1. Dr. Marjana Šijanec: Energetski pregledi stavb v občini – pristopi in cilji, strokovno posvetovanje, Gradbeni inštitut Slovenije, marec 1999,
2. *Delovno gradivo strokovnega posveta, ZGRADBE, ENERGIJA OKOLJE 2005, Čatež 9/2005*
3. Mag. Hinko Šolinc: Finančne spodbude URE in OVE, Strokovni posvet Kako z učinkovitim financiranjem do izpolnjenih ciljev kjotskega sporazuma, Ljubljana, november 2007

<sup>36</sup> Doseženi prihranki se v vseh pogodbenih objektih gibljejo od 12 – 50%

<sup>37</sup> Podatki o tem, koliko lahko prihranimo s posameznimi ukrepi, so navedeni v različnih člankih:

1. <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Praznik/PT194.htm>
2. Aare Vaganabi: From Energy Audit to energy savings, Effective Policies for Improving Energy Efficiency in Buildings, 12-14 September 2007, Krakow, Poland, <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/>



- **Tesnenje oken** – s tesnjenjem oken lahko v stavbi prihranimo 10-15% energije za ogrevanje, investicija se povrne v enem do dveh letih.
- **Toplotna izolacija podstrešij** – tudi s tem ukrepom je možno prihraniti 10-15% energije za ogrevanje. Investicija odvisna od obstoječega stanja in potrebnih dodatnih gradbenih del.
- **Sanacija ovoja stavbe:**  
Če izvajamo sanacijo ovoja stavbe (tla objekta, streha in fasada) in zamenjavo oken samo zaradi znižanja rabe energije, so vračilne dobe nad 15 let. Izračun vračilne dobe je pri teh investicijah vprašljiv zaradi izbire različnih materialov in višje kakovosti, ki niso nujne samo zaradi znižanja rabe energije. Potrebno je upoštevati še dotrajanost posameznih elementov in s tem morebitno nujnost zamenjave. Iz študije 37 večstanovanjskih stavb s skupno površino 54.600 m<sup>2</sup> in letno rabo toplote 11.000 MWh<sup>38</sup> lahko navedemo nekaj vračilnih dob, če izvajamo sanacijo zaradi dotrajanosti posameznih elementov in ne samo zaradi energetske učinkovitosti:
  - tla objekta – enostavna vračilna doba 12-13 let
  - streha objekta – 12-14 let
  - fasada – 9-11 let
  - okna – 6-7 let.

**Posebej je potrebno poudariti, da so dobe vračanja pri manjših objektih precej krajše. Zato priporočamo, da se za vsak primer objekta ob energetske pregledu naredi informativen izračun ob upoštevanju opomb, navedenih na začetku poglavja.**

### 10.3.2 Ukrepi na ogrevalnem sistemu

V splošnem velja, da je mogoče z izvedbo ukrepov na ogrevalnem sistemu prihraniti med 20 in 30%:

- **Zamenjava kurilnih naprav** – omogoča doseganje višjega izkoristka, prihranki možni do 15%. Smiselna je zamenjava kotlov, starejših od 15 let. Pri tem je treba upoštevati pravo nazivno moč kotla, saj je večina kotlov v starejših sistemih ogrevanja predimenzionirana. Pri izvajanju drugih ukrepov, predvsem ukrepov gradbene sanacije je potrebno upoštevati tudi to. Višina investicije je odvisna od tipa kotla. **Prednostno naj bi se vgrajevali kotli z izkoristkom vsaj 92% do 98% - določiti pogoje v primeru subvencij.**
- **Regulacija temperature v sistemu ogrevanja v odvisnosti od zunanje temperature ter ureditev regulacije po posameznih vejah, vgradnja črpalk s frekvenčno regulacijo** – primeren ukrep predvsem za večstanovanjske enote - ukrep zagotovi možnost nastaviti časovno in temperaturno delovanje vsake veje posebej, reducirani način delovanja ali popolni izklop ogrevanja v določenem obdobju. S tem se lahko obratovanje sistema prilagodi navadam uporabnikom stavbe, vgradnja črpalk s frekvenčno regulacijo pa zniža rabo električne energije  
Vračilna doba za izvedbo celotnega sistema je tri do širi leta

---

<sup>38</sup> Mitja Praznik: Učinkovita raba energije v stavbah,  
<http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Praznik/PT194.htm>

- **Hidravlično uravnoteženje sistema in vgradnja termostatskih ventilov – ukrep, primeren predvsem za večje objekte** - omogoča enakomeren pretok do vseh ogreval v celotnem sistemu. V dvizne vode je potrebno vgraditi regulacijske ventile, ki omogočajo natančno regulacijo (dušenje) pretoka ogrevalnega medija skozi posamezno vejo. Pravilno nastavljeni termostatski ventili pa na podlagi primerjave zaznane ter nastavljene temperature zraka v prostoru spreminjajo pretok ogrevalnega medija skozi ogrevalo in tako ustrezno regulirajo toplotno oddajo. Delujoči termostatski ventili poleg vzdrževanja želene temperature zraka v prostoru omogočajo tudi izkoriščanje notranjih ter zunanjih toplotnih virov ter s tem občutno znižujejo rabo energije za ogrevanje. Znižanje temperature v prostorih predstavlja velik potencial energijskih prihrankov: 1°C nižja temperatura zraka v ogrevanih prostorih pomeni do 6% prihranek goriva oziroma energije za ogrevanje. Investicija v hidravlično uravnoteženje sistema je odvisna od števila vej in dviznih vodov v sistemu, investicija v termostatske ventile je tudi odvisna od števila vgrajenih termostatskih ventilov. Vračilna doba za izvedbo celotnega sistema je tri do štiri leta.

Podrobneje so možni ukrepi za doseganje prihrankov toplotne energije v objektih opisani v prilogi 16.20.

### **10.3.3 Potencialni prihranki na sistemu daljinskega ogrevanja**

V sistemu daljinskega ogrevanja je poleg možnih prihrankov pri rabi energije za ogrevanje samih objektov možno doseči prihranke tudi na drugih delih sistema daljinskega ogrevanja – na omrežju, v kotlovnici in pri samem vodenju sistema.

Na osnovi teh lahko ocenimo možni prihranek primarne energije 5%, kar pomeni pri skupni letni rabi energije (Tabela 5.3) 82.646 kWh 4.132 kWh letno oziroma **248.000 € letno**.

Podrobneje so možni ukrepi opisani v prilogi 16.21.

## **11 Opredelitev šibkih točk rabe energije ter oskrbe z energijo**

Z analizo rabe energije in analizo oskrbe z energijo smo v Mestni občini Kranj zaznali več kritičnih točk. Določene so na osnovi izračunanih kazalnikov, ki kažejo odstopanja od nekih povprečnih vrednosti oziroma vrednosti, ki se pojavljajo v dobri praksi. V nadaljevanju podajamo te točke kot osnovo za oblikovanje ciljev, ki jih Mestna občina Kranj želi doseči s svojo energetske politiko ter za določitev aktivnosti, ki bodo omogočile doseganje teh ciljev.

### **11.1 Raba energije**

#### **11.1.1 Stanovanja, ki imajo urejeno lokalno, etažno ali centralno ogrevanje**

V to skupino spada 65 % vseh stanovanj v Mestni občini Kranj, ki rabi za ogrevanje 139 GWh.

V tej skupini prevladuje raba kurilnega olja (60%), ki povzroča večje emisije (glej poglavje 7). Hkrati so to individualni kotli, ki so v večjem delu starejšega datuma in njihov izkoristek ni najboljši. Zato bi bilo priporočljivo nadomeščati energent z drugimi (kjer je možno, zemeljski plin) oziroma poskrbeti, da se ob zamenjavi starih kotlov te nadomesti s kotli najnovejših tehnologij, ki trajnostno zagotavljajo visok izkoristek primarne energije.

Druga večja kritična skupina je ogrevanje na les in lesne ostanke. Žal pri tem ne gre za naj sodobnejše kotle (teh je le nekaj), gre za stare in neustrezne kotle z nizkim izkoristkom. Zato bi bilo smiselno vzpodbujati vgradnjo moderne tehnologije (v primeru vzpodbud predpisati minimalni izkoristek 92%), še posebej, ker lokalni viri oskrbe z energijo to omogočajo (glej poglavje 9).

#### **11.1.2 Sistem daljinskega ogrevanja**

V sistemu daljinskega ogrevanja Planina in Vodovodni stolp (za Merkur nimamo podatkov o rabi energije po objektih) ugotavljamo visoka energijska števila. Ker ni meritev rabe po objektih, smo lahko samo ocenili izgube po posameznih elementih sistema. Možne vzroke navajamo v nadaljevanju.

##### **11.1.2.1 Večja raba samih objektov (višja od povprečne)**

Glede na starost in stanja objektov je priporočljivo, da se izvedejo energetske pregledi objektov in oceni možne prihranke pri rabi energije ob sanaciji objektov.

Hkrati je potrebno preveriti temperature v posameznih stanovanjih (možnost vgradnje termostatskih ventilov) ter hidravlična uravnoveženja sistemov po objektih.

### **11.1.2.2 Izgube na omrežju**

Izgub v omrežju ne bo možno preveriti prej, preden ne bodo potekale meritve porabe po objektih vsaj eno leto. Zato priporočamo ponovni pregled podatkov po zaključku celoletnega merjenja.

### **11.1.2.3 Vodenje sistema**

Z detajlnim pregledom sistema ter temperatur v dovodu in povratku je možno določiti potencial prihranka zaradi znižanja temperature v dovodu in v povratku in s tem posledično znižanje toplotnih izgub v sistemu ter znižanja stroškov elektrike za pogon sistemskih črpalk.

### **11.1.3 Javne stavbe**

Za javne stavbe ugotavljamo, da je zelo malo podatkov o rabi energije (samo stroškovni podatki, ne pa količinski), posebej v javnih objektih, ki jih ne uporablja Mestna občina Kranj. Pri objektih, ki so priključeni na sistem daljinskega ogrevanja, teh podatkov ni, ker je obračun rabe toplote pavšalen.

Pri analizi energijskih števil ugotavljamo vrednosti nad alarmnimi pri vrtcih, med drugimi pa izstopata objekta Javnega sklada RS za kulturne dejavnosti OE Kranj in grad Khiselstein, ki imata energijske vrednosti blizu alarmnih.

### **11.1.4 Industrija**

Ugotavljamo, da veliko srednje velikih podjetij ne pozna porabe oziroma ne posvečajo temu pozornosti. Spremljanje rabe energije predvsem stroškovno, ne pa količinsko. Večja podjetja (primer Save d.d. in Iskre Invest za področje Iskre) pa imajo urejeno energetska službo in ta racionalno gospodarijo z energijo.

### **11.1.5 Javna razsvetljava**

Pri ugotavljanju rabe energije za javno razsvetljava se je izkazalo, da je v merjenih vrednostih rabe zajeta tudi raba za druge potrebe, npr. za prireditve in za reklamne panoje. Raba energije za javno razsvetljava je potrebno v naslednjem obdobju natančno spremljati, saj je po Uredbi o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. list RS 81/2007) glede na sedanje podatke (z omenjenimi pripombami) presežena. Hkrati je glede na to Uredbo potrebno omeniti, da je del svetilk Javne razsvetljave v Mestni občini Kranj neustrezen.

## **11.2 Oskrba z energijo**

### **11.2.1 Sistem daljinskega ogrevanja**

Glede rabe energije smo šibke točke sistema opisali že v točki 10.1.2. Druga večja šibka točka je pavšalni obračun rabe toplote.

### **11.2.2 Izkoriščenost plinovodnega omrežja**

Izkoriščenost plinovodnega omrežja je priporočljivo povečati. Na omrežje je potrebno priključiti čim več objektov, kjer je plinovodna mreža že zgrajena, hkrati pa vzpodbuditi uporabo plina tam, kjer so zgrajeni že plinski priključki, pa niso uporabljeni.

### **11.2.3 Majhen delež oskrbe z obnovljivimi viri**

Pri analizi oskrbe z energijo smo ugotovili, da je delež rabe energije obnovljivih virov glede na potencial majhen.

## **11.3 Podatki**

Področje, ki predstavlja šibko točko in se kaže na obeh področjih, pa je problem baze energijskih podatkov.

Distributer toplote in plina ima bazo podatkov, ki pa ne omogoča analiz po skupinah, kakršne zahteva LEK.

Dimnikarstvo, ki ima koncesijo za opravljanje dejavnosti, nima na voljo podatkov o vseh kurilnih napravah v Mestni občini Kranj. Sicer bi kataster kurilnih naprav po veljavnih predpisih moral obstajati, vendar še ni podzakonskih aktov, ki bi predpisovali obvezno vsebino. Poleg tega je obvezno podajanje podatkov na ustrezno Ministrstvo, ne pa na občino. Ta bi si morala zagotoviti spremljanje katastra.

Razen v večjih podjetjih in v objektih, ki so del projekta Pogodbenega zagotavljanja prihrankov ni energetskega knjigovodstva.

## 12 Izbira in določitev ciljev energetskega načrtovanja v Mestni občini Kranj

Mestna občina Kranj s sprejemom energetske zasnove sprejme dolgoročne cilje energetske politike. Zato morajo biti ti premišljeni, utemeljeni in skladni s predvidenim razvojem na drugih področjih.

Pri postavljanju ciljev je potrebno upoštevati:

analizo zbranih podatkov in ugotovljene šibke točke pri rabi in oskrbi z energijo,

- usmeritve in načrte občine na drugih področjih,
- strategijo nacionalnega energetskega programa,
- vse ostale dokumente (programe in veljavne predpise) glede rabe in oskrbe z energijo, ki so v veljavi v RS,
- cilji morajo omogočati konkurenčnost in zanesljivost oskrbe z energijo,
- cilji naj zagotavljajo smotrno rabo energije na vseh nivojih.

Glede na to usmerjevalna skupina predlaga sprejetje naslednjih ciljev:

### 12.1 Izraba potenciala učinkovite rabe energije

- zmanjšati rabo energije v stanovanjskem sektorju za ogrevanje v naslednjih petih letih za **2.200.000 kWh**  
10% stanovanj s skupno površino 110.000 m<sup>2</sup> znižamo rabo povprečno za 20 kWh/m<sup>2</sup>
- zmanjšati rabo energije v občinskih stavbah v naslednjih petih letih za **900.000 kWh**  
10% rabe energije v vrtcih, bazenu in drugih občinskih objektov
- povečati učinkovitost rabe energije v drugih javnih stavbah
- povečati učinkovitost rabe energije v javni razsvetljavi na dovoljeno raven do 2015
- povečati učinkovitost daljinskega ogrevanja za minimalno 5% v naslednjih petih letih
- povečati učinkovitost plinovodnega omrežja (dvig števila aktivnih priključkov)
- povečati učinkovitost skupnih kotlovnice
- spodbujanje ukrepov URE v srednjih in manjših podjetjih

### 12.2 Dvig deleža OVE:

- povečati delež biomase za ogrevanje stanovanj,
- spodbujanje uvajanja biomase v skupnih kotlovnice na področjih, ki so primerna,
- povečati delež uporabe sončne energije,
- povečati delež rabe energije iz sistemov izkoriščanja toplotnih črpalk.

## **Analiza možnih ukrepov**

Splošni ukrepi oziroma različne tehnologije izrabe primarnih goriv ter različnih možnosti oskrbe s toploto so prikazani v prilogah (poglavje 16).

V tem poglavju so prikazani konkretni ukrepi, s katerimi bo Mestna občina Kranj lahko dosegla zastavljene cilje. Na osnovi tega je narejen akcijski načrt, ki predvideva izvedbo aktivnosti s terminskim planom in ocenjenimi stroški za izvedbo.

Ukrepi so razdelani po skupinah posameznih porabnikov oziroma sistemov, tako kot so bile identificirane šibke točke.

### **12.3 Stanovanjski sektor**

#### **12.3.1 Večstanovanjske zgradbe**

Za objekte, ki so priključeni na sistem daljinskega ogrevanja in sedaj ni podatka o rabi energije za ogrevanje predlagamo, naj upravnik po enem letu spremljanja izračuna rabo energije na ogrevano površino.

**Ukrep 1: Spremljanje in analiza rabe energije po enem letu meritev**

**Ukrep 2: Za objekte, ki imajo rabo nad 120 kWh/m<sup>2</sup>, naj se izvedejo energetske pregledi. Predlagamo uvajanje spodbud MOK za izvajanje energetskih pregledov teh objektov.**

Na osnovi rezultatov pregledov naj bi se izvedle sanacije, po potrebi in skladno z ugotovitvami poglavja 10.3:

- gradbene sanacije (ovoj, strehe, okna, izolacija podstrešij),
- sanacije ogrevalnih sistemov (menjava kotlov, hidravlično uravnoteženje, temperaturna regulacija, vgradnja termostatskih ventilov).

Za vse kotlovnice in sistema daljinskega ogrevanja, kjer je sistem obračuna porabljene toplote pavšalen, je nujen prehod na obračun po dejanski rabi. Prednosti tovrstnega obračuna so opisane v Prilogi 16.22.

**Ukrep 1: Pripravi naj se načrt uvedbe obračuna porabljene toplote po dejanski porabi.**

**Ukrep 2: Spodbuja naj se obračun toplote po posameznih stanovanjih z vgradnjo delilnikov stroškov toplote**

### 12.3.2 Stanovanjski objekti

Za stanovanjske objekte, kjer so viri ogrevanja stari in glede na današnje dosežke tehnologije neučinkoviti kotli, je potrebno pripraviti program, s katerim bi MOK pospeševala vgradnjo naprednejših tehnologij uporabo biomase na področjih, kjer je to primerno (izven območij, predvidenih za plinifikacijo in daljinskega ogrevanja) in hkrati uvajanja uporabo sončne energije in toplotnih črpalk (glej prilogo 16.12, 16.15 in 16.16).

**Ukrep: Pripravi naj se načrt spodbujanja zamenjave starih kotlov s tehnološko ustreznimi in kjer je možno, prehod na lesno biomaso. V tem načrtu naj bo opredeljeno tudi uvajanje sončne energije in toplotnih črpalk.**

### 12.3.3 Vloga občine pri teh ukrepih

Vloga občine je pri teh ukrepih velika. Predvsem mora občane ozaveščati in motivirati za ukrepe učinkovite rabe energije in uporabe obnovljivih virov

- pomoč pri zagotavljanju sredstev, sofinanciranje
- ozaveščanje, motiviranje občanov za ukrepe URE
- svetovanje občanom
- primeri dobre prakse, obveščanje

Pri tem mora biti poskrbljeno za to, da so akcije in ukrepi različnih izvajalcev med seboj usklajeni

**Ukrep: MOK naj pripravi načrt za izvedbo motiviranja občanov za ukrepe učinkovite rabe energije.**

## 12.4 Javni sektor

Na ukrepih v javnem sektorju bo pri ukrepih največji poudarek, saj je to področje, na katerem lahko Mestna občina Kranj najlažje ukrepa, seveda le na objektih v njenem lastništvu oziroma upravljanju. Tudi tu se navezujemo na odkrite šibke točke.

Kritični objekti (objekti z visokim energijskim številom) so vrtci, dve šoli in objekta Javnega sklada RS za kulturne dejavnosti OE Kranj in grad Khiselstein.

**Ukrep 1: Opravijo naj se energetske preglede teh objektov.**

**Ukrep 2: Glede na rezultate pregledov naj se izdela načrt sanacije (za manjše objekte) oziroma pripravi javni razpisa pogodbeno zagotavljanje prihrankov energije.**



Druge kritične točke pri javnih objektih se navezujejo na pomanjkanje pravih podatkov o rabi energije. Pri tem lahko ključno vlogo odigra energetska knjigovodstvo. Opis in prednosti takega spremljanja so podane v Prilogi 16.23.

**Ukrep : Uvede se energetska knjigovodstvo za vse občinske objekte.**

V javnem sektorju je kot kritična točka prepoznana raba energije za javno razsvetljava in ureditev javne razsvetljave skladno z Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. list RS 81/2007). Hkrati je bilo ugotovljeno, da ni točnega podatka o rabi energije samo za razsvetljava.

**Ukrep 1: Urediti spremljanje rabe električne energije samo za javno razsvetljava.**

**Ukrep 2: Izdelati načrt za preureditev javne razsvetljave v smislu znižanja rabe energije in prilagoditvijo Uredbi. Pri tem preveriti možnost pogodbenega zagotavljanja prihrankov.**

Naslednja šibka točka v tem sektorju so javni objekti, ki pa niso v lasti ali upravljanju MOK. O teh objektih je zelo malo podatkov.

**Ukrep : Izdelati načrt sodelovanja za spodbujanje učinkovite rabe v drugih javnih objektih v MOK.**

### ***12.5 Sistemi daljinskega ogrevanja***

Kot smo ugotovili v poglavju 11.1.2, je potrebno najprej ugotoviti možne prihranke v sistemu daljinskega ogrevanja in nato izdelati program vlaganj z namenom znižanja skupnih stroškov obratovanja.

**Ukrep: Izdelati analizo stanja vročevodnega omrežja oziroma učinkovitosti in na osnovi tega izvesti ukrepe.**

Zanesljivo pa je potrebno povečevati učinkovitost sistema daljinskega ogrevanja s čim večjo izkoriščenostjo prostih kapacitet in uvedbo sproizvodnje v večjih enotah.

**Ukrep: MOK sprejme odlok o priporočljivem priključevanju objektov na sistem daljinskega ogrevanja in uvedbo sproizvodnje v večjih enotah, kjer smiselnost pokaže študija izvedljivosti.**

## **12.6 Sistem zemeljskega plina**

Pri sistemu zemeljskega plina je bilo ugotovljena približno polovična izkoriščenost zgrajenih plinskih priključkov.

**Ukrep: Pospeševanje priključevanj na že zgrajeno plinsko omrežje.**

Povečevanje učinkovitosti sistema zemeljskega plina pa je ravno tako kot pri daljinskem ogrevanju možno s čim večjo izkoriščenostjo prostih kapacitet.

**Ukrep: MOK sprejme odlok o priporočljivem priključevanju objektov na sistem zemeljskega plina.**

## **12.7 Kotlovnice**

Tudi za kotlovnice velja enako. Učinkovitost kotlovnice se povečuje s čim večjo izkoriščenostjo tehnološko ustreznih naprav, ustrezno regulacijo in ustreznim vodenjem. Pri investicijskem vzdrževanju kotlovnice oziroma rekonstrukcijah je zato potrebno vzpodbujati upravniko k tovrstnim projektom. Prav tako je potrebno pospeševati izgradnjo skupnih kotlovnice in ne ločenih kurišč.

**Ukrep: MOK v ustreznem aktu opredeli obveznost izdelave študije izvedljivosti za izvedbo skupnih kotlovnice pri novih objektih. Pri rekonstrukcijah kotlovnice je potrebno izdelati študijo izvedljivosti za priključevanje novih objektov in za uporabo modernih tehnologij.**

## **12.8 Podjetja**

V manjših in srednjih podjetjih ni spremljanja rabe energije po količini, le stroškovno. Tako tudi ne more biti večjega načrtnega ukrepanja za znižanje rabe.

**Ukrep: Izdela se načrt spodbud za uvajanje ukrepov učinkovite rabe energije v manjših in srednjih podjetjih.**

## **12.9 Izraba lokalnih obnovljivih virov energije**

Podobno kot na področju plinifikacije in toplifikacije mora imeti tudi na tem občina načrt uvajanja.

**Ukrep: MOK izdela načrt izrabe obnovljivih virov in njihovo rabo opredeli v ustreznem aktu.**

### 12.9.1 Biomasa

Glede na potencial lesne biomase je ta vir premalo izkoriščen. Za individualne objekte je ukrep naveden že v točki 13.1.2.

Potrebno pa je spodbuditi tudi gradnjo manjših sistemov daljinskega ogrevanja na lesno biomaso na področjih izven oskrbe z zemeljskim plinom. V točki 9.1 so identificirana področja, primerna za izgradnjo kotlovnice, ki bi oskrbovale nekaj sosednjih objektov (mikro sistemi daljinskega ogrevanja na lesno biomaso). Navedeni pa so tudi pogoji, pod katerimi so ti sistemi ekonomsko učinkoviti. Za vsak tak sistem je potrebno pred začetkom natančnejšega načrtovanja izdelati študijo izvedljivosti.

**Ukrep: Preverjanje interesa za izvedbo mikro sistemov na lesno biomaso in izdelava študije izvedljivosti za eno od primernih lokacij. Preveriti možnost pogodbene oskrbe z energijo.**

### 12.9.2 Bioplin

Možnosti za izrabo bioplina na osnovi hlevskih ostankov obstajajo tudi v MOK (glej poglavje 9.6). Velja enako kot za mikro sisteme daljinskega ogrevanja na lesno biomaso.

**Ukrep: Preverjanje interesa za izvedbo izkoriščanja bioplina na osnovi hlevskih ostankov. Na osnovi tehničnih možnosti in interesa odločiti o nadaljevanju in smiselnosti projekta.**

Deponijski plin in bioplin iz centralne čistilne naprave je trenutno izkoriščen.

Glede na razvoj in širitev centra za ravnanje z odpadki je potrebno temu ustrezno predvideti tudi razvoj izrabe energije, ki je na voljo na tem področju (glej prilogo 16.18).

**Ukrep: Skladno z odločitvijo o razvoju regijskega centra za ravnanje z odpadki je potrebno predvideti ustrezen razvoj koriščenja energije (zajeti je potrebno možnosti iz neposredno zbranih in sortiranih odpadkov kot tudi mletih odpadkov).**

### 12.9.3 Sončna energija in toplotne črpalke

Za izrabo tega vira v individualnih objektih so opredeljeni v točki 13.1.2. Za izrabo virov v javnih objektih pa je potrebno pripraviti projekt spodbud za izkoriščanje. Projekt naj bi služil več namenom:

- povečanje izrabe deleža sončne energije, geotermalne energije in toplotnih črpalk,
- izobraževati občane o prednostih takih sistemov (občina služi v tem primeru kot dober zgled),
- spodbuditi občane, da tudi sami izkoriščajo tovrstne vire,
- možnosti vključevanja zainteresiranim sovlagateljem.

**Ukrep: Pripraviti projekt za izkoriščanje sončne energije in toplotnih črpalk na ustreznih javnih objektih.**

#### **12.9.4 Geotermalna energija**

Glede na to, da je v MOK uspešno izvedenih nekaj tovrstnih projektov, bi bilo iz enakih razlogov kot v točki 13.6.4 pristopiti k izvedbi projekta.

**Ukrep: Pripraviti idejni projekt za izkoriščanje geotermalne energije na enem od javnih objektov.**

#### **12.10 Novogradnje**

Pri načrtovanju področij z novimi gradnjami mora občina poskrbeti za načrt energetske oskrbe področja in s tem lahko vpliva na izbor energenta in določi območja z ustrezno gradnjo (npr. nizkoenergijske hiše, pasivni objekti, obvezna oskrba s solarnimi sistemi...)

**Ukrep: MOK v ustreznem aktu opredeli obveznost izdelave načrta energetske oskrbe objektov s posebnimi zahtevami na določenih območjih.**

#### **12.11 Soproizvodnja toplote, hladu in električne energije**

Soproizvodnja toplote (hladu) in elektrike je eden izmed pomembnih ukrepov za učinkovito rabo energije. Smiselna je takrat, ko so stroški proizvodnje toplote in elektrike v skupnem procesu nižji kot bi bili v ločenih. Proces, njegove prednosti in možnosti izkoriščanja so opisane v prilogi 16.24.

Zato naj občina podpre izdelavo študij izvedljivosti, kjer je to smiselno glede na možno izrabo električne energije in toplote. Podpre naj izvedbo soproizvodnje, kjer je to izkažejo študije izvedljivosti.

**Ukrep: MOK v ustreznem aktu opredeli priporočila za izdelave študij izvedljivosti ter izvedb soproizvodnje toplote, hladu in električne energije, kjer študije izvedljivosti izkažejo smiselnost.**

### **12.12 Hlajenje objektov**

Raba energije za hlajenje objektov v zadnjem času zaradi večanja standardov v družbi zelo narašča. Ukrepi za varčevanje v obstoječih sistemih so podobni kot pri ogrevanju, pri načrtovanju novih objektov pa je potrebno slediti smernicam projektiranja in izvedbe sistemov za hlajenje prostorov v novih zgradbah – priloga 16 25. Usmerjevalna skupina je predlagala tudi preverjanje možnosti solarnega hlajenja.

**Ukrep: MOK v ustreznem aktu opredeli priporočila za izvedbo hlajenja, skladno z navedenimi smernicami.**

## 13 Akcijski načrt

	Aktivnost	Vodenje in udeleženci	Pričakovani rezultati	Predviden začetek aktivnosti in trajanje	Predvideni stroški za MOK	Možno sofinanciranje
1	Sprejetje lokalnega energetskega koncepta Mestne občine Kranj	MOK, občinski svet, izdelovalec, usmerjevalna skupina		januar 08		
2	Imenovanje energetskega managerja in delovne skupine do začetka delovanja lokalne energetske agencije.  Predaja izvajanja na LEA.  Če ne pride do ustanovitve LEA, ustanovitev medobčinskega organa	Župan, usmerjevalna skupina	Začetek izvajanja LEK. Brez imenovanja delovne skupine in odgovornega vodenja se LEK ne bo izvajal.	Od sprejetja LEK predvidoma do septembra 2008		
3	Oblikovanje strategije oskrbe z energijo na območju MOK- sprejem ustreznih aktov :	Energetski manager, delovna skupina		Eno leto po sprejemu LEK		

	Aktivnost	Vodenje in udeleženci	Pričakovani rezultati	Predviden začetek aktivnosti in trajanje	Predvideni stroški za MOK	Možno sofinanciranje
	<p>o priporočljivem priključevanju na sistem DO in plinovodni sistem;</p> <p>o obveznih izdelavah študij izvedljivosti za kotlovnice v večstanovanjskih objektih in skupnih kotlovnice za več objektov;</p> <p>o načrtni izrabi obnovljivih virov energije;</p> <p>o izdelavi konceptov rabe energije in oskrbe z energijo na zaključenih območjih z novogradnjo in pri obnovah obstoječih objektov;</p> <p>o priporočilih za izdelavo študij izvedljivosti za sproizvodnjo toplote in elektrike in njihovi izvedbi</p>		<p>Povečanje učinkovitosti sistemov daljinskega ogrevanja, plinovodnega omrežja in večjih kotlovnice</p> <p>Povečanje rabe obnovljivih virov in gradnjo objektov z nizko rabo energije</p> <p>Povečanje proizvodnje toplote in elektrike iz sproizvodnje</p>			

	Aktivnost	Vodenje in udeleženci	Pričakovani rezultati	Predviden začetek aktivnosti in trajanje	Predvideni stroški za MOK	Možno sofinanciranje
	o priporočilih za izvedbo hlajenja objektov skladno s smernicami za projektiranje in hlajenje prostorov v novih objektih		Učinkovita raba energije za hlajenje			
4	Načrt izrabe obnovljivih virov	Energetski manager, Delovna skupina	Ravno tako kot je izdelan načrt plinifikacije in toplifikacije je potrebno izdelati načrt izrabe obnovljivih virov	6 mesecev po sprejetju LEK	10.000 € (idejni projekt)	
5	Načrt uvedbe obračuna po dejanski porabi toplote	Upravniki, Domplan Energetski manager, Delovna skupina	Uvedba obračuna po dejanski porabi toplote	2 meseca po sprejetju LEK		
6	Uvedba energetskega knjigovodstva za vse občinske objekte	Energetski manager, delovna skupina, zunanji izvajalec	Urejeni podatki o rabi energije in enostavna analiza, s tem pa možnosti za lažje načrtovanje ukrepov za zmanjšanje rabe vseh vrst energije in vode	6 mesecev po sprejetju LEK	25.000 € ( 10.000 € - 2008 15.000 € - 2009)	
7	Izvedba energetskih pregledov občinskih objektov	Energetski manager, delovna skupina, zunanji izvajalci	Nabor ukrepov za znižanje rabe energije v občinskih objektih	4 mesece po sprejetju LEK	20.000 €	MOP, do 50%



	Aktivnost	Vodenje in udeleženci	Pričakovani rezultati	Predviden začetek aktivnosti in trajanje	Predvideni stroški za MOK	Možno sofinanciranje
8	<p>Izvedba javnega razpisa za pogodbeno zagotavljanje prihrankov energije oz.</p> <p>Plan izvedbe ukrepov za zmanjšanje rabe energije v občinskih objektih po rezultatih energetske pregledov</p>	Energetski manager, delovna skupina vodstvo ustanove	<p>Razpis za pogodbeno zagotavljanje prihrankov za občinske objekte oz.</p> <p>Razpis za izvedbo ukrepov, izvajanje v petih letih</p> <p>Znižanje rabe energije javnih objektov</p>	Predviden začetek: junij 08, trajanje 3 mesece	<p>Sredstva niso potrebna</p> <p>Določiti glede na plan ukrepov</p>	
9	Spremljanje rabe energije samo za javno razsvetljavo	Energetski manager, Delovna skupina, Izvajalec javne službe	Podatki o rabi električne energije za javno razsvetljavo	Eno leto od sprejetja LEK		
10	Priprava načrta racionalizacije javne razsvetljave: preverjanje možnosti pogodbenega zagotavljanja prihrankov	Energetski manager, Delovna skupina	Plan racionalizacije JR in uskladitve z Uredbo	6 mesecev po sprejetju LEK		

	Aktivnost	Vodenje in udeleženci	Pričakovani rezultati	Predviden začetek aktivnosti in trajanje	Predvideni stroški za MOK	Možno sofinanciranje
11	<p>Izvedba racionalizacije JR</p> <p>Izvedba javnega razpisa za pogodbeno zagotavljanje prihrankov energije</p> <p>oziroma</p> <p>Plan izvedbe ukrepov za zmanjšanje rabe energije v občinskih objektih po rezultatih energetskih pregledov</p>		<p>Razpis za pogodbeno zagotavljanje prihrankov za rekonstrukcijo JR</p> <p>oziroma</p> <p>Razpis za izvedbo ukrepov, izvajanje v petih letih</p> <p>Znižanje rabe električne energije za JR in skladnost z Uredbo</p>	<p>Predviden začetek: po točki 10, Trajanje: 3 mesece</p> <p>Trajanje: en mesec</p>	<p>Sredstva niso potrebna</p> <p>Določiti glede na plan ukrepov</p>	
12	Priprava načrta za izvedbo motiviranja občanov za ukrepe učinkovite rabe energije	Energetski manager, delovna skupina	<p>Izdelan koncept:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stalnih aktivnosti MOK (promocija, izobraževanje)</li> <li>- sofinanciranja ukrepov URE</li> <li>- izdelave projektov</li> </ul>	Eno leto po uvedbi LEK		
13	Spremljanje rabe energije v večstanovanjskih objektih na sistemih daljinskega ogrevanja	Upravniki, Energetski manager	Uvedba energetskega knjigovodstva	Eno leto po uvedbi LEK		

	Aktivnost	Vodenje in udeleženci	Pričakovani rezultati	Predviden začetek aktivnosti in trajanje	Predvideni stroški za MOK	Možno sofinanciranje
14	Izvedba energetskih pregledov večstanovanjskih objektov- sofinanciranje vsaj petih energetskih pregledov letno	Upravniki, Energetski manager, Delovna skupina	Pripravljen načrt energetske sanacije	Trajno	20.000 € letno, začetek v 2009	V letošnjem letu ne, potrebno slediti razpisom MOP
15	Spodbude za obračun toplote po posameznih stanovanjih z vgradnjo delilnikov stroškov toplote	Upravniki Energetski manager	Znižanje rabe energije	Trajno	5.000 € letno, začetek v 2008	MOP do 40%
16	Individualni objekti – Načrt spodbujanja zamenjave starih kotlov s tehnološko ustrežnejšimi in kjer je možno, prehod na lesno biomaso, opredeljeno tudi uvajanje sončne energije in toplotnih črpalk	Energetski manager, Delovna skupina	Pripravljen načrt povečevanja deleža ogrevanja na obnovljive vire	Eno leto po uvedbi LEK		
17	Individualni objekti - spodbude za uvajanje: prehod na lesno biomaso (vsaj 5 letno),	Energetski manager, Delovna skupina Energetski svetovalci	Večji delež ogrevanja na obnovljive vire	Trajno, začetek v 2010	10.000 € (20% vrednosti)	MOP, vsakoletni razpis

	Aktivnost	Vodenje in udeleženci	Pričakovani rezultati	Predviden začetek aktivnosti in trajanje	Predvideni stroški za MOK	Možno sofinanciranje
	uvajanje sončne energije (vsaj 10 letno) toplotnih črpalk (vsaj 10 letno)				8.000 € (20% vrednosti) 8.000 € (20% vrednosti)	MOP, vsakoletni razpis MOP, vsakoletni razpis
18	Izdelati načrt sodelovanja za spodbujanje učinkovite rabe v javnih objektih v MOK v državni lasti	Energetski manager, delovna skupina	Znižanje rabe v drugih javnih objektih	Štiri mesece po uvedbi LEK		
19	Priprava načrta za izvedbo motiviranja podjetij za ukrepe učinkovite rabe energije	Energetski manager, delovna skupina	Izdelan koncept: - stalnih aktivnosti MOK (promocija, izobraževanje) - sofinanciranja ukrepov URE - izdelave projektov	Eno leto po uvedbi LEK		
20	Izdelava analize učinkovitosti sistema daljinskega ogrevanja z načrtom ukrepov za izboljšanje učinkovitosti	Domplan, Energetski manager	Izdelana analiza, seznam ukrepov	Pol leta po uvedbi LEK		

	Aktivnost	Vodenje in udeleženci	Pričakovani rezultati	Predviden začetek aktivnosti in trajanje	Predvideni stroški za MOK	Možno sofinanciranje
21	Izvedba mikro sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso Proučiti možnost pogodbene oskrbe z energijo	Energetski manager, delovna skupina, Zunanji izvajalci	Po izdelani študiji izvedljivosti in izdelavi ustrezne dokumentacije izvedba projekta po vzoru projektov dobre prakse	Od sprejema LEK do začetka ogrevalne sezone 2009/2010	40.000 € (dokumentacija)	Potencialni sovlagatelji za izvedbo
22	Preverjanje interesa za izvedbo izkoriščanja bioplina na osnovi hlevskih ostankov. Na osnovi interesa odločiti o nadaljevanju in smiselnosti projekta.	Energetski manager, delovna skupina, zunanji izvajalci	Izkazan interes za izvedbo izkoriščanja bioplina na osnovi hlevskih ostankov Po potrebi izdelana študija izvedljivosti	2020	10.000 €	
23	Izvedba projekta za vgradnjo solarnih sistemov na javnih objektih (šola, vrtec, bazen)	Energetski manager, Delovna skupina, Vodstvo ustanove Zunanji izvajalci	Promocija solarnih sistemov Izobraževanje občanov Povečanje deleža obnovljivih virov	2009, 2010 2011	15.000 € 15.000 € 15.000 €	MOP, 15% Možnost potencialnih sovlagateljev
24	Izvedba projekta za vgradnjo toplotnih črpalk na javnih objektih (šola, vrtec, bazen)	Energetski manager, Delovna skupina, Vodstvo ustanove Zunanji izvajalci	Promocija toplotnih črpalk Izobraževanje občanov Povečanje deleža obnovljivih virov	2009, 2010 2011	15.000 € 15.000 € 15.000 €	MOP, 15% Možnost potencialnih sovlagateljev

	Aktivnost	Vodenje in udeleženci	Pričakovani rezultati	Predviden začetek aktivnosti in trajanje	Predvideni stroški za MOK	Možno sofinanciranje
25	Skladno z odločitvijo o razvoju odlagališča odpadkov je predvideti ustrezen razvoj koriščenja energije (npr. sežig odpadkov in koriščenje toplote za proizvodnjo elektrike)	Energetski manager, delovna skupina, zunanji izvajalci	Po odločitvi o nadaljnjem razvoju o odlagališču odpadkov se izdelava študija ustreznega koriščenja energije odpadkov	Odvisno od razvoja odlagališča odpadkov		
26	Idejni projekt za izkoriščanje geotermalne energije	Energetski manager	Projekt po vzoru dobre prakse.	2010, eno leto	20.000 € (dokumentacija)	MOP
27	Novelacija LEK po enem letu	Energetski manager	Novi podatki bodo omogočili natančnejše planiranje nadaljnjih aktivnosti	Eno leto po uvedbi LEK	5.000 €	MOP
28	Poročanje o aktivnostih in doseženih rezultatih	Energetski manager	Odgovorni v MOK bodo seznanjeni o tekočih aktivnostih in rezultatih izvajanja LEK	stalno		

## 14 Napotki za izvajanje lokalnega energetskega koncepta

- K 1)** Energetsko zasnovo se predstavi občinskemu svetu, ki jo sprejme.
- K 2)** Izvajanje energetskega koncepta bo uspešno le, če bo vodeno in usmerjano. Nacionalni energetski program (NEP) predvideva predpis o obvezni zaposlitvi energetskega managerja v večji lokalni skupnosti, to je osebe, ki je odgovorna za ravnanje z energijo v lokalni skupnosti. To pomeni, da je energetski manager tisti, katerega naloga je vodenje, nadzor in obvezno poročanje o izvajanju lokalnega energetskega koncepta.

Hkrati se predvideva ustanovitev lokalne energetske agencije, katere ključne naloge so promocija in pospeševanje URE in pospešene uporabe OVE. Glede na ocene je pričakovati začetek delovanja lokalne energetske agencije za Gorenjsko v septembru 2008

Zato predlagamo, da do ustanovitve LEA opravlja naloge iz LEK energetski manager, ki ga določi občina. Hkrati je potrebno določiti tudi delovno skupino, ki bo energetskemu managerju v pomoč.

Ob ustanovitvi LEA naj se predajo zadolžitve in aktivnosti. Če do ustanovitve Agencije ne bi prišlo, predlagamo ustanovitev medobčinskega organa s profesionalnim energetskim managerjem, ki bo lahko opravljal naloge iz koncepta za več sosednjih občin.

- K 3)** Občina mora za izvajanje lokalnega energetskega koncepta sprejeti ustrezne akte, ki bodo usklajeni z drugimi dokumenti občine. V aktih naj bodo definirane naslednje smernice LEKa:
- priporočljivo priključevanje na sistema daljinskega ogrevanja in plinovodni sistem na območjih, ki so določena z LEK,
  - uporaba obnovljivih virov skladno z načrtom, ki bo izdelan,
  - obvezna naj bo izdelava študij izvedljivosti za večje kotlovnice (nad 1 MW)- ob rekonstrukcijah in novogradnjah – v kateri mora biti preverjen najprej interes za priključevanja na kotlovnice ob realnem izračunu vseh stroškov v pričakovani življenjski dobi kotlovnice in ceni energentov ter možnost izgradnje soproizvodnje toplote (hladu) in električne energije,
  - ob načrtovanju novih zazidav naj ima občina možnost definirati:
    - vrsto oskrbe z energijo (npr. obvezno obnovljivi viri),
    - morebitno obvezno geodetsko-krajinsko določanje leg slemenov zaradi optimalne izrabe sončne energije,

- tip objektov glede na rabo energije za ogrevanje (npr. omejitve rabe - nizkoenergijske objekte, pasivne objekte) in električne energije,
- priporočljivo izvedbo soproizvodnje, kjer to pokažejo študije izvedljivosti,
- smiselno uporabo smernic za projektiranje in hlajenje prostorov v novih objektih za vse načrtovane sisteme hlajenja objektov.

V aktih je potrebno zagotoviti, da bodo smernice LEKa upoštevane ob:

- nastajanju novih prostorskih aktov upoštevane smernice LEKa,
- izdajanju dokumentacije, potrebne za graditev objektov, vključno z rekonstrukcijami,
- investicijskem vzdrževanju večjih kotlovnice.

**K 4)** Načrt izrabe obnovljivih virov naj bo izdelan podobno kot načrt plinifikacije in toplifikacije kot idejni projekt. Izdelan naj bo v obliki idejnega načrta.

**K 5)** Uvedba obračuna rabe toplote po dejanskih stroških zahteva sodelovanje upravnikov objektov, kjer se tak obračun želi uvesti. Skladno s Stanovanjskim zakonom je potrebno soglasje 51% lastnikov. Zato je potrebno izvesti seznanjanje lastnikov o prednostih sistema tovrstnega obračuna. Upravniki morajo pripraviti informativne izračune po cenikih, vloga energetskega managerja pa bi bila v tem primeru promocija.

**K 6)** Uvedba energetskega knjigovodstva pomeni ciljno spremljanje rabe energije v objektu. Omogoča takojšnjo analizo in prikaz gibanja rabe energije in stroškov zanjo. Zajema nakup ustrezne opreme, pregled in ureditev baze podatkov za zadnje leto, določitev odgovornih za izvajanje v posameznih ustanovah, seznanjanje in izobraževanje tistih, ki bodo knjigovodstvo izvajali. Hkrati je potrebno predvideti tudi poročanje energetskega managerju in vsaj v začetnem obdobju redno mesečno spremljanje rezultatov.

**K 7)** Z izvedbo podrobnih energetskega pregledov objektov dobimo odgovore na vprašanja o vzrokih za visoka energijska števila. Energetski pregled da tudi nabor ukrepov za znižanje rabe energije v pregledanih objektih in grobe ocene o potrebnih investicijah.

**K 8)** Občina se na osnovi rezultatov energetskega pregledov odloči o načinu izvedbe ukrepov za znižane rabe energije.

Lahko se odloči za izvedbo projekta pogodbenega zagotavljanja prihrankov energije. V tem primeru ne potrebuje finančnih sredstev, saj bo izvajalec ukrepe izvedel s svojimi sredstvi, ki jih bo dobil povrnjena iz ustvarjenih prihrankov. Izvesti pa mora zahtevnejši javni razpis za izbiro izvajalca, ki bo ponovno izvedel pregled in sam odločil o ukrepih, ki jih bo izvedel.

Lahko pa se odloči za klasično izvedbo s financiranjem ukrepov. V tem primeru priporočamo najprej izdelavo plana izvedbe v nekaj letih.



- K 9)** Zagotoviti je treba spremljanje rabe energije samo za javno razsvetljavo. To pomeni, da je potrebno pomeriti ali dosti natančno oceniti rabo energije za reklamne panoje, predvsem pa izločiti rabo energije za razne prireditve.
- K 10)** Pripraviti je potrebno načrt racionalizacije javne razsvetljave, katerega cilj mora biti znižanje rabe energije in uskladitev javne razsvetljave z omenjeno Uredbo. Preveriti je potrebno možnosti zamenjave svetilk, uvedbo regulacije jakosti in daljinskega upravljanja.
- K 11)** Možnosti za izvedbo projekta pa so enake kot v točki 8. Občina lahko preveri možnosti uvedbe projekta pogodbenega zagotavljanja prihrankov.
- K 12)** Energetski manager naj pripravi načrt za izvedbo motiviranja občanov za ukrepe učinkovite rabe energije. Načrt mora zajemati stalne aktivnosti, ki jih bodo izvajali poleg energetskega managerja tudi različni izvajalci:
- izobraževanje različnih skupin (npr. otrok, učiteljev, občanov...),
  - navodila upravnikom za pripravo izvedb energetske pregledov in kasnejših sanacij,
  - izvajanje raznih prireditev (predstavitve projektov, srečanja ob pomembnih dogodkih na temo URE in OVE, okrogle mize),
  - promocijske akcije,
  - obveščanje o možnostih pridobivanja finančnih sredstev izven MOK,
  - sledenje javnim razpisom v zvezi z možnim pridobivanjem sredstev za te dejavnosti,
  - koordiniranje vseh dejavnosti različnih izvajalcev na tem področju.
- K 13)** Upravniki objektov, kjer se uvaja merjenje rabe toplote, naj opravijo analize rabe energije. Priporočljivo je tudi za večstanovanjske objekte uvesti energetske knjigovodstvo.
- K 14)** V načrtu iz točke 12 naj bo predvidena tudi organizacija in motiviranje upravnikov in stanovalcev večstanovanjskih zgradb, da izvedejo energetske pregled objektov, za katere se je izkazalo, da so energijska števila visoka. S tem dobimo nabor možnih ukrepov za znižanje rabe, po katerem upravniki pripravijo načrt izvedbe ukrepov. Tudi za večstanovanjske objekte pride v poštev model zagotavljanja prihrankov, če so za to izpolnjeni potrebni pogoji.
- K 15)** Delilniki stroškov energije sami po sebi ne prinašajo znižanja rabe energije. Rezultati pa kažejo, da se stanovalci, ki plačujejo rabo toplote po nekaterih merilih, ki so odvisna od dejanske rabe, obnašajo varčevalno. Za uvedbo delilnikov velja enako kot za uvedbo obračuna rabe po dejanskih stroških iz točke 5. Vloga energetskega managerja je tudi tu lahko le svetovalna.

- K 16)** Za individualne objekte je potrebno pripraviti načrt spodbujanja zamenjave starih kotlov s tehnološko ustrežnejšimi in kjer je možno, prehod na lesno biomaso, opredeljeno mora tudi uvajanje sončne energije in toplotnih črpalk. Načrt izdela energetska manager, v njem pa morajo biti opredeljen terminski načrt, način izvajanja ter pogoji za pridobitev spodbud. Smiselno bi bilo kombinirati spodbude občine z drugimi spodbudami (npr. MOP), saj bi lahko uporabili isto dokumentacijo za pridobivanje spodbud. Učinek spodbud bi bil tako večji.
- K 17)** V načrtu iz prejšnje točke je potrebno predvideti tudi način izvajanja. Predlog je določiti vsako leto določeno število spodbud, lahko pa manager predvidi bolj usmerjeno spodbujanje, npr. eno leto v menjavo kotlov, naslednje v solarne sisteme. Kot že omenjeno v prejšnji točki, smiselno bi se bilo prilagajati drugim možnim spodbudam.
- K 18)** Energetska manager naj izdela načrt sodelovanja za spodbujanje učinkovite rabe v drugih javnih objektih v MOK. Predvsem gre za spodbude drugim javnim ustanovam, ministrstvom, da se pridružijo akcijam MOK. Za začetek bi bilo potrebno predvsem seznanjanjem odgovornih z LEK in akcijami, ki jih bo MOK izvajala v svojih objektih.
- K 19)** Energetska manager naj pripravi načrt za izvedbo motiviranja malih in srednjih podjetij za ukrepe učinkovite rabe energije. Načrt mora zajemati stalne aktivnosti, ki jih bodo izvajali različni izvajalci (podobno kot za občane – glej točko 12).
- K 20)** Distributer toplote naj izdela analizo, iz katere bodo razvidni možni ukrepi za doseganje boljše učinkovitosti delovanja celotnega sistema. V analizi naj bodo ovrednotene tudi potrebne investicije za izvedbo teh ukrepov. Na osnovi tega naj distributer pripravi načrt vlaganj v sistem daljinskega ogrevanja.
- K 21)** Občina naj pristopi k izvedbi enega od mikro sistemov daljinskega ogrevanja na lesno biomaso. Najprej naj se preveri interes in izdela študija izvedljivosti. Študija izvedljivosti mora dati odgovor na možno ceno ogrevanja. Po ponovnem preverjanju interesa za odjem toplote naj občina pristopi k pridobivanju ustrezne dokumentacije in k razpisu za pogodbeno oskrbo s toploto (podrobneje razloženo v prilogi 16.3).
- K 22)** Preveriti je potrebno dejanski interes izkoriščanja bioplina na osnovi hlevskih ostankov, če bo ta pozitiven, naj občina pristopi podobno kot v točki 21 k izdelavi študije izvedljivosti in nato pridobivanju dokumentacije za ta projekt.
- K 23) in**
- K 24)** Izvedbe projektov za vgradnjo solarnih sistemov in toplotnih črpalk na javnih objektih (možni objekti: osnovne šole, vrtci, bazeni) so poleg tega, da povečamo delež obnovljivih virov in znižamo stroške ogrevanja tudi dodatni primeri dobre prakse, ki služijo za demonstracijo za vsem ostalim. Zato naj energetska manager izvede razpis za izvedbo takih sistemov skladno z načrtom rabe obnovljivih virov (točka 4) s tem, da je izvajalcu na voljo več lokacij v dogovoru z vodstvi ustanov.

- K 25)** Energetski manager mora slediti razvojnim načrtom regijskega centra odlagališča odpadkov v MOK in ustrezni izkoristiti potenciale za proizvodnjo električne energije in toplote.
- K 26)** Skladno z načrtom izkoriščanja OVE je potrebno pripraviti tudi idejni projekt, s katerim bi preverili možnost izkoriščanja geotermalne energije.
- K 27)** Skladno z navedenimi ukrepi je potrebno po enem letu spremljanja določenih podatkov in analize rezultatov ponovno določiti nekatere aktivnosti
- K 28)** Stalno poročanje odgovornim v MOK je pogoj, da se bo LEK dejansko izvajal in upošteval na vseh nivojih in področjih, povezanih z energetiko. Poročilo naj bi bilo dostopno vsem, ki se jih ta problematika tiče. Hkrati bi objava pozitivnih rezultatov pomenila dodatno vzpodbudo in motivacijo vsem ostalim (npr. občanom, uslužbencem v javnih ustanovah).

## **15 Priloge**

### *15.1 Anketiranje*

15.1.1 Anketiranje – javni objekti

15.1.2 Anketiranje – industrijski in drugi objekti

15.1.3 Anketiranje - občani

### *15.2 Podatki o javnih objektih*

### *15.3 Pogodbeno zagotavljanje prihrankov*

### *15.4 Energetska izkaznica MOK*

### *15.5 Seznam poslovnih objektov s površino nad 2.000 m<sup>2</sup>*

### *15.6 Možni prihranki električne energije pri javni razsvetljavi*

### *15.7 Področje sistema daljinskega ogrevanja Planina*

### *15.8 Področje sistema daljinskega ogrevanja Merkur*

### *15.9 Področje sistema daljinskega ogrevanja Vodovodni stolp*

### *15.10 Predvidena področja plinifikacije*

### *15.11 Plinificirano območje v MOK*

### *15.12 Sistemi za izkoriščanje biomase*

### *15.13 Možne lokacije za postavitev mikro sistemov daljinskega ogrevanja na lesno biomaso v MOK*

### *15.14 Postopki načrtovanja mikro sistemov DOLB*

### *15.15 Možnosti rabe sončne energije*

### *15.16 Možnosti rabe toplotnih črpalk*

### *15.17 Prikaz možne lokacije izrabe geotermalne energije v MOK*

### *15.18 Možnosti rabe bioplina – kmetijstvo*

### *15.19 Možnosti rabe energije na deponijah odpadkov*

### *15.20 Možnosti prihrankov energije v objektih*

### *15.21 Možnosti prihrankov energije v sistemih daljinskega ogrevanja*

*15.22 Obračun porabe toplote po dejanski porabi*

*15.23 Energetsko knjigovodstvo*

*15.24 Soproizvodnja toplote in elektrike*

*15.25 Hlajenje objektov*