



ENERGETSKA ZASNOVA OBČINE GORNJA RADGONA

II.FAZNO POROČILO

ŠIFRA DOKUMENTA 01/067-05POR

II. fazno poročilo
**ENERGETSKA ZASNOVA OBČINE
GORNJA RADGONA**
Ljubljana, avgust 2005

1 PROJEKT

Naslov projekta: ENERGETSKA ZASNOVA OBČINE GORNJA RADGONA

Izvajalec: Eco Consulting, d.o.o., Energija, Okolje, Ekonomija
Savska cesta 3a
1000 Ljubljana
telefon: 01 237 31 60 faks: 01 437 40 54
e – naslov: info@eco-con.si

Naročnik: OBČINA GORNJA RADGONA
Partizanska cesta 13
9250 Gornja Radgona

Vodja projekta: Aleš Šaver, univ.dipl.inž. _____

Avtorji: Aleš Šaver, univ.dipl.inž.
Milan Šturm, mag.
Darja Barle, univ. dipl. ekon.
Mojca Golc, univ. dipl. ekon.
Urša Kmetec, univ. dipl. nov.
Zdenka Glavatti, živ. tehnik

© Eco Consulting, d.o.o.

Vloge za razmnoževanje celotne ali dela publikacije nasloviti na: Eco Consulting d.o.o., Energija, Okolje Ekonomija, Savska cesta 3a, 1000 Ljubljana oz. OBČINA GORNJA RADGONA, Partizanska cesta 13, 9250 Gornja Radgona

2 VSEBINA

1	PROJEKT	3
2	VSEBINA	4
3	UVOD.....	7
3.1	Občina Gornja Radgona	8
4	ANALIZA OBSTOJEČEGA STANJA.....	10
4.1	Pregled obstoječega stanja oskrbe in rabe energije v Občini Gornja Radgona	10
4.1.1	Raba energije v gospodinjstvih	10
4.1.1.1	Raba energije za ogrevanje v gospodinjstvih (brez kotlovnice)	10
4.1.1.2	Energetski račun za gospodinjstva v občini Gornja Radgona (brez kotlovnice).....	12
4.1.1.3	Primerjava porabe energentov za ogrevanje gospodinjstev v občini Gornja Radgona in Sloveniji (brez kotlovnice).....	15
4.1.2	Poraba kotlovnice.....	16
4.1.3	Industrija in obrtna dejavnost	17
4.1.4	Poraba električne energije in pri tem proizvedene emisije v občini Gornja Radgona	20
4.1.4.1	Osnovni podatki o oskrbi električne energije v občini Gornja Radgona	21
4.1.4.2	Osnovni podatki o porabi električne energije v občini Gornja Radogona	22
4.1.5	Raba energije v javnih stavbah	24
4.1.6	Raba energije vseh porabnikov v občini.....	36
4.2	Pregled stanja emisij v občini Gornja Radgona	39
4.2.1	Emisije pri sedanji porabi energentov.....	39
4.2.1.1	Proizvedene emisije gospodinjstev v letu 2002 in primerjava proizvedenih emisij v gospodinjstvih s Slovenijo (brez kotlovnice)	40
4.2.2	Emisije vseh porabnikov v občini Gornja Radgona (gospodinjstva – leto 2002, podjetja, kotlovnice in javne stavbe – leto 2003)	41
5	OCENA LOKALNIH ENERGETSKIH VIROV.....	43
5.1	Biomasa.....	43
5.1.1	Lesna biomasa	43
5.1.1.1	Potencial izkoriščanja lesne biomase v občini Gornja Radgona	44
5.1.1.2	Ocena možnosti izrabe biomase v občini Gornja Radgona	46
5.1.2	Bioplin	46
5.1.2.1	Ocena možnosti izrabe bioplina v občini Gornja Radgona	49
5.1.2.1.1	Količina gnoja in gnojevke v občini Gornja Radgona.....	51
5.1.2.1.2	Količina zelene biomase v občini Gornja Radogona	52
5.2	Geotermalna energija	53
5.2.1	Potencial v Sloveniji in občini Gornja Radgona	55
5.2.2	Izraba geotermalne energije z geosondo	57
5.2.3	Primeri izkoriščanja geotermalne energije.....	58
5.2.4	Ocena možnosti izrabe geotermalne energije v občini Gornja Radgona.....	60
5.3	Sončna energija.....	61
5.3.1	Prednosti in slabosti izkoriščanja sončne energije	65

5.3.2	Ocena možnosti izrabe sončne energije v občini Gornja Radgona	66
5.4	Energija vetra	66
5.4.1	Vetrna elektrarna	67
5.4.2	Ocena možnosti izrabe vetrne energije	69
5.5	Vodni potencial	69
5.5.1	Izgradnja hidroelektrarn na reki Muri	69
5.5.2	Eksterni stroški	71
6	ANALIZA MOŽNIH UKREPOV	75
6.1	Analiza šibkih točk oskrbe in rabe energije v občini Gornja radgona	75
6.2	Težišča pri izbiri ukrepov	76
6.3	Izhodišča za izrabo OVE	77
7	PREDLOG UKREPOV, PROGRAMOV IN PROJEKTOV	78
7.1	Javni sektor	78
7.1.1	Javni objekti	79
7.1.1.1	Energetski pregledi stavb	79
7.1.1.2	Končne ugotovitve preliminarnih energetskih pregledov štirih osnovnih šol in petih vzgojno varstvenih zavodov v občini Gornja Radgona	80
7.1.1.3	Energetsko knjigovodstvo	81
7.1.1.4	Energetski manager	82
7.1.2	Javna razsvetljava	82
7.2	Industrija	83
7.3	Gospodinjstva	85
7.3.1	Možni prihranki pri porabi energije	86
7.3.2	Toplotna črpalka	88
7.4	Kotlovnice	92
7.5	Izraba lokalnih energetskih virov	96
7.5.1	Izraba lesne biomase	96
7.5.1.1	Osnovni pogoji za izvedbo daljinskega ogrevanja na lesno biomaso	96
7.5.1.2	Predlog daljinskega ogrevanja na lesno biomaso v kraju Negova	97
7.5.1.3	Mikrosistemi ogrevanja na lesno biomaso	99
7.5.1.4	Individualni sistemi ogrevanja na lesno biomaso	100
7.5.2	Izraba bioplina	104
7.5.3	Geotermalna energija	108
7.5.3.1	Strokovne osnove za ugotavljanje možnosti izkoriščanja geotermalne energije v občini Gornja Radgona	108
7.5.3.1.1	Pregled geološke zgradbe širšega območja	108
7.5.3.1.2	Stratigrafski pregled in možnost izkoriščanja termomineralnih vod na obravnavanem območju	110
7.5.3.1.3	Predlog nadaljevanja raziskav	111
7.5.4	Sončna energija	112
7.5.4.1	Projekt izrabe sončne energije v OŠ Apače	112
7.5.4.2	Projekt vgradnje nekaj solarnih sistemov na stanovanjske hiše	112

8	PRVI PREDLOGI PROJEKTOV OVE IN URE V OBČINI GORNJA RADGONA	114
9	LITERATURA IN VIRI	117
10	KAZALA GRAFOV, SLIK IN TABEL	120
11	PRILOGE	122

3 UVOD

Energetske zasnova je dokument, ki celovito oceni možnosti in predlaga rešitve za energetske oskrbo občine. Pri tem upošteva dolgoročni razvoj dejavnosti v občini in obstoječe energetske kapacitete. Energetske zasnova obsega analizo obstoječega stanja na področju energetske rabe in oskrbe z energijo. Na osnovi analize so predlagani možni bodoči koncepti energetske oskrbe z upoštevanjem čim večje učinkovitosti rabe energije pri vseh porabnikih (gospodinjstva, industrija, obrt, javne stavbe itd). Pregledajo se možnosti izrabe lokalnih obnovljivih virov energije, kar povečuje zanesljivost oskrbe s toploto in električno energijo v občini. Predlagani projekti sočasno prinesejo tudi zmanjševanje emisij in onesnaženosti okolja. Energetska zasnova zajema akcijski načrt, kjer so projekti ekonomsko vrednoteni, ter terminski načrt. Določijo se potencialni nosilci projektov, kar prinaša večjo verjetnost izpeljave projektov načrtanih v energetske zasnovi.

Cilji izdelave in izvedbe energetske zasnove so na primer lahko:

- učinkovita raba energije na vseh področjih,
- povečanje in hitrejše uvajanje lokalnih obnovljivih virov energije (lesna biomasa, sončna energije itd.),
- zmanjšanje obremenitve okolja,
- spodbujanje uvajanja soproduktne toplote in električne energije,
- uvajanje daljinskega ogrevanja,
- zamenjava fosilnih goriv za obnovljive vire energije,
- zmanjšanje rabe končne energije,
- uvedba energetske pregledov javnih in stanovanjskih stavb,
- uvedba energetskega knjigovodstva in managementa za javne stavbe,
- zmanjšanje rabe energije v industriji, široki rabi in v prometu,
- uvedba energetske svetovanja, informiranja in izobraževanja.

Državni zbor RS je januarja 1996 sprejel osnove energetske politike in jih zajel v »Resolucijo o strategiji rabe in oskrbe Slovenije z energijo«, ki vključuje, v skladu z energetske politiko EU, tržno usmerjenost in zanesljivost oskrbe z energijo, pokriva pa tudi področja učinkovitejše rabe energije, varstva okolja in uporabe obnovljivih virov energije. S pripravo in izvajanjem programa učinkovite rabe energije na državni ravni sodeluje pri izpolnjevanju nalog, zastavljenih v Resoluciji, tudi Agencija RS za učinkovito rabo in obnovljive vire energije, Ministrstva za gospodarske dejavnosti, samoupravne lokalne skupnosti pa morajo v skladu z Resolucijo izdelati občinske energetske zasnove (v Resoluciji uporabljen izraz občinska energetska zasnova je v energetske zakon nadomestil izraz lokalni energetske koncept). Septembra leta 1999 je bil sprejet tudi Energetske zakon (Ur. l. RS, št. 79/99 in 8/00), po katerem so občine dolžne svoje dokumente s področja energetike in okolja usklajevati z nacionalnim energetske programom in energetske politiko Republike Slovenije. Energetske zakon je bil dopolnjen leta 2004 (Zakon o spremembah in dopolnitvah energetskega zakona – Ur.l. RS, št. 51/04). Nacionalni energetske program, prav tako

sprejet leta 2004 (Ur.l. RS, št. 57/04), navaja energetska zasnovo kot predpogoj za pridobitev sredstev za nekatere projekte izrabe OVE in projekte učinkovite rabe energije.

3.1 OBČINA GORNJA RADGONA

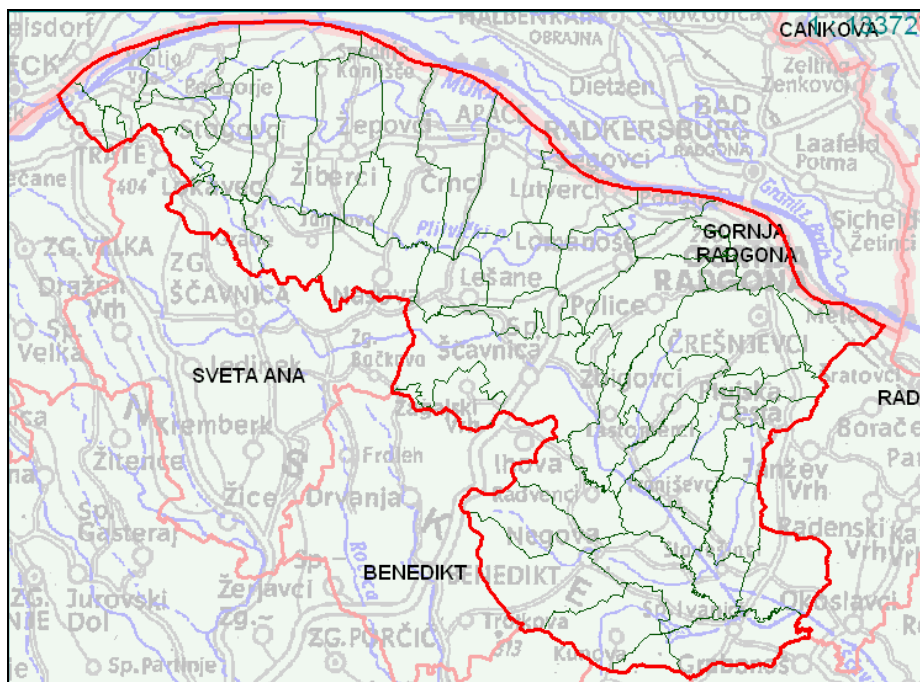
Občina Gornja Radgona spada med srednje velike občine z 12.416 prebivalci. Območje občine je predvsem urejena kmetijska pokrajina. Od celotnega 128 km² velikega ozemlja, obdelane kmetijske površine obsegajo 86 km². Temu lahko prištejemo še 32 km² gozdov.

Občina Gornja Radgona spada v področje Pomurja. Je obmejna občina, saj severno meji na sosednjo Avstrijo. Leži ob obronkih Slovenskih goric, pripadata pa ji tudi Apaško polje in Ščavniška dolina. Sosednje občine so: Radenci, Sv. Jurij ob Ščavnici, Cerkevjak, Benedikt, Sv. Ana in Šentilj.

Naselja v občini so: Apače, Aženski Vrh, Črešnjevci, Črnci, Drobtinci, Gornja Radgona, Gornji Ivanjci, Grabe, Hercegovščak, Ivanjski Vrh, Ivanjševci ob Ščavnici, Ivanjševski Vrh, Janhova, Kunova, Lastomerci, Lešane, Lokavci, Lomanoše, Lutverci, Mahovci, Mele, Nasova, Negova, Norički Vrh, Novi Vrh, Očeslavci, Orehovci, Orehovski Vrh, Plitvica, Plitvički Vrh, Podgorje, Podgrad, Pogled, Police, Ptujška cesta, Radvenci, Rodmošci, Segovci, Spodnja Ščavnica, Spodnje Konjišče, Spodnji Ivanjci, Stavešinci, Stavešinski Vrh, Stogovci, Vratja Vas, Vratji Vrh, Zagajski Vrh, Zbigovci, Zgornje Konjišče, Žepovci, Žiberi.

Podnebje v celotni regiji ima subpanonske značilnosti. Po podatkih za leto 2000 (Vir: Meteorološki letopis 2000) je bila normalna povprečna letna temperatura zraka 11,5 stopinje Celzija. Občutnega nihanja letnih povprečnih temperatur ni. Najnižja mesečna povprečna temperatura je bila leta 2000 v januarju, in sicer - 3,5 stopinje Celzija, najvišja pa v avgustu, 22,0 stopinje Celzija. V petih mesecih od maja do septembra lahko pričakujemo temperature nad 30°C. Pogosto so najvišje temperature povezane z daljšim sušnim obdobjem. Zime so precej mrzle, pomladi zgodnje, poletja vroča, jeseni pa tople. Ugodnost klime izpričuje tudi večstoletna vinogradniška tradicija.

Slika 1: Geografsko območje občine Gornja Radgona



Vir: <http://www3.gov.si/loksam/htm/158/0.htm>

Kmetijska proizvodnja s predelovalno industrijo je najpomembnejša panoga v občini. Prideluje se predvsem poljščine, kot so pšenica, koruza, silažna koruza, ječmen, krompir in sladkorna pesa. V zadnjem času pa pridobiva na pomembnosti tudi živinoreja. Občina ima veliko razdrobljenih kmetij z mešanim gospodinjstvom. Vinogradništvo je panoga po kateri je Gornja Radgona poleg sejmov najbolj prepoznavna. Nosilec sejemske dejavnosti je Pomurski sejem d.d. Gornja Radgona z 40-letno tradicijo Kmetijsko živilskega sejma. Nosilci predelovalne proizvodnje v občini so: Radgonske gorice, MIR mesna industrija Radgona d.d., TMK Črnci, Prašičerejska farma Podgrad, Kmetijstvo Črnci in kot kmetijsko trgovska organizacija KZ Radgona.

Vse več poudarka daje občina tudi turizmu in gostinski dejavnosti. Pospešujejo predvsem vinogradništvo, razvoj vinotočev, turističnih kmetij in druge oblike dopolnilnih dejavnosti na kmetijah. Možnosti za razvoj imata tudi lovski in ribiški turizem. Naravne danosti v Gornji Radgoni ponujajo aktivne počitniške programe in športna doživetja v vseh letnih časih, npr: Mura – raftanje, splavarjenje; jezera – plavanje, čolnarjenje, ribištvo; zelene površine – kolesarjenje, tenis, pohodništvo itd. (Vir: <http://www.gor-radgona.si/>).

4 ANALIZA OBSTOJEČEGA STANJA

4.1 PREGLED OBSTOJEČEGA STANJA OSKRBE IN RABE ENERGIJE V OBČINI GORNJA RADGONA

Podatki o rabi energije v občini Gornja Radgona so bili pridobljeni:

- iz baze podatkov Statističnega urada RS (Popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj iz leta 2002),
- iz Statističnega letopisa RS 2002,
- preko anketiranja večjih porabnikov energije (podjetja, kotlovnice, javne stavbe),
- preko pogovorov s predstavniki občine in Stanovanjsko komunalnega podjetja Gornja Radgona.

4.1.1 RABA ENERGIJE V GOSPODINJSTVIH

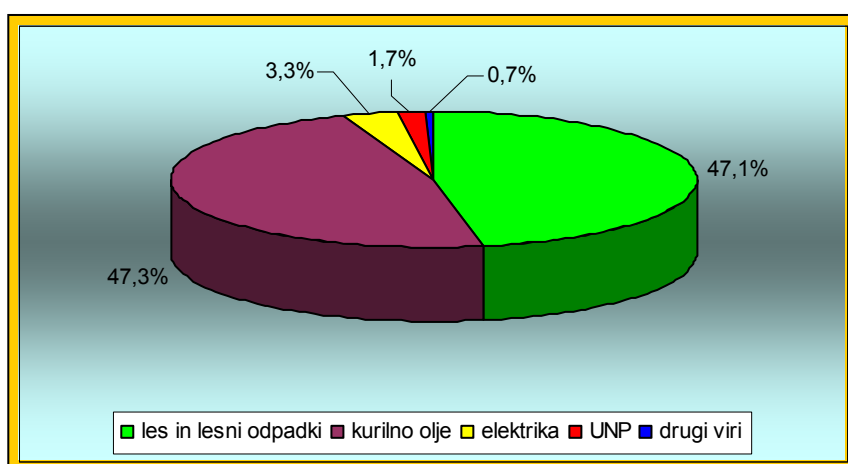
4.1.1.1 Raba energije za ogrevanje v gospodinjstvih (brez kotlovnice)

Občina Gornja Radgona ima 4.714 stanovanj. Povprečna površina stanovanja je 79,8 m², kar je več kot povprečna površina stanovanja za Slovenijo (74,6 m²).

Za ogrevanje stanovanj se v občini uporabljata predvsem *kurilno olje* (47%) in *les* (prav tako 47%). Poraba obeh energentov presega povprečje v Sloveniji (34% in 30%). 3% gospodinjstev se ogreva na elektriko, medtem ko ostali energenti ne dosegajo večjih deležev. Podatki o daljinskem ogrevanju stanovanj, o kotlarnah za nekaj sosednjih stavb in o neogrevanih stanovanjih so v Popisu prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002, zastrti. 24% stanovanj nima centralnega ogrevanja, 11% ima etažno centralno ogrevanje in 53% centralno kurilno napravo samo za eno stavbo.

Porabo energentov v stanovanjih v občini Gornja Radgona prikazuje spodnji graf.

Graf 1: Način ogrevanja v stanovanjih v občini Gornja Radgona



Vir: Statistični urad RS, Popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002 in podatki Stanovanjsko komunalnega podjetja Gornja Radgona.

Celotna raba primarne energije v gospodinjstvih v občini Gornja Radgona je v letu 2002 znašala okoli 110 GWh. Raba energije v gospodinjstvih v občini znaša približno 8.883 kWh primarne energije/osebo/leto. Povprečna raba primarne energije za Slovenijo v gospodinjstvih na prebivalca v letu 2002 za ogrevanje znaša 7.236 kWh, kar je za 19% manj. Torej gospodinjstva v občini Gornja Radgona potrošijo za ogrevanje v povprečju več energije, kot gospodinjstva v Sloveniji. Razlog za večjo porabo energije za ogrevanje stanovanj lahko iščemo v slabši izolaciji objektov (starejši objekti) in v večji povprečni površini stanovanj glede na celotno Slovenijo.

Podatki o porabljenih kWh za posamezen energent so izračunani na osnovi naslednjih podatkov in predpostavk:

- števila gospodinjstev v občini, ki se ogrevajo s posameznim energentom. Skupna površina gospodinjstev je bila pridobljena s pomočjo povprečne površine stanovanja v občini Gornja Radgona, ki znaša 79,8 m² (Vir: Popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002),
- povprečne porabe energije za ogrevanje v stanovanju, ki znaša 170 kWh/m²,
- pri izračunu kurilnih vrednosti so bile upoštevane naslednje vrednosti za energente, ki so aktualni za občino:
 - drva 1,8 MWh/pm³,
 - kurilno olje (ELKO) 10 kWh/l,
 - utekočinjeni naftni plin (UNP) 12,8 kWh/kg,
- pri izračunu koristne toplote za gospodinjstva so bili upoštevani naslednji obratovalni izkoristki kotlov:
 - les 40%,
 - kurilno olje 65%,
 - utekočinjeni naftni plin 65%.

Tako pridobljeni podatki so pokazali, da trenutna energetska oskrba gospodinjstev v občini Gornja Radgona sloni na kurilnem olju in lesu. Največ kWh gospodinjstva za svoje ogrevanje pridobijo iz lesa (drv) in sicer okoli 66 GWh in iz kurilnega olja, to je okoli 41 GWh. Število pridobljenih kWh iz ostalih energentov je v primerjavi z zgoraj omenjenima energentoma precej majhno. Leta 2002 so gospodinjstva za svoje ogrevanje porabila okoli 4 milijone litrov kurilnega olja in okoli 37.000 m³ lesa (drv). Naj še opozorimo, da je to poraba gospodinjstev, ki se ogrevajo samostojno (torej ne upoštevamo porabo kotlovnice, ki ogrevajo stanovanja).

Tabela 1: Poraba energentov za ogrevanje gospodinjstev v občini Gornja Radgona leta 2002 (brez kotlovnice)

Gospodinjstva	Kurilno olje	UNP	Drva	Elektrika	Drugi viri	Skupaj
	l	kg	m ³	kWh		
Energenti	4.074.958	112.534	36.599	1.858.991		
kWh	40.749.575	1.440.431	65.878.828	1.858.991	366.370	110.294.195

Vir: Lasten izračun na podlagi podatkov iz Statističnega urada Republike Slovenije, Popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002 in podatki Stanovanjsko komunalnega podjetja Gornja Radgona.

4.1.1.2 Energetski račun za gospodinjstva v občini Gornja Radgona (brez kotlovnice)

Energetski račun je okvirni izračun letnih stroškov, ki jih imajo gospodinjstva zaradi ogrevanja. Pri tej oceni smo uporabili ocene cen energentov, ki že vsebujejo DDV in pripadajoče trošarine (v izračunu so upoštevane cene za mesec februar 2005). Tako izračunani letni stroški za ogrevanje v gospodinjstvih v občini Gornja Radgona znašajo okoli 1.142 milijonov SIT. V nadaljevanju študije so opisane možnosti prihrankov pri porabi energije v gospodinjstvih. Te prihranke lahko apliciramo na izračunani znesek porabljene energije in tako dobimo denarno ovrednotene prihranke posameznih ukrepov.

Tabela 2: Ocenjeni stroški porabe energije za ogrevanje v gospodinjstvih pri porabi za leto 2002 in cenah energentov za mesec februar 2005

	porabljena letna količina energenta za ogrevanje v kWh	cena energenta v SIT na kWh	cena energenta v SIT	letni stroški za posamezen energent v SIT
ELKO	40.749.575	15,8	118,8 SIT/l	643.843.285
UNP	1.440.431	20,9	115,90 SIT/l	30.105.008
Les	65.878.828	6,5	9.600 SIT/m ³	428.212.382
Elektrika	1.858.991	21,5	21,04 SIT/kWh	39.968.307
SKUPAJ:				1.142.128.981

Vir: Lasten izračun na podlagi podatkov iz Statističnega urada Republike Slovenije, Popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002 in uradne spletne strani distributerjev teh energentov (za cene energentov).

Ko se odločamo, kateri energent bomo uporabili za ogrevanje ali za druge namene, moramo upoštevati tudi globalne trende pridobivanja in porabe energije. V njih se namreč odražajo cene teh energentov, ki vplivajo na individualne in poslovne energetske odločitve. Na cene energentov vplivajo številni faktorji, kot so razpoložljivost energetska, obdavčevanje, subvencije itd. Ti faktorji bodo v prihodnosti delovali v smeri povečevanja cen fosilnih goriv in energije, ki je proizvedena iz fosilnih goriv.

Trenutne cene energije ne zajemajo celotnih družbenih stroškov, saj pogostno ne upoštevajo posledic proizvodnje in rabe energije za človekovo zdravje in okolje. Te eksterne stroške za električno energijo lahko ocenimo na približno 1-2% bruto domače proizvodnje EU, kažejo pa da v proizvodnji energije prevladujejo onesnažujoča fosilna

goriva. Šesti okoljski akcijski program poudarja potrebo po konsolidiranju teh eksternih stroškov. Po tem programu naj bi se vpeljala kombinacija sredstev, ki bi vključevala tudi ukrepe davčne politike, npr: okoljski davek ali spodbude ter pregled subvencij, ki dejansko nasprotujejo učinkoviti in sonaravni rabi energije, in njihova postopna ukinitve (Vir: Energija in okolje v EU, Evropska agencija za okolje, 2002), kar pomeni rast cen energije v prihodnosti.

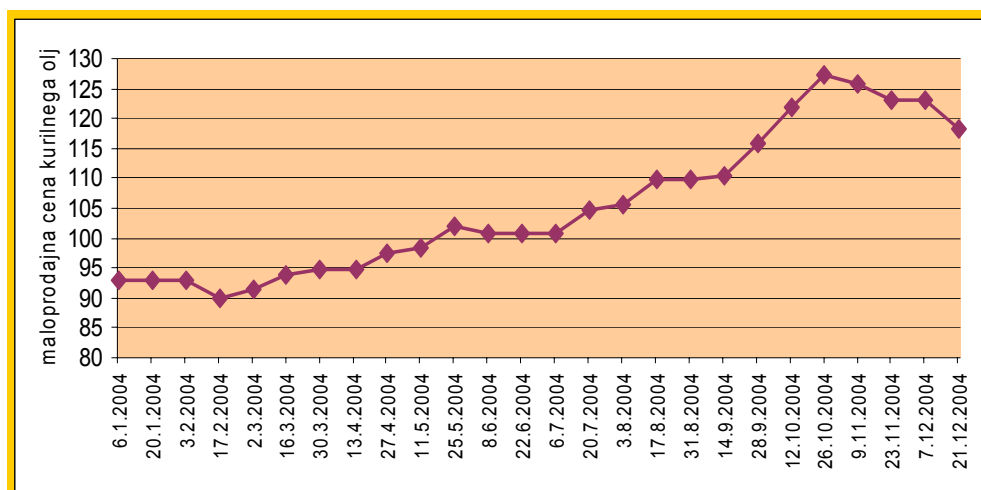
Cene kurilnega olja in plina

Nafta je omejen energijski vir. Po novi ameriški uradni oceni je preostalih zalog še dobrih 2.000 mrd sodov (272 mrd t), po prejšnjih ocenah pa je neizrabljenih zalog še 1.000 do 1.200 mrd sodov (136 do 153 mrd t). Izraženo v letih sedanje porabe (zaloge proti sedanji porabi), upoštevajoč sedanjo porabo okoli 3,5 mrd ton letno, po nižji oceni zaloge zadoščajo še za 35 do 43 let, po višji oceni pa za 77 let. Vprašanje izčrpanosti zaloge nafte ni samo kdaj bo dokončno zmanjkalo zalog nafte, ampak kdaj ne bo več možno povečati pridobivanja skladno s povpraševanjem (Vir: <http://www.ljudomila.org/sef/stara/tmnafta.htm>).

Cene fosilnih goriv se ne bodo povečevale samo zaradi omejenih količin nafte, ampak tudi zaradi dodatnih obremenitev, ki bodo izhajale iz taks (emisijske zahteve) zaradi obremenjevanja okolja.

Kot primer navajamo gibanje maloprodajne cene kurilnega olja v Sloveniji. Maloprodajna cena je seštevek prodajne cene brez dajatev, trošarine, CO₂ takse in DDV-ja. V zadnjih letih je zaslediti močan porast cen naftnih derivatov (torej tudi kurilnega olja) predvsem zaradi rasti cene nafte na svetovnih trgih. V spodnjem grafu je prikazano nihanje maloprodajne cene kurilnega olja v RS leta 2004.

Graf 2: Maloprodajna cena kurilnega olja v RS leta 2004



Vir: Ministrstvo za gospodarstvo in Petrol d.d.

Cene električne energije

Električna energija predstavlja naraščajoč delež končne energetske potrošnje v vseh državah EU in sicer tako zaradi večjega števila električnih naprav v sektorju storitev ter v gospodinjstvem sektorju, kot tudi zaradi industrijskih proizvodnih procesov, ki temeljijo na rabi električne energije. Električno energijo proizvajajo iz drugih goriv, pri čemer je poraba ene enote električne energije vezana na porabo dveh ali treh enot drugega vira

energije. Rast rabe električne energije bo imela za posledico nesorazmerno večji pritisk na okolje, predvsem na področju emisij ogljikovega dioksida, razen v primeru, če se bo električna energija proizvajala nizko emitivnimi tehnologijami.

Raba električne energije za ogrevanje je izredno neučinkovita raba izvornega vira energije. Na Danskem Sklad za varčevanje z električno energijo omogoča vladi dodeljevanje subvencij v primeru prehoda pri ogrevanju stanovanja z električno energijo na javno ogrevanje ali ogrevanje z zemeljskim plinom. Podjetja, ki prodajajo zemeljski plin, pa spodbujajo kupce, da namesto elektrike za kuhanje raje izberejo plin, pri čemer vsak nov priključek vlada podpre s subvencijo (Vir: Energija in okolje v EU, Evropska agencija za okolje, 2002).

Raba električne energije v EU stalno narašča. Pričakuje se, da se bo ta trend nadaljeval tudi v prihodnje. V proizvodnji električne energije še vedno prevladujejo fosilna goriva in jedrska energija. Pričakuje se povečana proizvodnja električne energije iz fosilnih goriv, počasna rast proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov energije in zmanjšanje proizvodnje električne energije iz jedrskih goriv zaradi prenehanja obratovanja jedrskih elektrarn. Vsi ti dejavniki bodo po predvidevanjih vodili k povečanju emisij ogljikovega dioksida (Vir: Energija in okolje v EU, Evropska agencija za okolje, 2002).

Električna energija je izredno drag način ogrevanja, tako z vidika posameznika, kot tudi z nacionalnega vidika. Države EU na različne načine poskušajo zmanjševati stalno rastočo porabo električne energije. Veliko držav ne more zadovoljiti povpraševanja po električni energiji in je zato uvoz neizbežen. Ker fosilna goriva zagotavljajo več kot polovico električne energije EU, bi bilo potrebno zvišati cene ob upoštevanju eksternih stroškov proizvodnje električne energije. *V prihodnosti lahko pričakujemo rast cen električne energije zaradi hitro rastoče potrošnje električne energije in dolgoročnega pomanjkanja proizvodnih kapacitet, zaradi dejstva, da se veliko električne energije proizvede iz fosilnih goriv, ki jih bo v prihodnje začelo primanjkovati, zaradi obdavčitve emisij ogljikovega dioksida, ki se v velikih količinah tvori pri proizvodnji električne energije itd.*

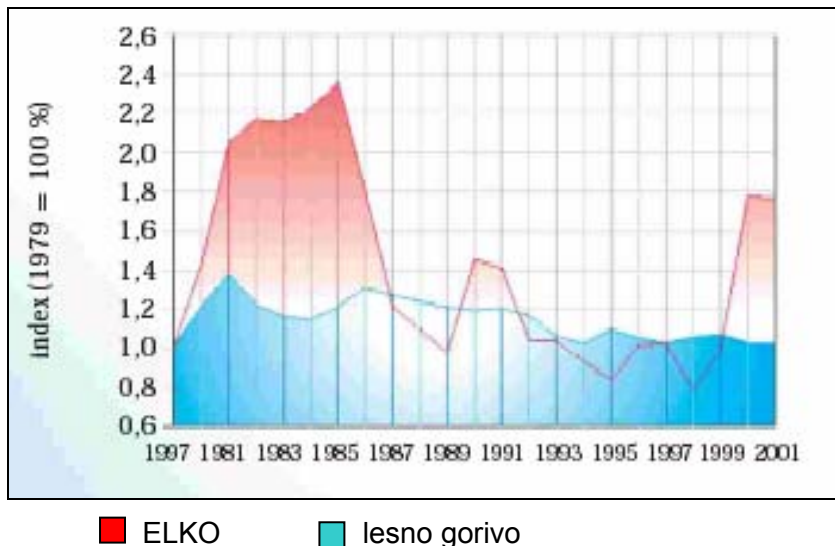
Cene obnovljivih virov energije

Obnovljivim oziroma sonaravnim virom energije se v zadnjih letih posveča vedno večja pozornost. Madridska deklaracija iz leta 1994 predvideva, da bi se do leta 2010 v Evropski uniji 15% konvencionalnih potreb nadomestilo z obnovljivimi viri energije. Novejši dokument, Bela knjiga EU (Communication from the Commission - ENERGY FOR THE FUTURE: RENEWABLE SOURCES OF ENERGY - White Paper for a Community Strategy and Action Plan, 1997) pravi, da je z izrabo biomase v Evropski uniji mogoče do leta 2010 doseči zmanjšanje emisij CO₂ za 255 mio ton/leto, kar predstavlja več kot 60% zmanjšanja emisij CO₂, ki ga lahko prispevajo vsi obnovljivi viri energije.

Za OVE velja, da so lokalno dosegljivi in zato ne povečujejo odvisnosti države od uvoza. Uporaba OVE pomeni varčevanje s fosilnimi gorivi in tako posledično zmanjšanje CO₂ in SO₂, kar pa predstavlja enega izmed pomembnih ciljev države v okviru okoljske politike. Ker ima uporaba OVE veliko prednosti, tudi Slovenja preko številnih programov subvencioniranja spodbuja uporabo OVE (npr: zagotavljanje fiksnih cen energije, ki je proizvedena iz OVE, nepovratne subvencije za izgradnje sistemov ogrevanja ali za pripravo tople sanitarne vode iz OVE, subvencije za izgradnjo

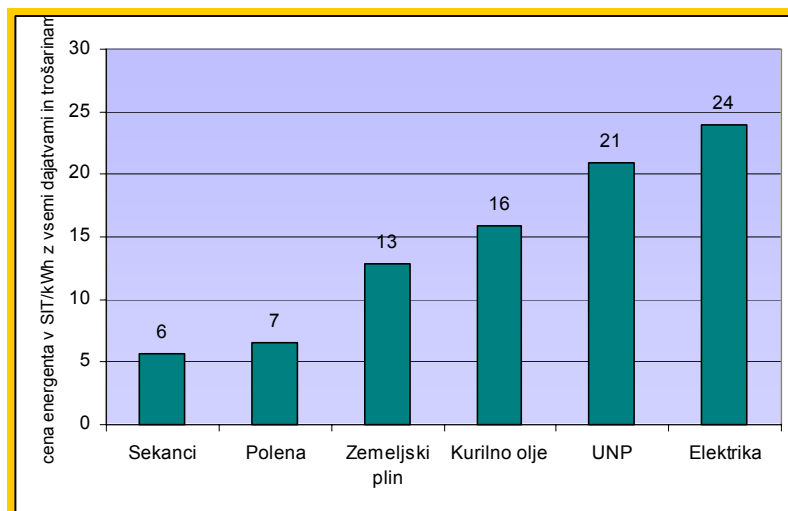
sistemov DOLB). Tako lahko predvidevamo, da bodo cene teh energentov stabilne, oziroma ogrevanje na osnovi teh energentov v prihodnosti precej cenejše od drugih načinov ogrevanja.

Slika 2: Primerjava gibanja cen kurilnega olja in lesnega goriva



Vir: http://www.sigov.si/aure/eknjiznica/IL17_Brosura-02.pdf

Graf 3: Cena goriva na enoto energije v Sloveniji (mesec februar 2005)



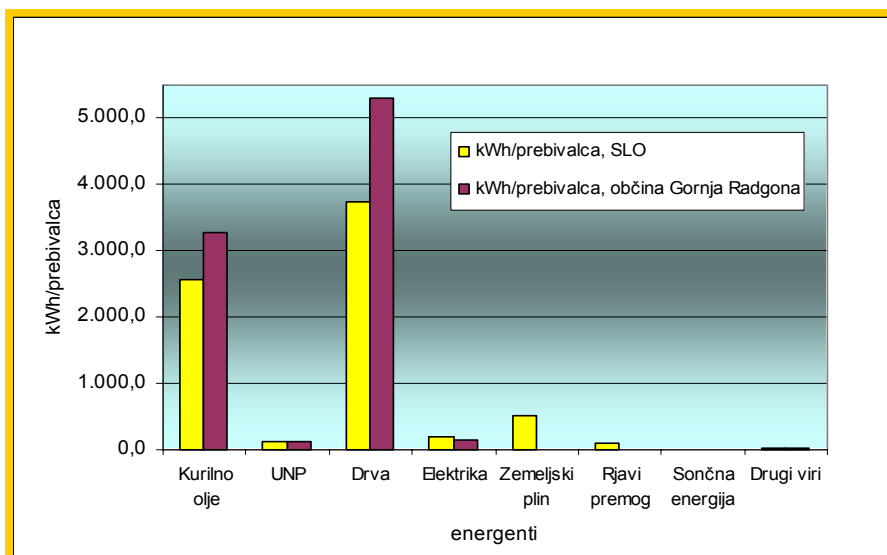
Vir: internetne strani Petrola, Istrabenza, Elektro Ljubljana in interni podatki podjetja Eco Consulting d.o.o.

4.1.1.3 Primerjava porabe energentov za ogrevanje gospodinjstev v občini Gornja Radgona in Sloveniji (brez kotlovnice)

Primerjava porabe energentov med občino Gornja Radgona in Slovenijo opozori na morebitne velike razlike v porabi. S tem se pokažejo večji problemi pri rabi energije in tudi potenciali varčevanja z energijo. Vsi podatki so preračunani na število prebivalcev, tako da se izloči vpliv velikosti področij, ki jih primerjamo. Podatki za izračune so vzeti iz Popisa prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002, Statističnega urada RS.

Spodnji graf prikazuje primerjavo porabe kWh v gospodinjstvih za ogrevanje med občino Gornja Radgona in Slovenijo. Gospodinjstva v občini Gornja Radgona so porabila za ogrevanje več kWh na prebivalca (5.306 kWh/prebivalca) pridobljenih iz lesa, kot gospodinjstva v Sloveniji (3.747 kWh/prebivalca) in sicer 29% več. Tudi poraba kWh na prebivalca pridobljenih iz kurilnega olja je v občini Gornja Radgona glede na Slovenijo višja za 22%. Poraba kWh na prebivalca za ostale energente je v občini Gornja Radgona nižja v primerjavi s Slovenijo.

Graf 4: Primerjava porabe kWh/prebivalca med Slovenijo in občino Gornja Radgona za leto 2002



Vir: Lasten izračun na podlagi podatkov iz Statističnega urada Republike Slovenije, Popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002 in podatki Stanovanjsko komunalnega podjetja Gornja Radgona.

Pri tem je potrebno opozoriti na možno napako, ki lahko nastane pri primerjavi teh podatkov. Napaka nastane, ker pri izračunu porabe energije v gospodinjstvih v Sloveniji v kWh/prebivalca, upoštevamo celotno število prebivalcev v Sloveniji, kljub temu, da niso upoštevana vsa stanovanja (izvzeta so stanovanja, ki se ogrevajo bodisi daljinsko bodisi iz centralnih kotlovnice, ki ogrevajo več stavb skupaj). Na ravni občine se upošteva celotna poraba v stanovanjih in celotno prebivalstvo občine. Iz tega sledi, da je dejanska poraba na prebivalca na ravni Slovenije nekoliko višja, kot pa sledi iz izračunov, torej so razlike v porabi energije v gospodinjstvih za ogrevanje med Slovenijo in občino Gornja Radgona, manjše kot kažejo izračuni.

4.1.2 PORABA KOTLOVNIC

V občini Gornja Radgona se kar nekaj objektov ogreva tudi preko skupnih kotlovnice. Zato moramo k porabi energentov v gospodinjstvih, ki se ogrevajo samostojno, prišteti še porabo gospodinjstev, ki se ogrevajo iz kotlovnice. Ker ena kotlovnica ogreva več gospodinjstev in podjetij podajamo skupno porabo energenta po posameznih kotlovniceh. Osnovne podatke nam je posredovalo podjetje FISA d.o.o., ki je bilo v času nastajanja energetske zasnove upravitelj kotlovnice v občini Gornja Radgona.

V občini je enajst kotlovnice. Trenutno vse uporabljajo kurilno olje in v sezoni 2003/2004 so ga skupaj porabile okoli 563.000 litrov. Kotlovnice v občini Gornja Radgona ogrevajo 540 stanovanj in 39 podjetij. Preko kotlovnice se ogreva 11% vseh stanovanj v občini.

Tabela 3: Kotlovnice in njihova poraba v občini Gornja Radgona

Naslov kurilnice	Energent	Poraba 2003/04 (litri)	Naslovi objektov	Stanovanja	Podjetja
Simoničev breg 4	ELKO	56.275			
			Simoničev breg 2	20	
			Simoničev breg 4	20	
			Simoničev breg 6	19	1
Partizanska cesta 20	ELKO	9.365	Partizanska c. 20 in 24	0	3
Partizanska cesta 28	ELKO	12.400	Partizanska c. 28	12	1
Partizanska cesta 43	ELKO	25.188	Partizanska c 43/a, 43/b	8	20
Trg Svobode 8 (1)	ELKO	46.234			
			Trg Svobode 6	11	0
			Trg Svobode 8	12	0
			Trg Svobode 10	12	0
			Trg Svobode 11	13	0
Trg Svobode 8 (2)	ELKO	83.139		0	13
			Trg Svobode 1		
			Trg Svobode 3		
			Trg Svobode 4		
			Trg Svobode 7		
			Trg Svobode 9		
			Trg Svobode 12		
			Trg Svobode 15		
Mladinska ulica 5 (Trate)	ELKO	267.426	15 Stavb	350	0
Panonska ulica 5	ELKO	34.470			
			Panonska u.3	20	0
			Panonska u.5	20	0
Apače 43	ELKO	8.292	Apače 43	4	1
Apače 33	ELKO	5.228	Apače 33	5	0
Apače 149	ELKO	14.430	Apače 149	14	0
SKUPAJ:		562.447		540	39

Vir: Podatki podjetja FISA d.o.o.

4.1.3 INDUSTRIJA IN OBRTNA DEJAVNOST

Občina Gornja Radgona ima dobro razvito industrijsko in obrtno dejavnost. Večja podjetja v občini, ki spadajo v industrijsko dejavnost so: Arcont d.d., Reflex d.o.o., Pomurski sejem d.d., Elrad International d.o.o., Elti d.o.o., VAR d.o.o., Elsa d.o.o., Metis International d.o.o., Euro Design Apače d.o.o. in Betonarna Petelin d.o.o. Najpomembnejša panoga v občini je kmetijska proizvodnja s predelovalno industrijo. Nosilci predelovane dejavnosti so: Radgonske gorice, MIR mesna industrija Radgona d.d., TMK Črnci, Prašičerejska farma Podgrad, Kmetijstvo Črnci in kmetijska trgovska organizacija KZ Radgona.

V občini je tudi veliko manjših podjetij. Območna obrtna zbornica Gornja Radgona, ki združuje samostojne podjetnike z območja treh občin, ima na področju občine Gornja Radgona registriranih 361 članov. Dejavnost gostinstva in turizma opravlja na področju občine 46 podjetij, dejavnost prevoznih storitev in gradbene mehanizacije 43 podjetij, veliko podjetij opravlja tudi dejavnost gradbeništva, elektro dejavnost, dejavnost lesne stroke (žagarstvo, tesarstvo, mizarstvo) in avto-servisno dejavnost. Dobro je razvita tudi trgovina (vir: <http://www.gor-radgona.si/>).

Podatki o porabi energentov v večjih in izbranih manjših podjetjih so bili pridobljeni preko pisnega in telefonskega anketiranja. Zbrani so bili podatki o:

- stroškov za energijo,
- napravah za proizvodnjo toplote,

- načrtih in ukrepih za varčevanje z energijo,
- porabljenih količinah energentov,
- porabi električne energije itd.

Ankete so bile poslane na okoli 90 naslovov v občini Gornja Radgona, pri tem gre za velika in manjša podjetja, turistične kmetije, gostinske objekte, bifeje, okrepevalnice, podjetja v lesnopredelovalni dejavnosti itd. Skupaj s kasnejšim telefonskim anketiranjem je bilo pridobljenih podatkov o porabi energentov za 55 podjetij. Za nekaj večjih podjetij so v nadaljevanju predstavljeni podrobni energetski podatki. Priloga 4 vsebuje vse pridobljene podatke o porabi energentov v podjetjih, ki so se odzvala na ankete.

Arcont d.d.

Glavna dejavnost podjetja je proizvodnja kovinskih konstrukcij. Proizvodnji program obsega predvsem proizvodnjo bivalnih enot in montažnih objektov. Zaposluje kar 430 ljudi. Podjetje ima opravljen energetski pregled, vendar nima energetskega managerja. Načrt za varčevanje z energijo obsega povečanje termoizolacije stavb, naložbe v kompresorje, ki omogočajo izkoriščanje odpadne toplote in naložbe v energetsko učinkovita delovna sredstva.

Podjetje je za svoje tehnološke procese v letu 2003 porabilo 82.087 litrov kurilnega olja in za ogrevanje in pripravo tople vode 503.930 m³ zemeljskega plina.

MIR d.d.

Podjetje MIR d.d. spada v mesno industrijo. Nima opravljenega energetskega pregleda in nima zaposlenega energetskega managerja. Racionalizacija porabe energije je bila izvedena v okviru investicije selitve proizvodnje na zdajšnjo lokacijo (industrijska cona Mele). Podjetje je za svoje tehnološke procese in ogrevanje v letu 2003 porabilo 588.907 m³ zemeljskega plina.

Radgonske Gorice d.d.

Proizvodnji program podjetja je pridelava vina iz grozdja. Podjetje nima opravljenega energetskega pregleda in nima zaposlenega energetskega managerja. V letu 2003 so porabili 55.499 litrov kurilnega olja.

ELRAD International d.o.o.

Dejavnost podjetja je razvoj in proizvodnja elektronskih regulacij. Podjetje nima opravljenega energetskega pregleda in nima zaposlenega energetskega managerja. Odgovornost za energijo je porazdeljena med vse zaposlene. Podjetje je velik porabnik električne energije. Industrijska raba le te je v letu 2003 znašala okoli 500 MWh, pri tem znaša priključna moč 140 kW.

REFLEX d.o.o.

Proizvodnji program podjetja je obdelava stekla. Podjetje ima opravljen energetski pregled, vendar ne zaposluje energetskega managerja. Podjetje je v letu 2003 porabilo 1.821 litrov kurilnega olja in 70.000 litrov utekočinjenega naftnega plina (UNP). Sicer pa je podjetje oktobra dokončno preselilo proizvodnjo v industrijsko cono Mele.

Elti d.o.o.

Dejavnost podjetja je proizvodnja opreme za telekomunikacije (oddajnikov, pretvornikov, antenskih sistemov). Podjetje ima opravljen energetski pregled in ima zaposlenega energetskega managerja. V letu 2003 so porabili 148.704 m³ zemeljskega plina.

Praščereja Podgrad d.d.

Praščereja Podgrad je podjetje, katerega dejavnost je vzreja prašičev. Pri tej dejavnosti je količina ostankov v obliki gnoja in gnojevke velika. Podjetje ima novo čistilno napravo, skozi katero gre dnevno 70 m³ gnoja. Čistilna naprava porabi letno 1.370.000 kWh elektrike. Celotni postopek poteka avtomatizirano z nadzorom računalnika. Podjetje za ogrevanje (hlevi) letno porabi 67.740 litrov kurilnega olja in 134.580 litrov UNP-ja.

Slika 3: Čistilna naprava v Praščereji Podgrad



Največ podjetij, ki so se odzvala na anketiranje, za svoje ogrevanje in tehnološke procese uporablja kurilno olje. Leta 2003 so tako skupaj porabila okoli 432.864 litrov kurilnega olja. Industrijska podjetja uporabljajo tudi zemeljski plin in UNP, medtem ko je les pogosto dopolnilni energent.

K porabi večjih porabnikov v občini je potrebno prišteti tudi rastlinjake. Teh je v občini Gornja Radgona pet, od tega dva z večjo porabo: Kurbus Miroslav s.p. in Velcl Franc s.p. Skupaj so v zadnji sezoni porabili 137.000 litrov kurilnega olja za ogrevanje okoli 4000 m² površine rastlinjakov. Poraba energije za ogrevanje rastlinjakov zelo niha, saj je odvisna od odločitve o velikosti površine, ki se bo ogrevala v določeni sezoni (površina vseh rastlinjakov v občini je precej večja od ogrevane) in od zunanjih temperatur. Pri načrtovanju bodoče porabe energenta v te namene, je smiselno upoštevati tudi načrte lastnikov rastlinjakov o morebitnih razširitvah ogrevane površine.

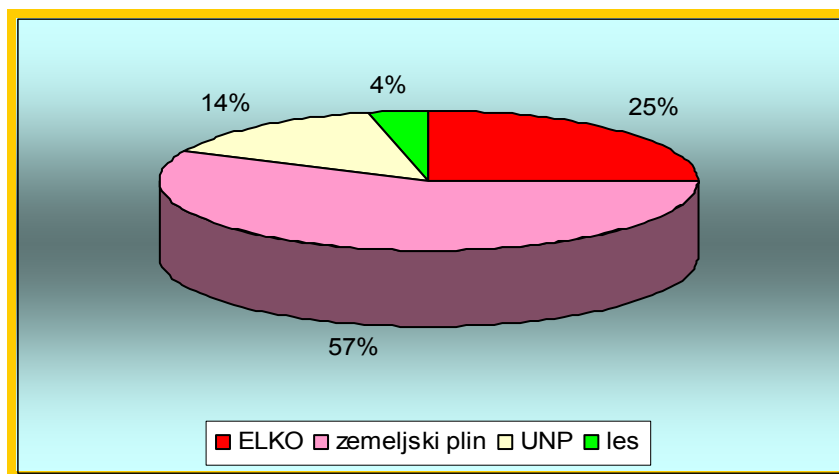
Tabela 4: Poraba rastlinjakov v občini Gornja Radgona

rastlinjak	energent	količina (litrov)	površina rastlinjaka (m2)
Klement Ludvik s.p.	ELKO	4.000	210
Kurbus Miroslav s.p.	ELKO	100.000	3.000
Pintarič Jožica s.p.	ELKO	3.000	300
Velcl Franc s.p.	ELKO	30.000	700
SKUPAJ:		137.000	4.210

Vir: telefonska anketa

Leta 2003 je znašala poraba primarne energije anketiranih podjetij 22.748 MWh. Pri tem naj opozorimo, da smo z anketiranjem zajeli porabo energije vseh večjih, industrijskih porabnikov energije in kar nekaj izbranih manjših podjetij v občini (skupaj 55 podjetij), ter štirih rastlinjakov. Največ energije (MWh) so anketirana podjetja pridobila iz zemeljskega plina in sicer 12.973 MWh. Sledita kurilno olje z 5.698 MWh in UNP z 3.258 MWh. Pri tem naj opozorimo, da obravnavamo porabo električne energije v podjetjih, kot tudi porabo elektrike drugih porabnikov (gospodinjstva, javne stavbe) v posebnem poglavju v nadaljevanju. V kolikor bi porabo elektrike vključili v te izračune, bi zakrili podatke o porabi drugih energentov, saj se elektrika uporablja za več namenov in je zato njena poraba neprimerljiva s temi podatki. Iz anket je razvidno, da so podjetja, ki porabijo veliko elektrike, industrijska podjetja: MIR mesna industrija Radgona d.d., Arcont IP d.o.o. in Reflex d.o.o.

Graf 5: Poraba primarne energije v podjetjih v letu 2003 po energentih v kWh



Vir: anketa

4.1.4 PORABA ELEKTRIČNE ENERGIJE IN PRI TEM PROIZVEDENE EMISIJE V OBČINI GORNJA RADGONA

Elektrika je energent, ki se poleg ogrevanja uporablja še za številne druge namene. Zato porabo električne energije obravnavamo ločeno.

Območje občine Gornja Radgona pokriva enota distribucije Gornja Radgona, Elektro Maribor d.d. Pridobljeni podatki, ki jih navajamo v nadaljevanju izhajajo iz tega vira.

4.1.4.1 Osnovni podatki o oskrbi električne energije v občini Gornja Radgona

Oskrbovanje z električno energijo poteka iz razdelilnih in napajalnih transformatorskih postaj 20/0,4 kV, ki se napajajo iz razdelilne transformatorske postaje RTP 110/20 kV Radenci preko 20 kV izvodov Radgona Sejem, Radgona Elrad, Apače, Črnci, Črešnjevci, Lenart in Videm, ter iz razdelilne transformatorske postaje RTP 110/20 kV Lenart preko 20 kV izvoda Benedikt. Možna je njihova medsebojna rezervna izmenjava in pa tudi prenapajanje iz sosednjih RTP 110/20 kV Sladki Vrh in Ljutomer. RTP 110/20 kV Radenci je v t.i. 110 kV prekmurski zanki in je tako napajanje možno z ene ali druge strani. Nameščena ima dva transformatorja 110/20 kV 31,5 MVA in oba obratujeta. V primeru izpada enega prevzame njegovo obremenitev drugi. RTP 110/20 kV Lenart je napajana enostransko prav tako iz RTP 400/110 kV Maribor, predvideno je vzankanje v prekmursko zanko. Nameščena ima dva transformatorja 110/20 kV 20 MVA, od katerih eden obratuje, drugi pa služi kot rezerva v primeru izpada prvega.

Število transformatorskih postaj 20/0,4 kV:

- razdelilnih: 1
- napajalnih: 120

Tabela 5: Moči in lokacije transformatorskih postaj 20/0,4 kV

S_N (kVA)	naziv oz. lokacija TP
2.000	ME 266 – MIR
1.660	Črnci 1 Dehidracija
1.630	GR Elard
1.260	GR Bloki 1, Podgrad Reflex, Mele 1 Avtoradgona, Črešnjevci Moda, GR Bloki 2
1.250	GR Pomurski sejem
650	GR pri šoli
630	GR Šlebingerjev breg, ME 566 – OC 1, GR Mesoizdelki, GR Opekarna 2
500	GR pri cerkvi
400	Apače 1, Podgrad Laguna, Podgrad Farma, GR Vrtna, Avtoradgona Avtoport, GR Hotel
250,160,100,50	Ostale (100)

Vir: interni podatki podjetja Elektro Maribor

Do leta 2012 je na območju OE Gornja Radgona predvidena izgradnja naslednjih elektroenergetskih objektov:

- DV 2x 110 kV RTP Lenart – RTP Radenci,
- DV 110 kV RTP Maribor – RTP Murska Sobota,
- dve 110 kV daljnovodni polje Lenart v RTP 110/20 kV Radenci,
- cca. 90 transformatorskih postaj 20/0,4 kV,
- cca. 100 km 20 kV omrežja,
- cca. 50 km 0,4 kV omrežja,

- obnova cca. 40 transformatorskih postaj 20/0,4 kV,
- obnova cca. 30 km 30 kV in 130 km 0,4 kV omrežja.

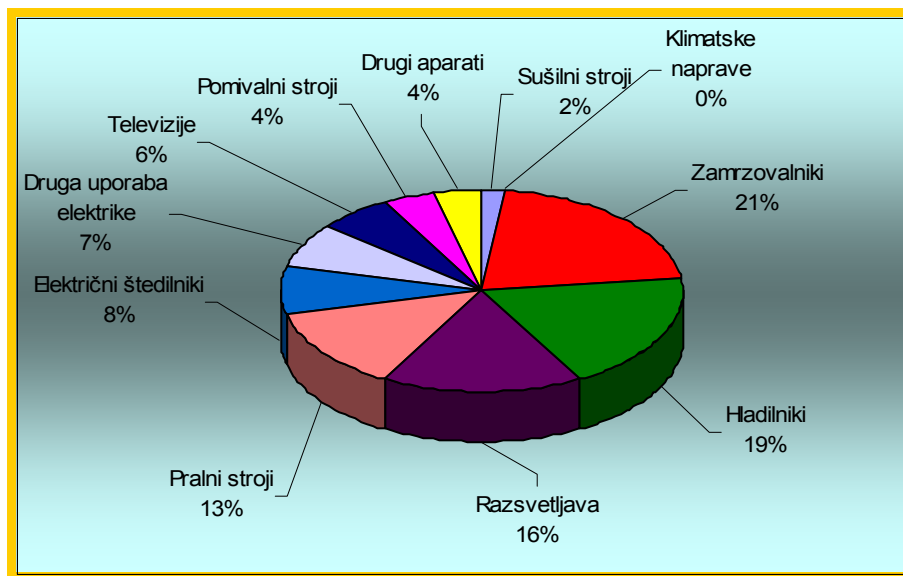
Planiranje novih transformatorskih postaj (TP 20/0,4 kV) in pripadajočega omrežja (20 kV in 0,4 kV) je bilo izvedeno na osnovi ocene povečanja obremenitev (stanovanjske zazidave, gradnja poslovno obrtnih in industrijskih objektov ter povečanje električnih priključnih moči na obstoječih objektih) in na osnovi predvidevanj pojava slabih napetostnih razmer pri odjemalcih, priključenih na obstoječe elektroenergetske vode in objekte (TP, SN in NNO). Za izgradnjo območij, za katere bo potrebna večja priključna moč in v teh ocenah podjetja Elektro Maribor niso zajeta, bo potrebno naročiti raziskavo o možnosti napajanja z električno energijo.

4.1.4.2 Osnovni podatki o porabi električne energije v občini Gornja Radogona

Uredba o tarifnem sistemu za prodajo električne energije (Ur. l. RS, št. 36/2004) obravnava samo odjemalce gospodinjstev in odjemalce z zagotovljeno dobavo električne energije. Po novem uvrščamo med tarifne odjemalce samo gospodinjstva, vsi ostali odjemalci so upravičeni odjemalci (Vir: <http://www.elektro-primorska.si/trgovanje/slo/trgovanje.htm>).

Poleg ogrevanja se električna energija v gospodinjstvih uporablja za hlajenje, razsvetlavo, pranje, ter za delovanje drugih električnih naprav. Največji porabniki so hladilniki in zamrzovalniki, ki predstavljajo 40% vse porabljene električne energije. Razsvetljava predstavlja približno 16%, med večje porabnike pa štejemo tudi pralne in pomivalne stroje ter klimatske naprave. Graf 6 prikazuje rabo električne energije v gospodinjstvih.

Graf 6: Raba električne energije v gospodinjstvih



Vir: AURE 2003

Po ocenah podjetja Elektro Maribor so tarifni odjemalci v občini Gornja Radogona v letu 2003 porabili okoli 23,4 GWh električne energije za razne namene, torej za ogrevanje, naprave, razsvetlavo itd. Priloga 3 prikazuje porabo električne energije v letu 2003 za tarifne odjemalce po posameznih naseljih v občini. Povprečna letna poraba električne

energije na gospodinjstvo v Sloveniji je 4.000 kWh (Vir: Delo, 16.9.2004, priloga Upravljanje z energijo, članek: Potrata udari družinski žep in zasvinja zrak). V občini Gornja Radgona je zanašala v letu 2003 poraba električne energije 5.450 kWh na gospodinjstvo.

Drugi del porabe električne energije predstavljajo upravičeni odjemalci. Ti so v letu 2003 porabili okoli 16 GWh električne energije. V to skupino spadajo vsi ostali odjemalci (razen gospodinjstva): podjetja, ki pri svojih tehnoloških procesih porabijo velike količine elektrike, javne stavbe itd.

Tabela 6: Ocenjena poraba električne energije upravičenih odjemalcev v letu 2003 v občini Gornja Radgona

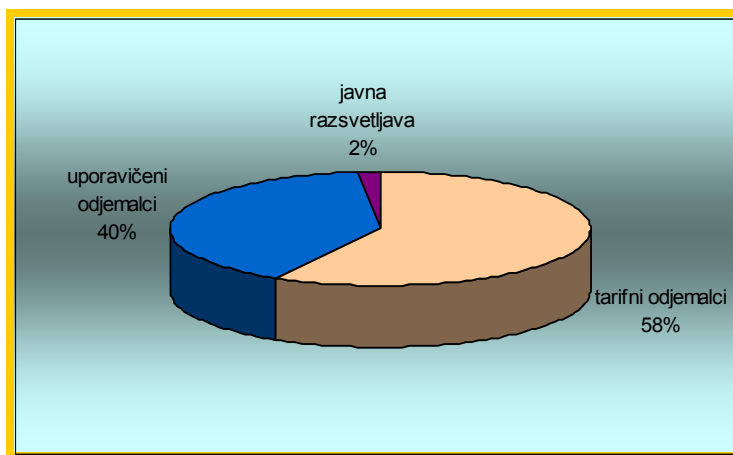
Naselje	kWh
Apače	140.131
Črešnjevci	1.535.844
Črnci	953.936
Gornja Radgona	7.277.127
Mele	1.441.310
Podgrad	4.443.522
Segovci	120.219
Spodnja Ščavnica	63.300
Stavešinski Vrh	14.780
SKUPAJ:	15.990.169

Vir: interni podatki podjetja Elektro Maribor

Za javno razsvetlavo v občini Gornja Radgona je bilo v letu 2003 porabljen okoli 701 MWh električne energije. Poraba električne energije v občini za javno razsvetlavo se je glede na leto 2000 povečala za 26%. Največje povečanje porabe električne energije glede na leto 2000 lahko zasledimo pri transformatorskih postajah: Apače 1, GR Grad in Ivanjci 1 in sicer za več kot 100%. Priloga 5 vsebuje ocenjeno porabo električne energije za javno razsvetlavo v občini Gornja Radgona od leta 2000 do 2003 po transformatorskih postajah.

Skupna poraba električne energije v letu 2003 za vse odjemalce in namene v občini Gornja Radgona znaša okoli 40.132 MWh.

Graf 7: Poraba električne energije po porabnikih leta 2003 v občini Gornja Radgona



Vir: interni podatki podjetja Elektro Maribor

S porabo 40.132 MWh električne energije so se ustvarile tudi emisije. Povprečna vrednost emisije CO₂ pri proizvodnji električne energije za slovenski elektroenergetski sistem je 0,5 t/MWh (Vir: Uradni list št. 68 z dne 29.11.1996 in št. 65 z dne 25.9.1998). Tako so porabniki v občini Gornja Radgona s porabo električne energije »ustvarili« dodatno 20.066 ton CO₂.

4.1.5 RABA ENERGIJE V JAVNIH STAVBAH

Za namen analize trenutnega stanja porabe energije v občini so bili javnim stavbam poslani posebni vprašalniki o porabi energije za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode. V vprašalnike so upravitelji javnih stavb vpisali tudi: površine objektov, investicije v objekte, zasedenost itd. Vprašalniki so bili poslani štirim osnovnim šolam in petim vzgojno varstvenim zavodom. Na osnovi vprašalnikov so bili opravljeni preliminarni energetske pregledi in napisano preliminarno poročilo o porabi energije in možnih prihrankih na posameznih objektih. V nadaljevanju so izbrani in predstavljeni ukrepi za doseganje teh prihrankov in ukrepi za izboljšanje bivalnih pogojev. Preliminarni pregled pokaže ali je smiselna izdelava kasnejšega razširjenega energetskega pregleda, kjer so vse potrebne investicije za izboljšavo stanja tudi finančno ovrednotene.

Analiza osnovnih šol v občini Gornja Radgona

Na osnovi izpolnjenih vprašalnikov je bila narejena analiza energetskega stanja naslednjih osnovnih šol:

- OŠ dr. Janka Šlebingerja,
- OŠ Apače,
- OŠ dr. Antona Trstenjaka Negova in
- OŠ Gornja Radgona.

Te štiri osnovne šole so v letu 2003 porabile skupaj 152.029 litrov kurilnega olja.

Tabela 7: Poraba energije za ogrevanje OŠ v občini Gornja Radgona v letu 2003

objekt	površina	energent	porabljena količina energenta za ogrevanje leta 2003 (v litrih)
OŠ dr. Janka Šlebingerja	934 m ²	ELKO	10.883
OŠ Apače	3.650 m ²	ELKO	48.935
OŠ dr. Antona Trstenjaka Negova	2.406 m ²	ELKO	22.112
OŠ Gornja Radgona	7.200 m ²	ELKO	70.099
SKUPAJ:			152.029

Vir: ankete

Osnovna šola Gornja Radgona

a) Osnovni podatki

Šolski objekt ima po podatkih 7.200 m² tlorisne površine. Objekt je bil v prvi fazi zgrajen leta 1974 ter prizidan leta 1994. Šolo obiskuje 650 učencev ter 90 zaposlenih, ob ostalem osebju. Objekt se nahaja v tretji klimatski coni.

b) Obstoječe stanje porabe energije za leto 2003

ENERGIJA	letna poraba v kWh	poraba v SIT
električna	181.520	5.189.801,00
ogrevanje	700.990	6.490.495,00
SKUPAJ	882.510	11.680.296,00

c) Poraba energije in možni prihranki po ukrepih in sanaciji

ENERGIJA	predvidena letna poraba v kWh	predviden letni prihranek v kWh	predviden prihranek v SIT
električna	116.250	65.270	1.750.000,00
ogrevanje	562.500	138.490	1.250.000,00
SKUPAJ	678.750	203.760	3.000.000,00

Iz prikazanih tabel je razvidno, da je razširjen energetski pregled upravičen, saj je možno prihraniti:

- ⇒ pri električni energiji cca **35%**,
- ⇒ pri energiji za ogrevanje cca **20%**,
- ⇒ pri skupni porabi energije cca **23%**.

d) Priporočljivi ukrepi

PRIPOROČLJIVI UKREPI	Višina investicij			
	B	M	S	V
Energetski pregled z motiviranjem in edukacijo osebja ter otrok		X		
Zamenjava oken –stari in novi del				X
Vgradnja toplotne izolacije fasada				X
Vgradnja toplotne izolacije podstrešje		X		
Zamenjava klasičnih žarnic in vgradnja senzorjev prisotnosti		X		
Vgradnja solarnega sistema			X	
Sanacija kotlovnice			X	

Legenda : B = brez stroškov, S = srednji stroški, M = mali stroški, V = veliki stroški

Na objektu Osnovne šole Gornja Radgona predstavlja največji problem ogrevanje v starem in novem delu šole, pomanjkljivo izolirano podstrešje, zunanji zid – fasada ter tlak. Na nekaterih delih objekta izolacija sploh ni prisotna oz. vgrajena. Velik problem predstavljajo tudi inštalacije po celotnem objektu ter dotrajana streha. Šola ima v načrtu zgraditi večnamensko dvorano ter obnovo zunanjih igrišč.

Slika 4: Klasični ventili na ogrevalih in okenski okvirji (starost 30 let)



Slika 5: Kurilna naprava (brez avtomatskega reguliranja)



Osnovna šola Apače

a) Osnovni podatki

Šolski objekt ima po podatkih 3.650 m² tlorisne površine. Objekt je bil zgrajen leta 1969 ter prizidan z novim delom in telovadnico leta 2002. Šolo obiskuje 305 učencev ter 44 zaposlenih. Objekt se nahaja v tretji klimatski coni.

Slika 6: Osnovna šola Apače



b) Obstoječe stanje porabe energije za leto 2003

ENERGIJA	letna poraba v kWh	poraba v SIT
električna	153.528	4.359.529,00
ogrevanje	489.350	4.678.094,00
SKUPAJ	642.878	9.037.623,00

c) Poraba energije in možni prihranki po ukrepih in sanaciji

ENERGIJA	predvidena letna poraba v kWh	predviden letni prihranek v kWh	predviden prihranek v SIT
električna	56.575	96.953	2.600.000,00
ogrevanje	273.750	215.600	1.900.000,00
SKUPAJ	330.325	312.553	4.500.000,00

Iz prikazanih tabel je razvidno, da je razširjen energetski pregled upravičen, saj je možno prihraniti:

- ⇒ pri električni energiji cca **60%**,
- ⇒ pri energiji za ogrevanje cca **45%**,
- ⇒ pri skupni porabi energije cca **50%**.

d) Priporočljivi ukrepi

PRIPOROČLJIVI UKREPI	Višina investicij			
	B	M	S	V
Energetski pregled z motiviranjem in edukacijo osebja ter otrok		X		
Zamenjava klasičnih žarnic z varčnimi				X
Vgradnja solarnega sistema				X
Vgradnja črpalk s frekvenčno regulacijo		X		

Legenda : B = brez stroškov, S = srednji stroški, M = mali stroški, V = veliki stroški

Slika 7: Termostatski ventili, nova okna in novi kotel



OŠ dr. Antona Trstenjaka Negova

a) Osnovni podatki

Šolski objekt ima po podatkih 2.406 m² tlorisne površine. Stari del šole je bil zgrajen leta 1907 ter prizidan 1996. Telovadnica je bila zgrajena leta 1980. Šolo obiskuje 144 učencev ter 21 zaposlenih. Objekt se nahaja v tretji klimatski coni.

b) Obstoječe stanje porabe energije za leto 2003

ENERGIJA	letna poraba v kWh	poraba v SIT
električna	90.694	1.570.093,00
ogrevanje	221.120	2.055.753,00
SKUPAJ	311.814	3.625.846,00

c) Poraba energije in možni prihranki po ukrepih in sanaciji

ENERGIJA	predvidena letna poraba v kWh	predviden letni prihranek v kWh	predviden prihranek v SIT
električna	37.293	53.401	1.425.000,00
ogrevanje	180.450	40.670	366.030,00
SKUPAJ	217.743	94.071	1.791.030,00

Iz prikazanih tabel je razvidno, da je razširjen energetski pregled upravičen, saj je možno prihraniti:

- ⇒ pri električni energiji cca **60%**,
- ⇒ pri energiji za ogrevanje cca **20%**,
- ⇒ pri skupni porabi energije cca **30%**.

d) Priporočljivi ukrepi

PRIPOROČLJIVI UKREPI	Višina investicij			
	B	M	S	V
Energetski pregled z motiviranjem in edukacijo osebja ter otrok		X		
Zamenjava oken –stari del				X
Vgradnja toplotne izolacije v tlak				X
Vgradnja toplotne izolacije podstrešje			X	
Zamenjava klasičnih žarnic in vgradnja senzorjev prisotnosti		X		
Vgradnja solarnega sistema			X	
Vgradnja črpalk s frekvenčno regulacijo		X		
Vgradnja termostatskih ventilov na radiatorje		X		
Sanacija kotlovnice			X	

Legenda : B = brez stroškov, S = srednji stroški, M = mali stroški, V = veliki stroški

OŠ Janka Šlebingerja

a) Osnovni podatki

Šolski objekt ima po podatkih 934 m² tlorisne površine. Šola s telovadnico je bila zgrajena leta 1992. Šolo obiskuje 43 učencev ter 20 zaposlenih. Objekt se nahaja v tretji klimatski coni.

b) Obstoječe stanje porabe energije za leto 2003

ENERGIJA	letna poraba v kWh	poraba v SIT
električna	31.878	997.059,00
ogrevanje	108.830	1.014.298,00
SKUPAJ	140.708	2.011.357,00

c) Poraba energije in možni prihranki po ukrepih in sanaciji

ENERGIJA	predvidena letna poraba v kWh	predviden letni prihranek v kWh	predviden prihranek v SIT
električna	14.477	17.401	464.000,00
ogrevanje	70.050	38.780	349.020,00
SKUPAJ	84.527	56.181	813.020,00

Iz prikazanih tabel je razvidno, da je razširjen energetski pregled upravičen, saj je možno prihraniti:

- ⇒ pri električni energiji cca **55%**,
- ⇒ pri energiji za ogrevanje cca **35%**,
- ⇒ pri skupni porabi energije cca **40%**.

d) Priporočljivi ukrepi

PRIPOROČLJIVI UKREPI	Višina investicij			
	B	M	S	V
Energetski pregled z motiviranjem in edukacijo osebja ter otrok		X		
Vgradnja toplotne izolacije podstrešje			X	
Zamenjava klasičnih žarnic in vgradnja senzorjev prisotnosti		X		
Vgradnja solarne sistema			X	
Vgradnja črpalk s frekvenčno regulacijo		X		
Vgradnja termostatskih ventilov na radiatorje		X		

Legenda : B = brez stroškov, S = srednji strošek, M = mali stroški, V = veliki stroški

Analiza vzgojno varstvenih zavodov v občini Gornja Radgona

Vprašalniki o energetskem stanju stavb v katerih so vzgojno varstveni zavodi, so bili poslani na pet naslovov:

- Vrtec Manka Golarja, Gornja Radgona, enoti Kocljeva 2 in Kocljeva 4,
- Vrtec Manka Golarja, Gornja Radgona, enota Negova,
- Vrtec Manka Golarja, Gornja Radgona, enota Črešnjevci,
- Vrtec Manka Golarja, Gornja Radgona, enota Stogovci in
- Vrtec Manka Golarja, Gornja Radgona, enota Apače.

Vprašalniki so imeli podobno vsebino, kot vprašalniki poslani na osnovne šole, torej so zahtevali podatke o objektu (površina ogrevalne površine, kvadratura, material in starost oken, starost in vrsta kritine, problemi na objektu, predvidene investicije, zasedenost objekta, način ogrevanja, starost in stanje ogrevalnega sistema, količina porabljenega energenta za ogrevanje in elektrike, stroški za ogrevanje itd.).

Tabela 8: Podatki o posameznih enotah VVZ Manka Golarja za leto 2003

Enota VVZ Manka Golarja	Površina objekta	Uporabljen energent za ogrevanje
Kocljeva 2 in Kocljeva 4	1.108 m ²	23.208 litrov ELKO
Negova	128 m ²	1.632 litrov ELKO
Črešnjevci	100 m ²	3.931 litrov ELKO
Stogovci	123 m ²	3.120 litrov ELKO
Apače	424 m ²	11.000 litrov ELKO
SKUPAJ:	1.883 m²	42.891 litrov ELKO

Vir: izpolnjeni vprašalniki

Kot je razvidno iz vprašalnikov se vsi objekti v katerih so vzgojno varstveni zavodi v občini Gornja Radgona ogrevajo na kurilno olje. Skupaj so v letu 2003 porabili 42.891 litrov ELKO (in ogrevali 1.883 m² površine). Potrošili so tudi 117.293 kWh električne energije. Stroški ogrevanja so leta 2003 znašali okoli 18,3 mio SIT in stroški za porabljeno električno energijo 2,7 mio SIT.

Na osnovi predvidene letne porabe kurilnega olja in električne energije za posamezno enoto, se izračunajo možni prihranki. Povprečni možni prihranek energije pri ogrevanju teh objektov znaša 66%, pri električni energiji 30%. V tabeli podajamo opis trenutnega stanja in možnih prihrankov po posameznih enotah VVZ Manka Golarja.

Tabela 9: Možni letni prihranki na objektih v katerih se nahajajo enote VVZ Manka Golarja

ENERGIJA	Poraba energije v kWh za leto 2003	Predvidena letna poraba v kWh	Predvideni letni prihranek v kWh	Predviden prihranek v SIT
VVZ enota Kocljeva 2 in 4				
ogrevanje	232.080	83.100	148.980	1.449.843
električna energija	80.184	31.024	49.160	1.121.493
VVZ enota Apače				
ogrevanje	110.000	31.800	78.200	725.379
električna energija	25.652	11.872	13.780	309.116
VVZ enota Negova				
ogrevanje	16.321	9.563	6.758	74.179
električna energija	3.570	3.570	0	0
VVZ enota Stogovci				
ogrevanje	31.200	9.225	21.975	197.252
električna energija	5.400	3.444	1.956	46.347
VVZ enota Črešnjevci				
ogrevanje	39.310	7.500	31.810	303.755
električna energija	2.800	2.800	0	0
SKUPNI PRIHRANKI				
ogrevanje	428.911	141.188	287.723	2.750.408
električna energija	117.606	52.710	64.896	1.476.956

Vir: ankete

Enota Apače in Stogovci

Precej visoke prihranke pri ogrevanju je mogoče doseči v enotah Črešnjevci, Apače in Stogovci, v povprečju za okoli 74%.

Problem enote Črešnjevci je starost in s tem dotrajanost objekta. Okna so stara 26 let, kritna (valovita pločevina) 22 let. Problem na objektu predstavlja tudi pomanjkljiva izolacija. Pri ogrevalnem sistemu imajo ročno regulacijo temperature in na ogrevalih klasične ventile. Razvodne cevi so izolirane.

V enoti Apače so največji problem na objektu okna v novem delu vrtca (starost 21 let) in tla v starem delu vrtca, čemur lahko pripišemo tudi veliko izgubo in porabo pri ogrevanju. V prihodnosti predvidevajo večjo investicijo za sanacijo tal v starem delu vrtca. Problem predstavlja tudi ogrevalni sistem, ki nima avtomatske regulacije temperature, termostatskih ventilov na ogrevalih, prav tako niso izolirane razvodne cevi.

Poleg že načrtovanih investicij se lahko izvede še vrsto ukrepov, ki bi zmanjšali porabo energije. V primeru Apač, bi lahko dosegli naslednje prihranke:

- pri energiji za ogrevanje: **71%**,
- pri električni energiji: **54%**.

Tudi v enoti VVZ Stogovci predstavljajo največji problem na objektu okna v starem delu vrtca. Z določenimi ukrepi bi lahko dosegli naslednje prihranke:

- pri energiji za ogrevanje: **70%**,
- pri električni energiji: **36%**.

Prihranki v primeru enote VVZ Črešnjevci so naslednji:

- pri energiji za ogrevanje: **81%**,
- pri električni energiji: **0%**.

Poleg investicijsko zahtevnih projektov, ki bi precej izboljšali energetske situacije v opisanih objektih, kot so zamenjava oken, vgradnja toplotne izolacije ali zamenjava strešne kritine, se lahko izvede še vrsto finančno manj zahtevnih ukrepov, ki prav tako povečujejo prihranke energije.

Tabela 10: Izbor možnih ukrepov za izboljšanje energetske situacije v enotah VVZ Črešnjevci, VVZ Apače in VVZ Stogovci

PRIPOROČLJIVI UKREPI	Višina investicije			
	B	M	S	V
Razširjen energetski pregled objekta z motiviranjem in izobraževanjem osebja ter otrok		X		
Zamenjava oken				X
Vgradnja izolacije			X	
Zamenjava strešne kritine			X	
Vgradnja senzorjev prisotnosti		X		
Prehod ogrevanja na lesno biomaso				X
Ustrezna nastavitve avtomatike	X			
Uvedba energetskega knjigovodstva		X		
Zamenjava klasičnih ventilov za termostatske				
Zamenjava navadnih žarnic za varčne		X		
Vgradnja solarnega sistema			X	

Legenda: B = brez stroškov, S = srednji stroški, M = mali stroški, V = veliki stroški

Enota VVZ Kocljeva 2 in 4

Objekt je po površini in porabi energije za ogrevanje največji izmed VVZ-jev. V objektu predstavljajo problem okna, ki so stara 28 let. Kritina je pocinkana pločevina. Predvidena je večja investicija v posodobitev kotlovnice oziroma zamenjavo kotla. Trenutno se objekta ogrevata iz skupne kotlovnice.

Možni prihranki ob upoštevanju določenih ukrepov so:

- pri energiji za ogrevanje: **64%**,
- pri električni energiji: **61%**.

Tabela 11: Priporočljivi ukrepi za izboljšanje energetske situacije v enoti VVZ Kocljeva 2 in 4

PRIPOROČLJIVI UKREPI	Višina investicije			
	B	M	S	V
Razširjen energetski pregled objekta z motiviranjem in izobraževanjem osebja ter otrok		X		
Zamenjava oken				X
Vgradnja senzorjev prisotnosti		X		
Sanacija kotlovnice oz. prehod ogrevanja na lesno biomaso				X
Ustrezna nastavitve avtomatike	X			
Uvedba energetskega knjigovodstva		X		
Zamenjava navadnih žarnic za varčne		X		
Vgradnja solarnega sistema			X	

Legenda: B = brez stroškov, S = srednji stroški, M = mali stroški, V = veliki stroški

Enota VVZ Negova

Iz vprašalnika je razvidno, da predstavljajo največji problem na objektu okna. Izračunani možni prihranki so:

- pri ogrevanju 41%,
- pri električni energiji 0%.

Tabela 12: Priporočljivi ukrepi za izboljšanje energetske situacije v enoti Negova

PRIPOROČLJIVI UKREPI	Višina investicije			
	B	M	S	V
Razširjen energetski pregled objekta z motiviranjem in izobraževanjem osebja ter otrok		X		
Zamenjava oken				X
Vgradnja senzorjev prisotnosti		X		
Ustrezna nastavitve avtomatike	X			
Uvedba energetskega knjigovodstva		X		
Zamenjava navadnih žarnic za varčne		X		
Vgradnja solarnega sistema			X	

Legenda: B = brez stroškov, S = srednji stroški, M = mali stroški, V = veliki stroški

4.1.6 RABA ENERGIJE VSEH PORABNIKOV V OBČINI

V tem poglavju združujemo porabo energije za ogrevanje vseh porabnikov v občini Gornja Radgona, torej porabo gospodinjstev, anketiranih podjetij, kotlovnice in javnih stavb. Podatki o porabi gospodinjstev so bili vzeti iz Popisa prebivalstva 2002 in podatki o rabi podjetij, javnih stavb in kotlovnice so bili pridobljeni preko anket (poraba je ocenjena za leto 2003).

Gospodinjstva v občini se ogrevajo pretežno na kurilno olje in les. Večina podjetij uporablja pri ogrevanju in tehnoloških procesih kurilno olje. Pomemben energent za podjetja je tudi zemeljski plin, katerega glavna porabnika sta podjetje Arcont IP d.o.o. in MIR d.d. Občina ima tudi pet večji rastlinjakov, dva z večjo porabo, ki se ogrevajo na kurilno olje. Med večjimi porabniki kurilnega olja so tudi gostišča. Ker je občina gozdnata in ima kar nekaj lesnopredelovalne dejavnosti se manjša podjetja poslužujejo tudi kombinirane izrabe kurilnega olja in lesa oziroma lesnih ostankov. Štiri osnovne šole za katere smo pridobili podatke o porabi se ogrevajo na kurilno olje. Večji porabniki tega energenta so tudi kotlovnice.

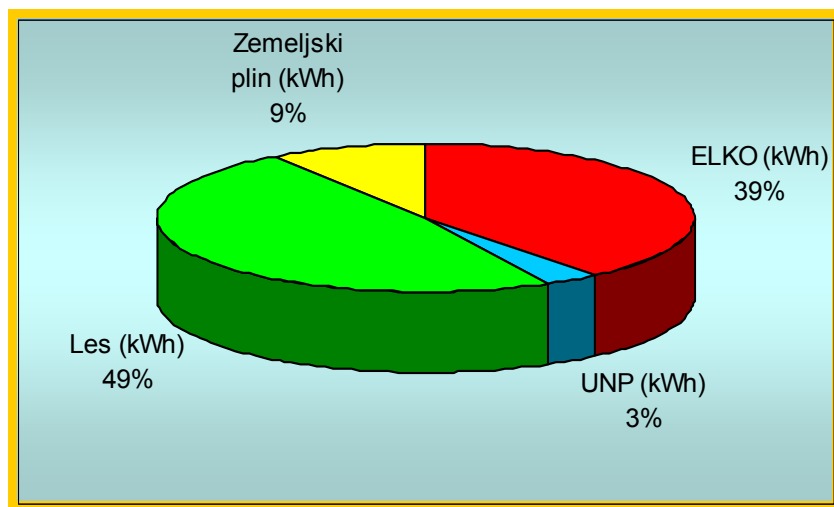
Vsi porabniki skupaj so v eni kurilni sezoni porabili:

- 5.402.171 litrov kurilnega olja,
- 367.065 kg UNP-ja,
- 37.054 m³ lesa in lesnih ostankov,
- 1.365.546 m³ zemeljskega plina.

Celotna raba primarne energije v občini Gornja Radgona znaša okoli 141 GWh na leto. Električno nismo prišteli k tej porabi, saj bi s tem zakrili podatke o porabi ostalih energentov. Električna energija je energent, ki se uporablja za številne namene in je zato njena poraba neprimerljiva s podatki o porabi energentov za ogrevanje in tehnološke procese. Njeno porabo opisujemo v poglavju 4.1.4.

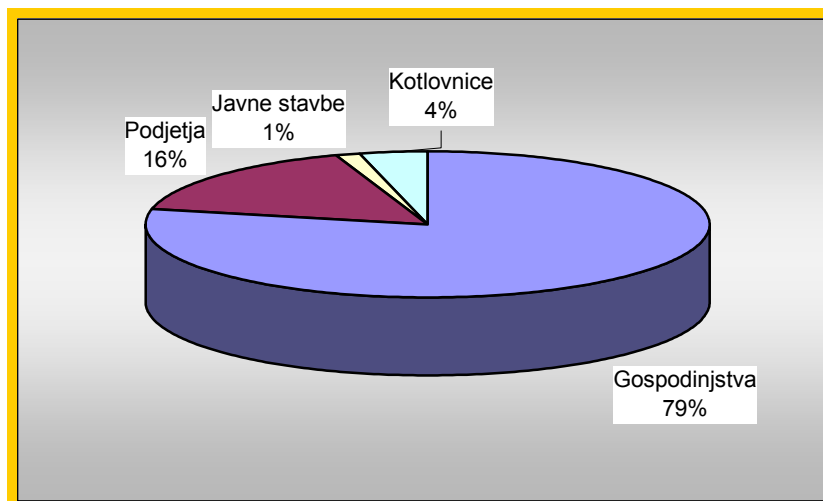
Največ energije se v občini pridobi in porabi iz lesa in lesnih ostankov (67 GWh), sledita kurilno olje (54 GWh) in zemeljski plin (13 GWh).

Graf 8: Porabljene kWh po posameznih energentih za vse porabnike občine Gornja Radgona



Vir: podatki SURS (Popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002) in ankete (2003)

Graf 9: Poraba energije po porabnikih (v kWh)



Vir: podatki SURS (Popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002) in ankete (2003)

Tabela 13: Poraba vseh energentov v občini Gornja Radgona

Porabnik	ELKO l	UNP kg	Les m3	EE** kWh	Zemeljski plin m3	drugi viri	Skupaj
Gospodinjstva							
Energenti	4.074.958	112.534	36.599	1.858.991			
KWh	40.749.575	1.440.431	65.878.828	1.858.991		366.370	110.294.195
Večji porabniki energije (podjetja, rastlinjaki)***							
Energenti	569.846	254.531	455		1.365.546		
KWh	5.698.460	3.257.997	819.000		12.972.687		22.748.144
Javni objekti (osnovne šole in VVZ-ji)*							
Energenti	194.920						
KWh	1.949.200						1.949.200
Kotlovnice							
Energenti	562.447						
KWh	5.624.470						5.624.470
Skupaj energenti	5.402.171	367.065	37.054	1.858.991	1.365.546	0	
kWh	54.021.705	4.698.427	66.697.828	1.858.991	12.972.687	366.370	140.616.008

* v porabo javnih stavb je vključena poraba štirih osnovnih šol (OŠ Gornja Radgona, OŠ Apače, OŠ dr. Antona Trstenjaka Njegova in OŠ dr. Janka Šlebingerja) in petih VVZ (VVZ Manka Golarja enote Črešnjevci, Stogovci, Negova, Apače in Kocljeva 2 in 4)

** upoštevana je samo porabljen elektrika za ogrevanje gospodinjstev

*** Zajeta je poraba vseh večjih in izbranih manjših podjetij v občini (skupaj 55 podjetij) in rastlinjakov.

4.2 PREGLED STANJA EMISIJ V OBČINI GORNJA RADGONA

4.2.1 EMISIJE PRI SEDANJI PORABI ENERAGENTOV

Analiza sedanjih emisij, ki izhajajo iz pridobivanja in rabe energije je osnova za ukrepe za zamenjavo energentov ter za učinkovitejšo rabo energije. Sestavni del energetske politike je učinkovita raba energije in spodbujanje rabe obnovljivih virov energije (OVE). Pri tem so pomembne direktive EU o povečanju deleža obnovljivih virov energije v pridobivanju primarne energije do leta 2012 in Kyotskega protokola o zmanjšanju emisij CO₂.

Najboljše nadomestilo za uporabo fosilnih goriv je kurjenje lesne biomase, med katere spadajo les, lesni sekanci, poljedelski odpadki itd, kar lahko vidimo iz primerjave emisij CO₂, ki se sproščajo pri izgorevanju teh dveh virov energije. Količina sproščenega CO₂ pri zgorevanju lesa je enaka kot pri gnitju in ga drevesa spet porabijo za svojo rast.

Za preračunavanje emisij za različne energente smo uporabili standardne podatke, ki se uporabljajo v Evropi in so običajni tudi v Sloveniji.

Tabela 14: Primerjava emisijskih vrednosti pri uporabi različnih goriv in tehnologij

	CO ₂ kg/TJ	SO ₂ kg/TJ	NO _x kg/TJ	C _x H _y kg/TJ	CO kg/TJ	prah kg/TJ
Kurilno olje	74.000	120	40	6	45	5
UNP	55.000	3	100	6	50	1
Drva	0	11	85	85	2400	35
Elektrika	138.908	806	722	306	1778	28
Zemeljski plin	57.000	0	30	6	35	0
Rjavi premog	97.000	1.500	170	910	5100	320

Vir: študija Joanneum Research Graz „Emissionsfaktoren und energietechnische Parameter für die Erstellung von Energie- und Emissionsbilanzen im Bereich Raumwärmerversorgung“ ("Emisijski faktorji in energetske tehnični parametri za izdelavo energetskih in emisijskih bilanc na področju toplotne oskrbe").

Za pregled emisijskih faktorjev so v nadaljevanju podane lastnosti posameznih spojin:

Žveplov dioksid (SO₂): molska masa: 64 g/mol; težji od zraka; je brezbarven, ostro dišeč, strupen plin, ki z vodno paro iz zraka tvori žveplasto kislino, ki je kot zelo razredčena kislina med ljudmi poznana kot "kisel dež", ki se utemeljeno povezuje s problematiko "umiranja gozdov". Znanstveno je dokazano, da SO₂ lahko povzroči različne bolezni kot so bronhitis, draženje dihalnih poti ipd., popoln obseg škodljivih učinkov pa še vedno ni poznan.

Ogljikov monoksid (CO): molska masa: 28 g/mol; približno enako težak kot zrak (29 g/mol); je življenjsko nevaren strupen plin. CO je brezbarvni plin brez vonja in zaradi teh lastnosti še posebno nevaren. CO nastaja pri nepopolnem zgorevanju.

Ogljikovodiki (C_xH_y): v dimnih plinih; so produkti nepopolnega zgorevanja.

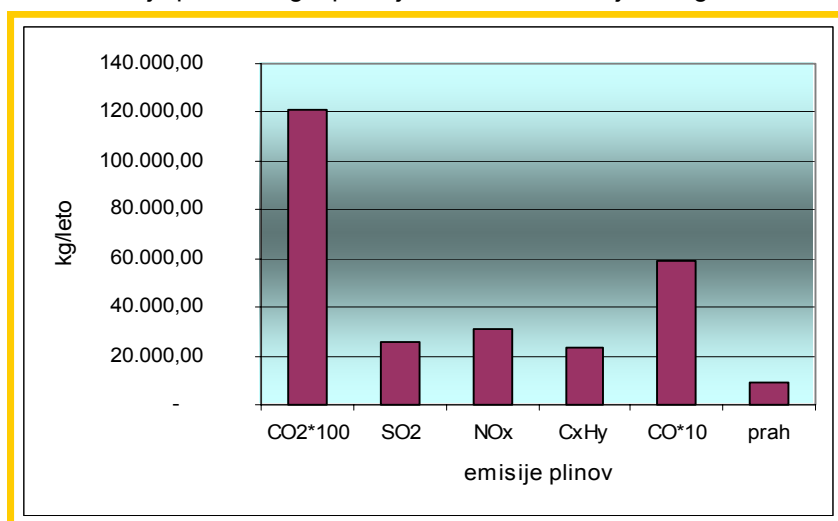
Dušikovi oksidi (NO_x): molska masa: 46 g/mol kot NO₂; težji od zraka, po eni strani nastaja pri zgorevanju goriv, ki vsebujejo dušik, po drugi strani pa pri visokih temperaturah zgorevanja preko 1000°C. Dušikovi oksidi so življenjsko nevarni plini.

Ogljikov dioksid (CO₂): molska masa: 44 g/mol; je brezbarvni plin s šibko kislim okusom in je težji od zraka. Ogljikov dioksid nastaja pri vseh procesih zgorevanja. Ogljikov dioksid je glavni krivec za učinek tople grede. Koncentracija CO₂ v atmosferi se stalno povečuje in je po eni strani posledica industrializacije, po drugi strani pa stalnega naraščanja prebivalstva na zemlji. Po najboljših danes razpoložljivih klimatskih modelih bo podvojitve vsebnosti CO₂ v atmosferi povzročila globalni dvig temperature za 3°C +/- 1,5°C.

4.2.1.1 Proizvedene emisije gospodinjstev v letu 2002 in primerjava proizvedenih emisij v gospodinjstvih s Slovenijo (brez kotlovnice)

V analizi porabe energentov je bilo ugotovljeno, da se večina gospodinjstev ogreva na kurilno olje in les. Letno tako gospodinjstva s porabo 110 GWh energije iz različnih energentov ustvarijo precej emisij plinov CO₂, SO₂, NO_x, C_xH_y, CO in prahu. Spodnji graf prikazuje količine posameznih plinov, ki so jih leta 2002 v občini Gornja Radgona ustvarila gospodinjstva s svojim ogrevanjem. Za preračunavanje emisij za različne vrste energentov smo uporabili standardne podatke, ki se uporabljajo v Evropi in so običajni tudi v Sloveniji. Ti faktorji za preračun emisij so zapisani v tabeli v poglavju 4.2.1.

Graf 10: Emisije plinov za gospodinjstva v občini Gornja Radgona v letu 2002

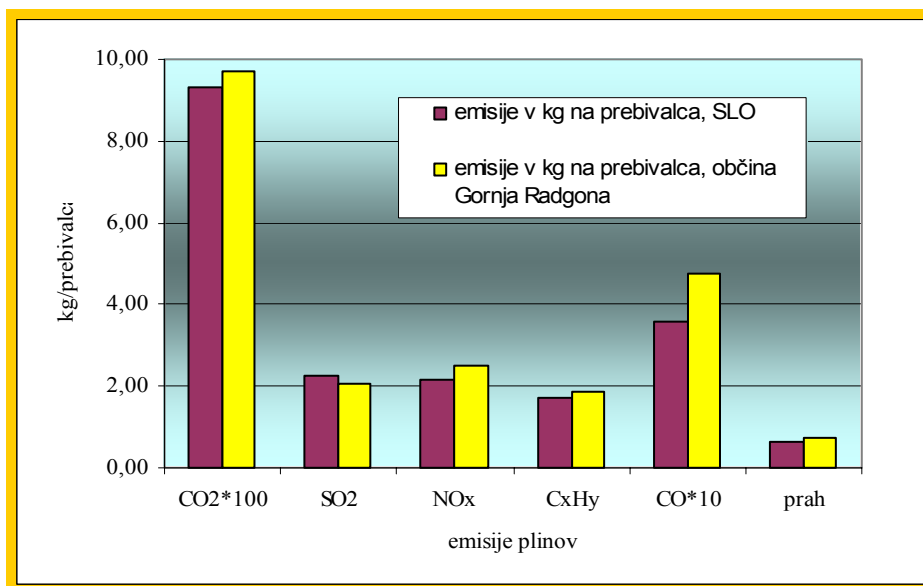


Vir: Lasten izračun na podlagi podatkov iz Statističnega urada Republike Slovenije, Popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002.

Emisije plinov, ki jih zaradi ogrevanja proizvedejo gospodinjstva v občini Gornja Radgona, smo primerjali z emisijami plinov pri ogrevanju gospodinjstev za celotno Slovenijo. Podatke smo preračunali na prebivalca in jih s tem naredili primerljive. Podatek o številu gospodinjstev, ki se ogrevajo z določenim energentom smo vzeli iz Popisa prebivalstva 2002.

Spodnji graf prikazuje emisije različnih plinov v kg na prebivalca. Emisije CO₂, NO_x, C_xH_y, CO in prahu v kg na prebivalca so v občini Gornja Radgona višje od emisij plinov na prebivalca v Sloveniji. Večja razlika je pri emisijah CO, saj so emisije v primerjavi s Slovenijo višje za 25%.

Graf 11: Emisije plinov v kg na prebivalca v občini Gornja Radgona in Sloveniji v letu 2002



Vir: Lasten izračun na podlagi podatkov iz Statističnega urada Republike Slovenije, Popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002.

Razlog večjih emisij na prebivalca v občini Gornja Radgona v primerjavi s Slovenijo leži v večji porabi energentov kot sta kurilno olje in les. Da gospodinjstva v občini porabijo za svoje ogrevanje več kWh na prebivalca pridobljenih iz lesa in kurilnega olja v primerjavi s Slovenijo je bilo ugotovljeno v poglavju o porabi energentov. Seveda velja tudi pri interpretiranju teh rezultatov opozorilo o možni napaki pri izračunih iz poglavja 4.1.1.3. Emisije so namreč izračunane na podoben način kot poraba energije, zato so tudi tu izračunane razlike v emisijah na prebivalca med Slovenijo in občino Gornja Radgona nekoliko večje od dejanskih.

Ekstra lahko kurilno olje (ELKO), ki je eden od najbolj uporabljenih virov za ogrevanje v gospodinjstvih v občini, je fosilno gorivo, ki tvori velike količine CO₂. Zato bi bilo kurilno olje smiselno zamenjati za CO₂ nevtralen, obnovljivi vir energije, kot je na primer lesna biomasa.

Emisije v občini so visoke, tudi zato ker se veliko gospodinjstev (v povprečju več v primerjavi s Slovenijo) ogreva z lesom, ki pa ni učinkovito izkoriščen. Pomembno bi bilo zagotoviti boljše izgorevanje v kotlih na drva (novi kotli). Stari in slabo vzdrževani kotli povzročajo zmanjšanje intenzivnosti gorenja lesa (dovod zraka je zmanjšan, s tem pa pride do nepopolnega izgorevanja) in s tem povečano tvorbo ogljikovega monoksida (CO). Pri zamenjavi kotlov bi hkrati tudi bolj natančno specificirali moč kotla, ker so stari kotli velikokrat predimenzionirani in tako privarčevali del energije.

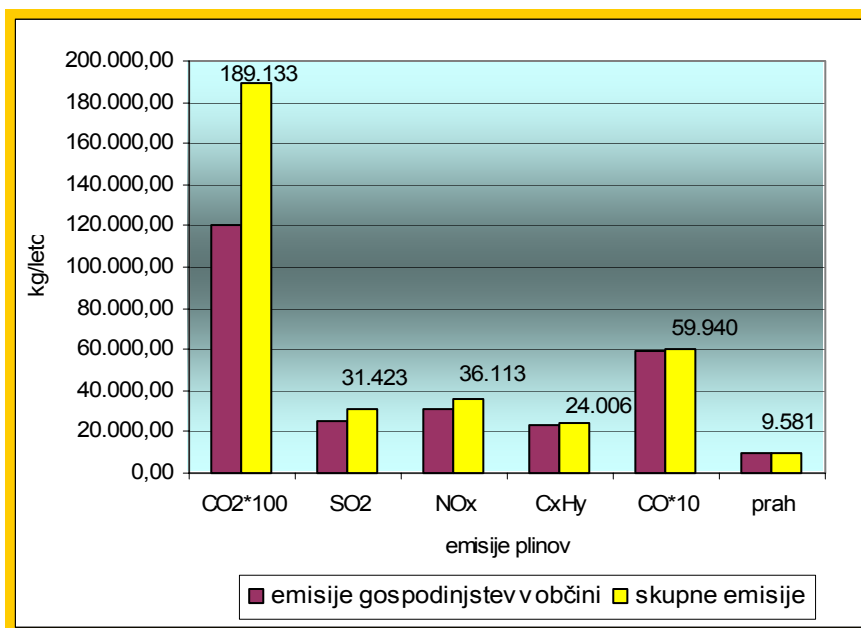
4.2.2 EMISIJE VSEH PORABNIKOV V OBČINI GORNJA RADGONA (GOSPODINJSTVA – LETO 2002, PODJETJA, KOTLOVNICE IN JAVNE STAVBE – LETO 2003)

Najmočnejša skupina porabnikov, ki ustvari tudi največ emisij v občini Gornja Radgona, so gospodinjstva (79% vse energije porabijo gospodinjstva), količina emisij pa se odraža v količini porabljenih energentov. Emisijam, ki so jih proizvedla gospodinjstva zato dodajamo emisije podjetij, kotlovnice in javnih stavb. Pri tem se največ povečajo emisije CO₂ (za 57%), kar je razumljivo, saj smo dodali porabo podjetij, javnih stavb in

kotlovnice, ki pa uporabljajo za svoje ogrevanje in tehnološke procese predvsem fosilna goriva (ELKO, zemeljski plin). Fosilna goriva pri izgorevanju tvorijo večje količine CO₂. Ostale emisije so se povečale:

- emisije SO₂ za 23%,
- emisije NO_x za 15%,
- emisije C_xH_y za 4%,
- emisije CO za 2% in
- emisije prahu za 4%.

Graf 12: Primerjava emisij gospodinjstev in vseh emisij skupaj v občini Gornja Radgona



5 OCENA LOKALNIH ENERGETSKIH VIROV

5.1 BIOMASA

Pojem biomasa opredeljuje vso organsko snov. Energetika obravnava biomaso kot organsko snov, ki jo lahko uporabimo kot vir energije. V to skupino uvrščamo: les, in lesne ostanke (lesna biomasa), ostanke iz kmetijstva, nelesnate rastline, uporabne za proizvodnjo energije, ostanke pri proizvodnji rastlinskih rastlin, sortirane odpadke iz gospodinjstev, odpadne gošče oziroma usedline ter organsko frakcijo mastnih komunalnih odpadkov in odpadne vode živilske tehnologije. V tem pomenu sodi biomasa med obnovljive vire energije.

5.1.1 LESNA BIOMASA

Lesna biomasa je najbolj znana oblika biomase. Okoli 7-10% osnovnih energetskih potreb v svetu zadostimo z lesno biomaso. Lesna biomasa obsega predvsem naravni les (Vir: http://www.gov.si/aure/eknjiznica/IL_5-01.PDF):

- les iz gozdov (hlodi, vejevje, grmovje itn.),
- lesne odpadke iz industrije (odpadni kosti, žagovina, lubje in odpadni proizvodi iz lesa kot so gajbice, pelete itn.).

Les z raznimi dodatki kot so na primer zaščitna sredstva, barvila in lepila ni primeren za pridobivanje energije.

V 20. stoletju se je biomasa precej nadomeščala s fosilnimi viri energije (premog, nafta, zemeljski, naftni plin itd.) zaradi njihove cenenosti in udobja pri uporabi. Slabost teh virov je, da onesnažujejo okolje in so na voljo v omejenih količinah. Lesne biomase ni neomejeno mnogo a je v primerjavi s fosilnimi gorivi obnovljiv vir energije. To pomeni, da se obnavlja in ne onesnažuje okolje, saj se po določenem času povrne v prvotno obliko.

Z lesno biomaso v pri vrsti pridobivamo toploto, ki jo lahko nato uporabimo za ogrevanje ali pa tudi za proizvodnjo električne energije. Pretvorba energije lesne biomase v toplotno energijo poteka v za to izdelanih posebnih napravah za kurjenje lesne biomase – kotlih. Sodobni kotli so narejeni tako, da v njih poteka pridobivanje toplote učinkovito in okolju prijazno. Poleg tega pa poteka razvoj v smeri povečevanja udobja z avtomatizacijo kurjenja. Naravni les kot gorivo nastopa v različnih oblikah (polena, sekanci, peleti, briketi itd.).

Prednosti izkoriščanja lesne biomase (Vir: http://www.gov.si/aure/eknjiznica/IL_5-01.PDF):

- je obnovljivi vir energije,
- prispeva k čiščenju gozdov,
- zmanjšuje onesnaževanje (manjša raba fosilnih goriv),
- denar za nakup goriva ostaja doma,
- zagotavlja razvoj podeželja,
- odpira nova delovna mesta.

Slabosti izkoriščanja biomase so predvsem tiste, ki pestijo tudi druge obnovljive vire energije:

- visoka cena tehnologije,
- ljudje se še ne zavedajo pomena obnovljivih virov energije.

5.1.1.1 Potencial izkoriščanja lesne biomase v občini Gornja Radgona

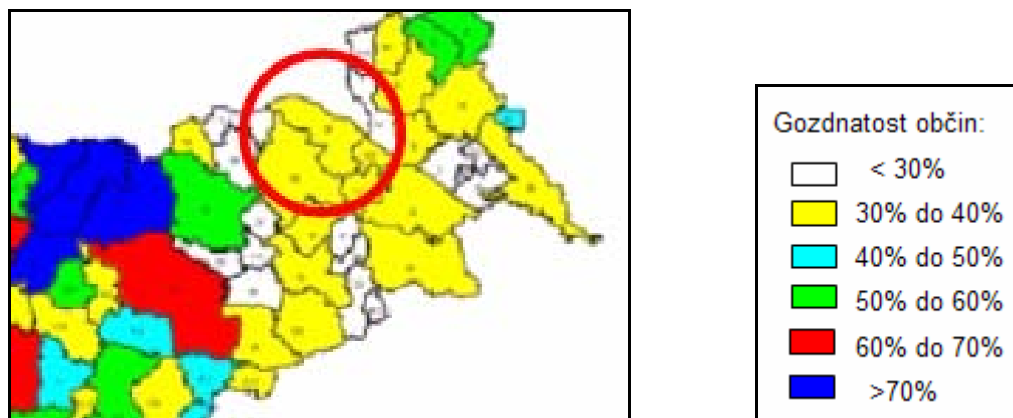
Les iz gozdov je pomemben energetski vir. Zato je pomembno vedeti koliko gozdne površine ima določeno ozemlje. Slovenija je izredno gozdnata država (57% površine je poraslo z gozdovi). Na nekaj manj kot 1.150.000 ha je shranjeno 277 mio m³ lesne biomase ali povprečno 240 m³ na ha. Vsako leto priraste še dodatnih 7 mio m³ ali okoli 6,2 m³ na ha. Dovoljeni posek je v letu 2002 znašal 4 mio m³, vendar je bila realizacija dovoljenega poseka (etat) le 68%. Lesna zaloga se tako slovenskih gozdovih kopiči, kar pa z gospodarskih vidikov ni najboljše (zaraščanje gozdov) (Vir: Lesna biomasa – okolju prijazen obnovljivi vir energije).

Občine v Sloveniji so različno gozdnate. Občina Gornja Radgona ima okoli 30-40% svoje površine pokrite z gozdom, torej ne spada med najbolj gozdnate občine v Sloveniji. Kljub temu je poraba lesa in lesnih ostankov za ogrevanje precej velika, kar pomeni, da je les porabnikom dosegljiv. Skupna površina gozda v občini Gornja Radgona znaša 3.511 ha (Vir: Zavod za gozdove Republike Slovenije; OE Murska Sobota, KE Radgona, dokument: Uradna raba tal). Letni prirast na področju občine Gornja Radgona je torej:

$$3.511 \text{ ha} \times 6,2 \text{ m}^3/\text{leto} = 21.769 \text{ m}^3/\text{leto}$$

Dovoljeni letni posek (etat) znaša približno 50% letnega prirasta.

Slika 8: Gozdnatost Slovenije po občinah (stanje 1996)



Vir: Lesna biomasa – neizkoriščeni domači vir energije; FEMOPET Slovenija; 1998

Ali je lesna biomasa lokalno dostopen vir energije nam pokaže število objektov, ki že uporabljajo ta energent (47% gospodinjstev v občini uporablja za svoje ogrevanje les) in število lesnopredelovalnih obratov, ki les obdelujejo (izdelava pohištva, proizvodnja lesene embalaže, stavbno mizarstvo, žaganje, skobljane in kemična obdelava lesa). Več kot je ogrevanja na les na nekem območju in več kot je lesnopredelovalnih obratov z večjo gotovostjo lahko sklepamo, da je les dostopen vir energije.

Občina lahko lesno biomaso pridobiva iz gozda, sicer pa ima tudi veliko vinogradov, kjer pri obrezovanju trte nastaja veliko lesnih ostankov, ki se prav tako lahko uporabijo za namene ogrevanja. Občina Gornja Radgona ima 211.20 ha površine vinogradov in 664.570 trt (Vir: Statistični urad RS; Družinske kmetije po vinogradih po stat. Regijah in občinah, SLO, 2000). Iz hektara površine vinogradov se lahko pridobi okoli 5.000 kWh energije, kurilna vrednost teh ostankov pa je 15,3 MJ/kg. V občini je 211.20 ha vinogradov, kar pomeni, da bi lahko letno iz ostankov pri obrezovanju teh vinogradov pridobili okoli 1 GWh energije (kar predstavlja približno 300.000 kg lesnih ostankov pri obrezovanju) (Vir: Weinbau-taschenbuch, Fachverlag Dr. Fraund GmbH, Mainz, 1990).

Po podatkih Območne obrtne zbornice Gornja Radgona se z lesno stroko ukvarja kar 34 podjetij. Od nekaterih so bili pridobljeni podatki o lesnih ostankih, ki nastajajo pri njihovi dejavnosti.

Mizarska delavnica Lesing d.o.o.

Dejavnost podjetja je proizvodnja pohištva. Lastniki so se pred kratkim odločili za novo investicijo, to je 500 kW kotel (KIV Vransko), v katerem kurijo svoje lesne ostanke (lesne sekance, skoblance, očelke). Sekance shranjujejo v okroglem silosu, s prostornino 250 m³. Za svoje potrebe porabijo 130 m³ lesnih ostankov, kar predstavlja hkrati tudi celotno letno količino ostankov pri njihovi dejavnosti. Trenutno ogrevajo s tem kotlom stanovanjsko hišo in delavnico.

Slika 9: 500 kW kotel in silos za shranjevanje lesnih ostankov



Lončarič – Montaža d.o.o.

Dejavnost podjetja je postavljanje ostrešij in krovna dela. Pri dejavnosti imajo lesne ostanke v obliki žaganja, sekancev, oblancev in skoblancev. Letno nastane pri njihovi dejavnosti okoli 10 m³ lesnih ostankov, katere skurijo v 410 kW kotlu. Da zadovoljijo potrebe po toploti, uporabijo letno tudi 20.000 litrov kurilnega olja. Lesne ostanke shranjujejo pod nadstrešnico.

Gozdarstvo Gornja Radgona d.o.o.

Podjetje ima na razpolago 500 prn krajnikov in 200 prn sekancev. Drugi ostanki so še žaganje in žamanje. Ostanke prodajajo naprej po ceniku.

Eurodesign Apače d.o.o.

Dejavnost podjetja je proizvodnja pohištva. Pri njihovi dejavnosti ostajajo kosi iverke, skoblanci ipd. Leta količina teh ostankov je 5,2 tone in jih ne uporabijo za lastne

potrebe. Ogrevajo se namreč na kurilno olje, katerega na sezono porabijo okoli 16.000 litrov.

Lesno-gozdarska zadruga z.o.o.

Zadruga razpolaga z 200 m³ lesnih ostankov v obliki žaganja, žamanja in krajnikov. 90% teh ostankov porabijo za svoje potrebe ostalo prodajo gospodinjstvom. Lesni ostanki se shranjujejo na prostem.

5.1.1.2 Ocena možnosti izrabe biomase v občini Gornja Radgona

Na osnovi zgoraj navedenih dejstev lahko ugotovimo, da je les v občini Gornja Radgona uporabnikom dostopen vir energije. Seveda je pomembno, kako učinkovito se ta les uporablja. Uporaba lesne biomase za ogrevanje v novejših tehnološko dovršenih kotlih prinaša mnoge prednosti, med katerimi velja omeniti naslednje:

- boljši izkoristki porabljenega lesa, saj imajo novi kotli na biomaso večje izkoristke kot klasični kotli na les,
- čiščenje gozdov, saj je lesna biomasa velikokrat manj kakovosten les posravnih sečenj in
- poraba lesnih ostankov, ki nastajajo pri obdelovanju lesa.

Pri tem je zelo pomembno spodbujanje občanov k zamenjavi starih kotlov za nove, tehnološko dovršene kotle, v katerih so izkoristki porabljenega lesa mnogo višji, česar posledica so tudi manjše emisije ogljikovega monoksida, ki nastaja pri nepopolnem izgorevanju lesa. S sofinanciranjem mikrosistemov ogrevanja na lesno biomaso in s sofinanciranjem novih kotlov bi porabnike lahko spodbudili k prehodu iz kurilnega olja na lesno biomaso, ki je precej bolj čist energent (CO₂ nevtralen).

5.1.2 BIOPLIN

Bioplin lahko pridobimo iz organske biomase (koruza, travniške trave, detelja, krmna pesa, listi sladkorne pese, sončnice, ogrščica) ter hlevskega gnoja in gnojevke. Sproščanje bioplina poteka v procesu anaerobne digestacije (fermentacije), pridobljeni plin pa ima podobne lastnosti kot zemeljski plin in ga lahko uporabimo za proizvodnjo toplote in električne energije ter kot pogonsko gorivo za kmetijsko mehanizacijo (Vir: <http://www.aure.si/dokumenti/Izraba%20bioplina.pdf>).

Bioplin je zmes plinov, ki nastane pri anaerobnem vrenju (brez prisotnosti kisika) v napravi, ki jo imenujemo digester oz. fermentor. Razkroj biomase in živalskih odpadkov poteka s pomočjo razkrojnih organizmov, kot so bakterije in plesni. Osnovna enačba anaerobne razgradnje biomase je: $2C + 2H_2O = CH_4 + CO_2$.

Anaerobni organizmi v procesu razgradijo ogljikovodike na molekule metana CH₄ (50 - 75%), ogljikovega dioksida CO₂ (10 - 40%), ter druge snovi (H₂, H₂S, N₂, NH₄ itd.) odvisno od vrste substrata.

Potencial v Sloveniji za izrabo bioplina je velik, saj ima Slovenija veliko kmetijskih površin (45%). V času poletja se na m² kmetijske površine nakopiči 5 do 6 kWh energije, ki se nahaja v rastlinskih maščobah, ogljikovih hidratih in beljakovinah. Če energijo iz m² preračunamo na 100 ha, oziroma km², dobimo 6 GWh energije.

Celotni potencial proizvodnje bioplina iz živalskih odpadkov (goveda, prašičev in perutnine) je v Sloveniji ocenjen na 45,6 mio m³ bioplina s 65% vsebnostjo metana oziroma 1,1 PJ energije letno (Vir: dr. Al-Mansour, IJS, Center za energetsko učinkovitost).

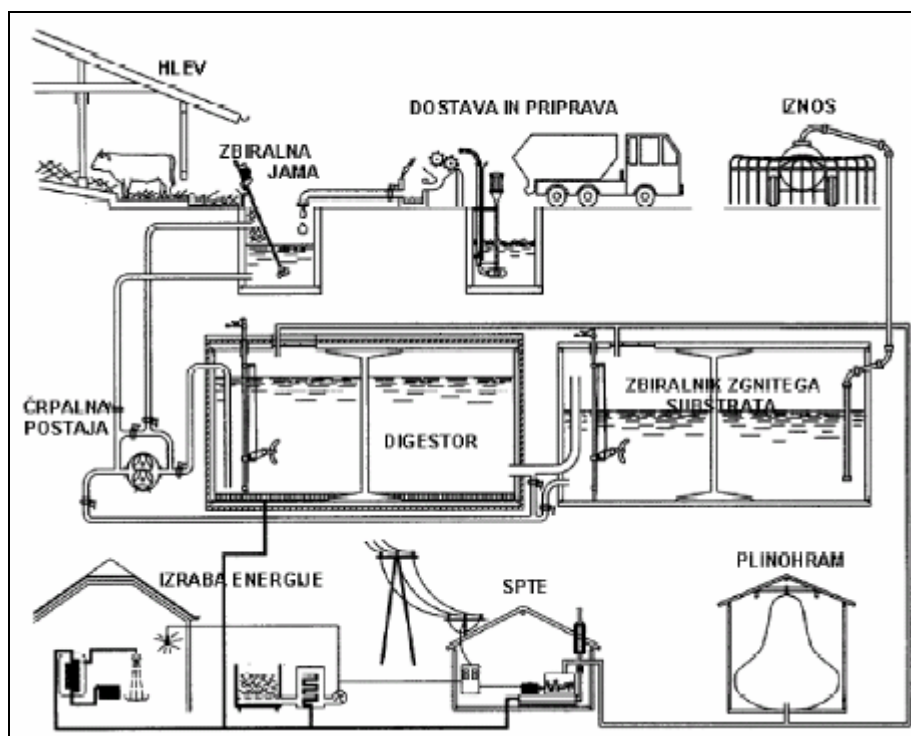
Bioplinski sistem

Bioplinski sistem je sestavljen iz več komponent. V zbirni jami se zbira substrat (gnoj, gnojevka in drugi biološki odpadki). Potopni rezalnik celotno maso zmelje in premeša. Dobljena masa s sistemom prečrpavanja (črpalna postaja) preide do osrednjega dela naprave – fermenterja (digestor), ki je toplotno izoliran, plinotesen ter opremljen s stenskim ogrevanjem. Polnjenje fermenterja izvajamo praviloma dvakrat dnevno. Pri temperaturi od 35 do 55°C poteka proces fermentacije. Čas fermentacije je različen in je odvisen od sestave substrata. Sveže dodana gnojevka nato potiska maso iz prvega v drugi fermentor (postfermentor), iz njega pa se skozi drug črpalni jašek prečrpava v končni zbiralnik za gnojevko. Gnojevka po fermentaciji ne vsebuje nitratov, zato je dragoceno biološko gnojilo, ki ne povzroča ožigov zelenih listov in je skoraj brez vonja.

Postfermenter je najpogosteje enako velik kot fermentor, plinotesen ter opremljen z mešalno napravo. Praviloma ga ni potrebno ne ogrevati ne toplotno izolirati. Tu v procesu razžvepljevanja s kontroliranim dotokom zraka že poteka priprava bioplina. Bioplin se iz postfermenterja skladišči v zbiralniku plina (plinohram), ki je namenjen njegovemu skladiščenju, saj proizvodnja in raba bioplina ne potekata sočasno.

V sistemu za soproizvodnjo toplote in električne energije (SPTe) se energija iz plina pretvori v električno in toplotno energijo za lastno in tujo uporabo. Približno 20 odstotkov količine pridobljene energije je potrebno za lastno ogrevanje fermenterja, preostanek je na voljo za ogrevanje bivalnih in drugih prostorov (npr. hlevi, rastlinjaki). Presežki toplotne in električne energije se prodajo sosedom in v javno električno omrežje (Vir: <http://www.aure.si/dokumenti/lzraba%20bioplina.pdf>).

Slika 10: Prikaz bioplinskega sistema



Vir: <http://www.aure.si/dokumenti/lzraba%20bioplina.pdf>.

Prednosti prefermentirane gnojevke (Vir: <http://www.aure.si/dokumenti/lzraba%20bioplina.pdf>):

- večina razpoložljivega dušika se pred fermentacijo v gnojevki nahaja v obliki amoniaka NH_3 . Po fermentaciji (v anaerobnih pogojih) se NH_3 pretvori v amonijev ion (NH_4^+) in nitratni ion (NO_3^-), ki sta raztopljeni v prefermentirani gnojevki, del NH_3 pa se porabi za sintezo mikrobne biomase. Takšna oblika dušika je rastlinam hitreje dostopna, zato ga rastline porabijo hitreje, s tem pa se ga manj izpere v tla;
- večji del organskih snovi se v zračnih tleh inkorporira v zemljo, s tem ostane v tleh več dušika, ki je na razpolago koreninam, kar pomeni, da lahko kisik in druga hranila bolje sprejemajo;
- organske kisline se v napravi za bioplin razgradijo do take mere, da rastlinam in organizmom v tleh niso več nevarne. S tem dosežemo bolj zdravo rast rastlin in do desetkrat večjo populacijo deževnikov v zemlji. Veliko število deževnikov pa pomeni stabilno strukturo zemlje (rahla, humusna tla), ki je preprejena z luknjicami. Takšna zemlja pa sprejme tudi večjo količino vode, kar je še posebej pomembno pri močnejših nalivih. S tem zaščitimo humusno plast in preprečimo erozijo na mestih, kjer je zemlja slabše pokrita z zeleno maso, npr. pri koruzi na strmejšem pobočju ni potrebno zastiranje.

Prednosti izrabe bioplina (Vir: <http://www.aure.si/dokumenti/lzraba%20bioplina.pdf>):

- je obnovljivi vir energije;
- zmanjšuje emisije CO_2 in metana;
- proizvajamo in uporabljamo ga decentralizirano, zato povečuje zanesljivost energetske oskrbe;

- električno energijo in toploto iz bioplina dobavljamo iz uskladiščene sončne energije v skladu s trenutnimi potrebami, neodvisno od letnega časa in natančno v predvidljivih količinah;
- omogoča smotrno rabo opuščeni kmetijskih površin;
- z možnostjo izvajanja dodatne energetske dejavnosti ponuja kmetom dodatno ekonomsko oporno točko;
- povečuje dodano vrednost in s tem kupno moč podeželskih regij;
- zagotavlja dodatno delo domači industriji in obrti;
- omogoča zmanjšanje uporabe umetnih gnojil;
- pomembno prispeva k ohranjanju naše kulturne krajine.

Proizvodnja in odkup zelene elektrike

Država spodbuja energetske izrabo bioplina z zagotovljenim odkupom in odkupno ceno električne energije. Pojem kvalificirane proizvodnje električne energije je uvedel energetski zakon z namenom povečanja obsega električne energije, ki se proizvaja na okolju prijazen način. Sem sodi proizvodnja električne energije iz obnovljivih virov energije ali odpadkov in soproizvodnja električne energije in toplote z nadpovprečno visokim izkoristkom. Tovrstni proizvajalci lahko pridobijo status kvalificiranega proizvajalca v skladu z uredbo o pogojih za pridobitev statusa kvalificiranega proizvajalca električne energije, kjer so upoštevani obseg proizvodnje, vrsta energetskega vira in doseženi izkoristki kvalificiranih elektrarn (Vir: <http://www.aure.si/dokumenti/Izraba%20bioplina.pdf>).

Poznamo več vrst kvalificiranih elektrarn glede na vir primarne energije. Elektrarne na bioplin spadajo v skupino drugih KE.

Status kvalificiranih proizvajalcev električne energije urejajo: Uredba o pravilih za določitev cen in za odkup električne energije od kvalificiranih proizvajalcev električne energije (Ur.l. RS 25/02), Energetski zakon (Ur. l. RS 79/99 in 8/00), Uredba o pogojih za pridobitev statusa kvalificiranega proizvajalca električne energije (Ur. l. RS 29/01 in 99/01) in Sklep o cenah in premijah za odkup električne energije od kvalificiranih proizvajalcev električne energije (Ur. l. 8/04).

5.1.2.1 Ocena možnosti izrabe bioplina v občini Gornja Radgona

Uporaba tega obnovljivega vira energije občini ali posameznim območjem v občini prinaša večjo neodvisnost in stabilnost tako na področju preskrbe z električno energijo kot tudi na področju ogrevanja. Hkrati pa pomeni za podjetje ali kmetijo novo dejavnost (»turizem«, prodaja električne energije) in možnosti izobraževanja ter informiranja za vse v občini, ki jih ta tematika zanima.

Občina Gornja Radgona ima precejšnje probleme z onesnaženo podtalnico. Poleg neurejenega odvajanja in čiščenja odpadnih voda leži vzrok za takšno stanje tudi v urejenosti in načinu kmetovanja. Območje občine je tipično agrarno območje, ki ga (poleg v povprečju majhne kmetijske posesti in velike razdrobljenosti kmetijskih zemljišč, kar onemogoča rentabilno kmetijsko proizvodnjo na veliki večini kmetij) pestijo negativne posledice intenzivnega kmetovanja, vključno z intenzivnim onesnaževanjem zemlje in podtalnice z nitrati in sredstvi za zatiranje škodljivcev. Obe glavni črpališči

podtalne vode v občini Segovci in Podgrad se nahajata na Apaškem polju, na katerem sta glavni dejavnosti kmetijstvo in živinoreja, ki z intenzivnim in prevelikim gnojenjem onesnažujeta podtalnico. V skladu z razvojem kmetijstva bo občina pospeševala razvoj okolju prijazne kmetijske dejavnosti in aktivnosti pri saniranju obstoječega stanja (Vir: Razvojni program občine Gornja Radgona za obdobje 2004-2008; Ekonomski institut Maribor d.o.o., maj 2004).

Rešitev tega perečega problema je možna z izrabo živalskih ostankov tudi v druge namene (in ne samo za gnojenje polj in travnikov). Presežni živalski ostanki iz vseh kmetij v občini bi se lahko zbirali na enem mestu, kjer bi se nato uporabili za proizvodnjo bioplina. Poiskati je potrebno ustrezno mesto, kjer bi bila takšno zbiranje in nato tudi predelava živalskih odpadkov možna.

V namene pridobivanja bioplina se lahko uporablja precej surovin, ki imajo različne izvore. Uporabijo se lahko surovine iz kmetijstva (gnoj), energijske rastline, poljedelski ostanki, komunalni odpadki (pokošena trava, ostanki iz vrtov) in ostanki hrane. Tudi nekateri industrijski ostanki predstavljajo možnost izrabe v namene pridobivanja bioplina. Občina Gornja Radgona je kmetijsko močna občina, pa tudi najpomembnejša panoga v občini je kmetijska proizvodnja s predelovalno industrijo. Pomembna je tako pridelava poljščin, kot tudi živinoreja. Pri vseh teh dejavnostih se namreč tvorijo ostanki, ki so z vidika pridobivanja bioplina pomembni.

V občini Beltinci bo novembra 2005 začela poskusno obratovati bioplinska naprava, ki bo letno proizvedla 9 GWh električne energije iz koruzne silaže, svinjske gnojnice in steriliziranih mesnih odpadkov, katero bodo v celoti prodali. V ta namen bo prihodnje leto na 300 ha obdelovalnih površin posejana koroza za siliranje, svinjska gnojnica bo zagotovljena iz prašičerejskih farm KG Rakičan v Nemščaku in na Jezerih, mesni odpadki pa iz sterilizacijske enote, ki bo zgrajena ob Mesni industriji Radgona (MIR). Podjetje KG Rakičan Ekoteh d.o.o. bo s pridobivanjem električne energije iz OVE celovito obvladalo okoljsko problematiko v povezanih družbah Skupine KG Rakičan. Oba projekta, torej gradnjo bioplinarne in sterilizacijske enote v Gornji Radgoni, bodo izvajali istočasno. V objektu, ki ga bodo zgradili ob Mesni industriji Radgona, bodo izvajali sterilizacijo stranskih živalskih proizvodov drugega in tretjega razreda, tako imenovanih SŽP2 in SŽP3, ki nastajajo v družbah Agromerkur, Mir in Mir Klavnica. Vse so del Skupine KG Rakičan, ki proizvedejo okoli 4.500 ton omenjenih vrst odpadkov. Te energetsko bogate odpadke bodo iz sterilizacijske enote v Gornji Radgoni vozili v Nemščak. Tam bo kot končni produkt iz njih nastajal kompost, ki ga bodo uporabljali na poljih kot gnojilo. Skupna vrednost investicije je 1,3 mrd SIT, 80% tega denarja bo potrebno za izgradnjo bioplinarne, ostali delež pa za sterilizacijsko enoto. Trenutno so v postopku pridobivanja statusa kvalificiranega proizvajalca električne energije, ki jim bo omogočil prodajo proizvedene elektrike po zagotovljeni odkupni ceni za obdobje desetih let (Vir: Časopis Večer; 5.11.2004; članek: Ob skrbi za okolje še proizvodnja elektrike).

Za občino Gornja Radgona je v nadaljevanju študije ocenjen potencial izrabe bioplina na osnovi podatkov pridobljenih iz Popisa kmetijstva 2000, Statistični urad RS o številu glav živine in površini poljščin, iz katerih se lahko pridobiva bioplin.

Po podatkih iz Popisa prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002 se je za kmetovalca opredelilo 10% delovno aktivnega prebivalstva v občini. Delo na kmetiji predstavlja edino dejavnost za 697 oseb in stransko dejavnost za 966 oseb. Sicer je v

občini nekaj večjih kmetij (farm) veliko pa je tudi manjših kmetij, kjer je kmetovanje le dopolnilna dejavnost prebivalcev (do 10 glav živine).

5.1.2.1.1 Količina gnoja in gnojevke v občini Gornja Radgona

Tabela 16 prikazuje število glav živine in na tej osnovi izračunano prvo oceno potenciala bioplina v občini Gornja Radgona. Število živine in perjadi se preračuna na GVŽ (glav velike živine). Ena GVŽ je 600 kg žive teže živali, oziroma (Vir: Statistični urad RS):

- 1 govedo = 1 GVŽ
- 1 krava molznica = 1 GVŽ
- 1 prašič = 0,115 GVŽ
- 1 piščanec = 0,003 GVŽ

Faktorji za preračun (Tabela 15) so povzeti po avstrijskem informacijskem listu, Ökoenergie Nummer 45 b: Biogas - Strom und Wärme aus dem Kreislauf der Natur.

Tabela 15: Potencial bioplina iz živalskih odpadkov na 1 GVŽ na dan

Žival	Potencial bioplina na 1 GVŽ na dan
Govedo	1,3 m ³ / dan
Prašiči	1,5 m ³ / dan
Perutnina	2,0 m ³ / dan

Vir: Dissemmond et. al. '93, Dunaj, Umweltbundesamt

Tabela 16: Ocenjeno število glav živine in potencial proizvodnje bioplina na dan v občini Gornja Radogona

Živali	Število	GVZ	m ³ plina / dan	m ³ plina/leto
Govedo	4.281	4.281	5.565	2.031.335
Prašiči	16.323	1.877	2.816	1.027.737
Krave molznice	1.578	1.578	2.051	748.761

Spodnja meja, pri kateri je ekonomsko upravičeno pridobivanje in energetska izraba bioplina, je 30-50 GVŽ na farmo. Po izkušnjah strokovnjakov, pa so v Sloveniji za pridobivanje bioplina in njegovo kasnejšo energetske izrabo dejansko primerne kmetije z okoli 100 in več GVŽ. Iz 100 GVŽ (glav velike živine) lahko letno proizvedejo 150 MWh električne energije. Pridobivanje bioplina na eni od kmetij, ki ima pogoje za izrabo bioplina bi bilo pomembno za celotno občino. Poleg gnoja in gnojevke bi bilo možno dodajati v fermentor tudi organske odpadke iz gospodinjstev in kuhinj v javnih stavbah, kjer imajo pripravo hrane za zaposlene (ostanki hrane, odpadna jedilna olja). S takšnim pridobivanjem energije bi pripomogli k bolj ekološkemu obnašanju prebivalcev občine in k njihovi okoljski osveščenosti. Zato predlagamo pilotni projekt pridobivanja in izrabe bioplina na eni izmed primernih farm.

V nadaljevanju podajamo primer projekta izrabe bioplina na *kmetiji Flere v Letušah v Savinjski dolini*.

Kmetija v Letušah v Savinjski dolini je prva kmetija v Sloveniji, kjer iz bioplina oziroma gnojevke proizvajajo električno energijo in jo prek distribucijskega omrežja prodajajo v javno omrežje. Naložba v elektrarno je stala 85 milijonov tolarjev, od tega je 32% v obliki subvencije primaknila Agencija za učinkovito rabo in obnovljive vire energije. Kmetija je usmerjena v živinorejo oziroma pridelavo mleka in ima približno 90 glav govedi ter tako pridelava veliko hlevskih odpadkov. Oprema za izkoriščanje bioplina za namene električne proizvodnje je predstavljala približno 80% vrednosti naložbe. Prihaja iz Avstrije, kjer imajo že več takšnih sistemov. Zmogljivost elektrarne, ki je sistem sproizvodnje toplote in električne energije, je 120 kilovatov, trenutno pa dela s polovično zmogljivostjo. Videz kmetije se kljub elektrarni ni občutno spremenil. Od petih betonskih lagun so štiri skrite v zemlji. Mešalni jašek meri 22 m³, fermentor in pofermentor, ki sta hermetično zaprta, merita vsak po 314 m³, jašek za prečrpavanje meri 50 m³, končni zalogovnik oziroma skladišče, ki je edino vidno na površju, pa 1.500 m³. Elektrarna je zelo lep primer izkoriščanja zelene električne energije in kmetijo z izobraževalnim namenom obišče precej slovenskih kmetov (vir: <http://www.finance-on.net>, članek: Anton Flere je oral ledino z elektrarno na bioplin, objavljeno dne 15.2.04).

Slika 11: Prvi primer izrabe bioplina v namene proizvodnje električne energije v Sloveniji; sistem SPTE ter črpalni jašek in fermentorja



Vir: <http://www.finance-on.net> in <http://www.sigov.si/aure/eknjiznica/biltenSep03.pdf>

5.1.2.1.2 Količina zelene biomase v občini Gornja Radogna

V tabeli so podane površine za različne poljščine, ki jih v občini gojijo. Za pridobivanje bioplina so pomembne predvsem: pšenica, ječmen, silažna koruza, koruza za zrnje in sladkorna pesa. Za pridobivanje bioplina v fermentorju se uporabljajo rastlinski ostanki, in sicer: slama žit, koruznica in ostanki sladkorne pese.

Tabela 17: Površina poljščin in rastlinski ostanki v občini Gornja Radgona leta 2000

	Površina ha	Rastlinski ostanki (t/leto)	Rastlinski ostanki na razpolago (t/leto)
Njive in vrtovi	3.505	-	-
Žita za pridelavo zrnja	2.899	-	-
Krompir	37	-	-
Krmne rastline	289	-	-
Zelenjava	21	-	-
Pšenica	1.109	2.773	1.386
Ječmen	245	613	306
Koruza za zrnje	1.514	56.018	28.009
Sladkorna pesa	157	785	393
Silažna koruza	223	10.035	5.018

Vir: Popis kmetijstva 2000

Tabela 18: Rastlinski ostanki (v tonah na leto)

POLJŠČINA	RASTLINSKI OSTANKI
Koruza za zrnje	37 t/ha letno
Silažna koruza	45 t/ha letno
Sladkorna pesa	5 t/ha letno
Slama	2,5 t/ha letno
Pšenica	2,5 t/ha letno
Ječmen	2,5 t/ha letno

Vir: Jerič D.: Katalog kalkulacij za načrtovanje gospodarjenja na kmetijah v Sloveniji, 2001

5.2 GEOTERMALNA ENERGIJA

Geotermalna energija je toplota Zemljine notranjosti. Geotermalne izvore predstavlja akumulirana toplotna energija v notranjosti zemlje oziroma v masi kamnin in v tekočih fluidih Zemljine skorje. V Zemljini notranjosti nastajajo ogromne količine toplote, ki nenehno potujejo iz globlin na Zemljino površje. Večina toplotne energije se prenaša s konvekcijo toplote.

Ta naravna energija je ekonomsko pomembna pod pogojem, da je koncentrirana na omejenem področju, kot so rudna nahajališča in naftna ležišča, torej v vulkanskih in geotermalnih področjih Zemlje. Konvencionalno izrabo geotermalne energije ponavadi delimo na (Vir: <http://www2.arnes.si/~rmurko2/GEOTERMALNA.HTM>):

- visokotemperaturne vire s temperaturo vode nad 150°C, ki jih izrabljamo za proizvodnjo elektrike,
- nizkotemperaturne vire s temperaturo vode pod 150°C, ki jih v glavnem izrabljamo neposredno za ogrevanje.

Raziskave o porabi geotermalne energije so pokazale, da se največ energije uporabi za ogrevanje. Razdelitev uporabe geotermalne energije je sledeča (Vir: <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT129.htm>):

- ogrevanje 35%,
- bazeni (balneologija) 15%,
- rastlinjaki 14%,
- ribogojnice 10%,
- industrija 10%,
- klimatizacija 1%,
- toplotne črpalke 13% in
- ostalo 2%.

V Evropi se geotermalna energija izkorišča za pridobivanje električne energije, za komunalno ogrevanje stanovanj in industrijskih objektov, v kmetijstvu za ogrevanje rastlinjakov, v turizmu in še nekaterih drugih dejavnostih. Najboljši pogoji za izkoriščanje geotermalne energije v Evropi so v Islandiji, Italiji in Grčiji. Največja elektrarna na geotermalno energijo v Evropi je bila zgrajena v Italiji že leta 1913 in ima električno moč 390 MW (Vir: <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT129.htm>).

Izkoriščane geotermalne energije ima tudi določene škodljive vplive na okolje:

- Usedanje tal, ki nastane pri praznjenju vodonosnikov. Posedanje tal preprečimo z reinjektiranjem.
- Onesnaževanje voda (toplotno onesnaževanje površinskih voda, v katere spuščamo zavrženo geotermalno vodo).
- Z izlivom izkoriščene termalne vode v reke ali jezera se poveča vsebnost škodljivih snovi (karbonati, silikati, sulfait, kloridi, Hg, Pb, Zn itd.), trdnih snovi (pesek, mulj) in slanost.
- V ceveh sistema nastajajo usedline, ker termalne vode vsebujejo raztopljene pline (O₂, CO₂) in trdne snovi (apnenec, kremen, kalcijev sulfat, kalcijev fosfat), emulgirana olja, parafine, pesek, mulj itd. Nekatero raztopljene snovi (H₂S, O₂, CO₂) povzročajo tudi korozijo cevi.

Pri proizvodnji elektrike, kjer se izkorišča para iz geotermalnih nahajališč, lahko pride do onesnaževanja zraka, ker para vsebuje pline (CO₂, H₂S, NH₃, CH₄, N₂, H₂). Pline pred uporabo pare izločimo v izločevalnikih. Največji problem predstavlja H₂S, ki oksidira v žveplov dioksid, ta pa v žvepleno kislino, ki povzroča kisel dež. Emisije škodljivih snovi so manjše kot pri kotlih, v katerih sežigamo fosilna goriva (plin, nafto, premog). Para iz geotermalnih nahajališč povzroča tudi hrup (pri prostem izpustu pare znaša zvočna moč tudi do 120 dB, zato je potrebno vgraditi dušilnike, ki zmanjšajo

hrup na 75 do 90 dB) (Vir: <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT129.htm>).

5.2.1 POTENCIAL V SLOVENIJI IN OBČINI GORNJA RADGONA

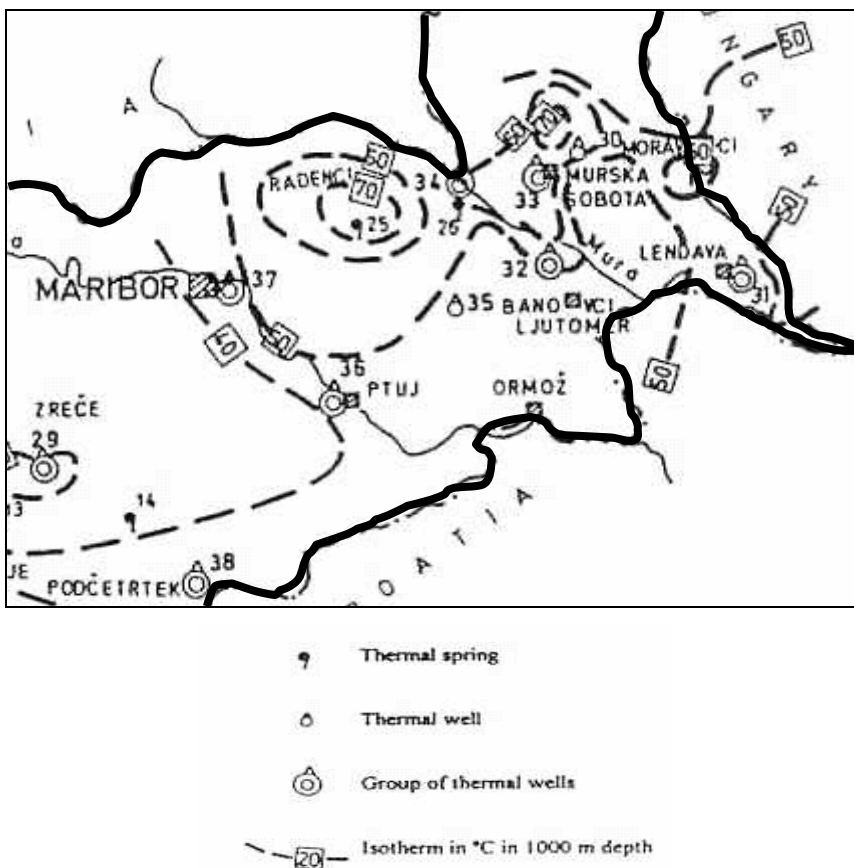
Slovenija ima na razpolago za več milijard GJ virov energije v nizkotemperaturnih geotermalnih sistemih (SV Slovenija - 65 %, V Slovenija - 5 %, Krško - Brežiška kotlina - 25% in Ljubljanska kotlina - 5 %) (Ravnik, D. et al., 1992). V Sloveniji se največ uporabljajo nizkotemperaturni viri geotermalne energije. Največ raziskav je bilo narejenih v severovzhodnem delu Slovenije. Sicer pa so geotermično perspektivne regije v Sloveniji:

- Panonski bazen s površino 1300 km². Raziskave so bile uspešne, saj je zajeto več kot 100 l/s nizkomineralizirane termalne vode s temperaturo 40-70°C.
- Rogaško-celjsko-šoštanjaska regija s površino 450 km². Skupna izdatnost vseh zajetij je čez 250 l/s vode s temperaturo 18,5 - 48°C.
- Planinsko-laško-zagorska regija s površino 380 km². Skupna izdatnost vseh zajetij je čez 150 l/s vode s temperaturo 21-43°C.
- Krško-brežiška regija s površino 550 km². Skupna izdatnost vseh zajetij je čez 240 l/s vode s temperaturo 15-64°C.
- Ljubljanska kotlina s površino 600 km². Skupna izdatnost vseh zajetij je okrog 150 l/s vode s temperaturo 18-30°C.

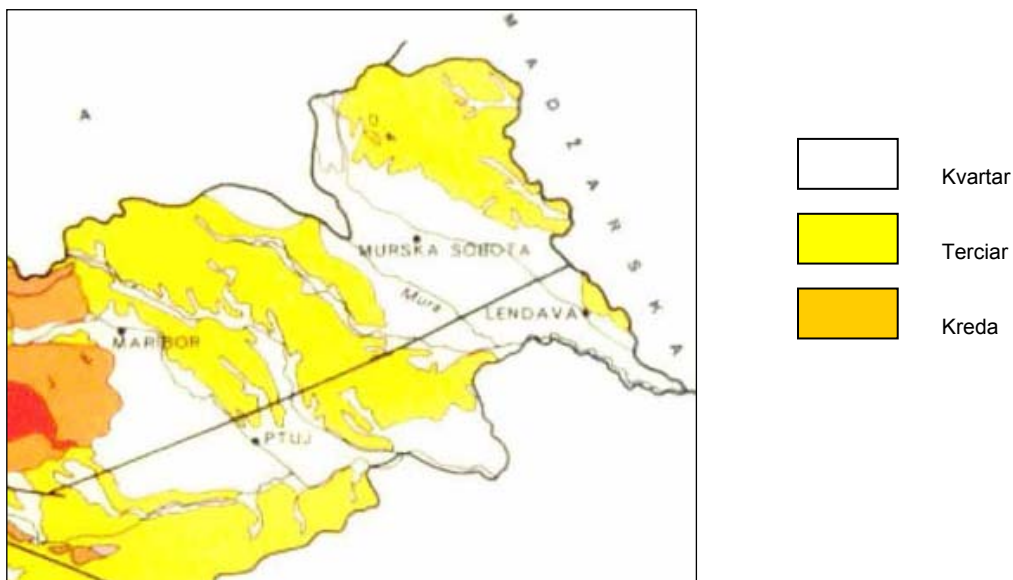
V Panonskem bazenu so terciarne plasti debele od 400 do preko 5000 m. Podlago sestavljajo povečini metamorfne kamnine, delno tudi dolomiti in apnenci. Termalna voda je bila odkrita pri raziskavah za nafto. Povečini je ta voda visokomineralizirana, kajti raziskave za nafto so bile usmerjene na globlje terciarne plasti. V novejšem času je bilo izvrzanih nekaj vrtin, ki so bile plitvejše za raziskave za toplo vodo. Raziskave so bile uspešne, saj je zajeto več kot 100 l/s nizkomineralizirane termalne vode s temperaturo 40-70°C (Vir: http://www.ljudmila.org/sef/si/energetika/obnovljivi_viri/geotermalni.htm).

Kljub pozitivnim rezultatom na širšem območju je potrebno natančno preučiti možnosti za izrabo tovrstne energije na ožjem območju občine Gornja Radgona, saj so zemeljske plasti lahko zelo nepredvidljive, zato se ne da z gotovostjo trditi, da dejstva za širše območje veljajo tudi za samo občino Gornja Radgona.

Slika 12: Karta termalnih vrelov v Panonskem bazenu



Slika 13: Geotermalna karta



Vir: http://www.ljudmila.org/sef/si/energetika/obnovljivi_viri/geotermalni.htm

5.2.2 IZRABA GEOTERMALNE ENERGIJE Z GEOSONDO

Geosonda je eden izmed načinov izkoriščanja geotermalne energije, ki je namenjen široki izrabi za ogrevanje/hlajenje stanovanjskih in poslovnih prostorov ter za ogrevanje sanitarne vode. Sistem prinaša največjo izrabo v kombinaciji s talnim ali stenskim ogrevanjem.

Sistem izrabe geotermalne energije s sistemom geosonda tvorita:

- vrtina z vstavljenimi geosondami in

V vrtino je vstavljen zaprt krožni sistem, po katerem kroži medij, ki zaradi svoje nižje temperature odvzema toploto iz okolice vrtine (geotermalno energijo) in se segreje. V vrtino je nameščenih pet polietilenskih cevi, spojenih v dve zanki, po katerih kroži medij, ki iz zemlje odvzema toploto. Medprostor je zapolnjen s polnili, ki zagotavljajo maksimalno prevodnost. Globino geosonde (običajna globina je med 80 in 160 m) in njihovo število določijo željena količina pridobljene toplotne energije, ki jo opredeli kupec. V primeru zahteve po večji količini energije, jih je namreč potrebno vgraditi več.

- toplotna črpalka

Odvzeta toplota medij prenese iz zemeljskih globin do toplotne črpalke, kjer se zaradi odvzema toplote ponovno shladi. Toplotna črpalka deluje na principu voda – voda.

Slika 14: Sistem geosonde



Vir: <http://www.geosonda.com/geotermalna.htm>

Z vidika učinkov na individualni ravni, sistem geosonda:

- za investitorje pomeni za 70 – 85 % cenejšo energijo v primerjavi s klasičnimi energetske viri,
- zmanjšuje stopnjo emisij v ozračju na skoraj zanemarljivo raven in prispeva k čistejšemu ozračju soseske,
- povzroči minimalne stroške vzdrževanja sistema,

- zagotavlja visoko varnost obratovanja sistema,
- zahteva minimalen prostor.

Na državni ravni pomeni uvajanje take izrabe geotermalne energije:

- povečanje energetske neodvisnosti države,
- prihranek državnih sredstev zaradi zmanjšanja uvoza primarne energije,
- zmanjševanje emisij toplogrednih plinov in zmanjševanje rabe fosilnih goriv,
- uvajanje nove industrijske tehnologije in s tem odpiranje novih delovnih mest,
- uvajanje rabe obnovljivih virov energije,
- usmerjanje sredstev v učinkovitejše in okolju prijaznejše vire izrabe energije.

S povečevanjem obsega rabe geotermalne energije ohranjamo torej domače rezerve konvencionalnih energentov in zmanjšujemo uvoz tekočih in drugih klasičnih energentov. V nadaljevanju to pomeni, da zagotovi širša izraba geotermalne energije prihranek v državnem proračunu in prispeva k čistejšemu ozračju, kar posledično pomeni izboljšanje kvalitete življenja prebivalcev Slovenije (vir: <http://www.geosonda.com/geotermalna.htm>).

Smernice za načrtovanje sistemov za izrabo geotermalne energije

1. Majhni sistemi do 30 kW

Pri načrtovanju majhnih projektov se večinoma opirajo na izkušnje in ocene. Za načrtovanje sistema izrabe geotermalne energije z geosondo uporabijo razpoložljive geološke karte. Ponekod so na voljo tudi podatki iz podrobnejših geoloških ali hidroloških raziskav z geološkimi profili vrtin, kar pripomore k natančnejši oceni toplotnih prevodnosti in s tem razpoložljive moči geosonde.

2. Večji sistemi

Pri večjih sistemih je potrebno opraviti podrobnejše in natančnejše raziskave zemlje po vseh geoloških merilih in pridobiti dovolj podatkov za natančen izračun količine toplote, ki jo bomo pridobili z geosondo ali z več geosondami (običajno gre za povezan sistem geosond).

5.2.3 PRIMERI IZKORIŠČANJA GEOTERMALNE ENERGIJE

1. Izkoriščanje geotermalne energije v občini Benedikt

Celotni projekt izrabe geotermalne energije vključuje izgradnjo dveh geotermalnih elektrarn s skupno močjo 5 MW in dveh toplotnih postaj s skupno močjo 12,5 MW. Načrtovana letna proizvodnja električne energije znaša 35.000 MWh. Preostala toplota bo v prvi fazi izrabljena za daljinsko ogrevanje, v drugi, pred reinjekcijo v prvotni geotermalni vodonosnik, pa za ogrevanje rastlinjakov. Predvidena končna instalirana moč kotlovnice za daljinsko ogrevanje je 2,5 MW z letno proizvodnjo 4.100 MWh, za ogrevanje rastlinjakov pa 10 MW in letna proizvodnja 18.000 MWh toplote.

Pred odločitvijo za projekt so bile izdelane predhodne študije in raziskave, najpomembnejše med njimi so seveda geološke raziskave. Podale so osnove za primerjalno študijo energetske zasnove občine, ki je ugotovila, da je geotermalni vir

najugodnejši za energetska preskrbo naselja Benedikt, čeprav je trenutno največji energetski vir za toplotno preskrbo biomasa, ki je zastopana z 42%.

Za dosedanja že izvedena dela, ki vključujejo strokovne raziskave, študije, elaborat in pilotno geotermalno vrtino (Be-2/03), je bilo investirano 1,2 mio €. Finančna sredstva je zagotovila predvsem občina Benedikt sama, oziroma njena predhodnica, krajevna skupnost Benedikt. Del nepovratnih sredstev je zagotovilo Ministrstvo za okolje, prostor in energijo RS, manjši del pa tudi Ministrstvo za šolstvo, znanost in šport RS.

V drugi fazi je predvidena izgradnja dveh novih produkcijskih geotermalnih vrtin, obstoječa geotermalna vrtina Be-2/03, pa bo spremenjena v reinjekcijsko. Ker bo celotna količina proizvedene termalne vode po njeni energetski izrabi reinjektirana v prvotni vodonosnik, bo s tem zagotovljeno tudi dolgoročno dinamično ravnovesje in tako tudi stabilnost kapacitete vrtin. Ob produkcijskih vrtinah (Be-1 in Be-3) bosta zgrajeni geotermalni elektrarni za proizvodnjo električne energije in direkten prenos na 20 kV omrežje, ki poteka v bližini obeh lokacij. V tretji fazi je predvideno dokončanje toplifikacijskega omrežja in vzpodbujanje kapitala za investicije v turistično infrastrukturo, proizvodnjo hrane v intenzivnih sistemih (rastlinjaki, ribogojnice itd.) ter izrabo geotermalnega energetskega vira v industrijske namene (sušilnice, hladilnice, procesna toplota itd.).

V naslednji fazi je predvidena izgradnja toplotne postaje ob novozgrajeni telovadnici, ki bo povezana še z otroškim vrtcem, osnovno šolo, cerkvijo z župniščem, občinsko zgradbo, pošto, ter bližnjim stanovanjskim objektom. Skupna površina predvidenih ogrevanih prostorov meri 10.000 m² in potrebuje za ogrevanje ter pripravo tople sanitarne vode na letni ravni 2 GWh toplote. Prvotno je bila po načrtih predvidena kotlovnica na kurilno olje. Z uporabi geotermalnega vira je tako preprečen izpust škodljivih emisij v ozračje (720 ton CO₂, 10 kg CO, 290 kg NO_x, 650 kg SO₂, 40 kg HC).

2. Primer Izkoriščanja geotermalne energije za ogrevanje osnovne šole

V OŠ Hruševje v občini Postojna bodo namesto kurilnega olja uporabljali za gretje, pripravo sanitarne vode in hlajenje geotermalno energijo. Za pridobivanje geotermalne energije so zvrtili pet vrtin globokih 120 metrov in vanje vstavili pet cevi, po katerih bo krožila voda, ki zemlji odvzema toploto. S toplotno črpalko pa tako dobljeno toploto še dvigne na zeleno temperaturo, a največ do 55°C. Naložbo katero so omogočili Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Elektro Primorska in občina, bodo nadaljevali v stavbi gasilskega doma v Hruševju, kjer ima šola tudi telovadnico. Skupna vrednost naložbe bo znašala 36 mio SIT (Vir: Delo (regionalno), 21.9.2004).

3. Izkoriščanje geotermalne energije v Petišovcih (3 km od Lendave) za ogrevanje rastlinjaka

Na širšem območju kraja Petišovci je možno usposobiti cca 50 vrtin, globine 750 do 1000 m, za črpanje in vračanje geotermalne vode, po končanem procesu odvzemanja toplote. Temperature geotermalne vode na ustju teh vrtin znašajo cca 55°C, zato so vode iz teh vrtin primerne za tipične sisteme ogrevanja rastlinjakov. V času nizkih zunanjih temperatur je potrebno tudi dodatno ogrevanje. V Nafti Lendava je bila izdelana predinvesticijska študija za izgradnjo pilotskega objekta, kjer je za ogrevanje 0,5 ha z rastlinjaki pokritih talnih površin, v kraju Petišovci, predvideno ogrevanje z geotermalno energijo in s termogeni na utekočinjeni naftni plin (Vir: [stran 59](http://www.rra-</p>
</div>
<div data-bbox=)

mura.si/seminar/obv02/OslajUPORABA%20GEOTERMALNE%20ENERGIJE%20V%20ONAFI%20LENDAVA.doc).

4. Izkoriščanje geotermalne energije v Tešanovcih v občini Moravske Toplice za ogrevanje rastlinjaka

Razlogi za nastanek projekta so bili v nekonkurenčnem lokalnem gospodarstvu, potreba po novih programih in geotermalne »zaloge«. Gre za pilotni projekt, ki ima izredno veliko učno in demonstracijsko vlogo. Cilj projekta je zmanjšati gospodarski in socialni zaostanek regije, diverzifikacija proizvodnega programa malih kmetij, učni efekt, nove zaposlitvene možnosti itd. Nastala je nova oblika kmetijske proizvodnje z večjo dodano vrednostjo.

Steklenjak je velik 1 ha. Gre za montažno kovinsko izvedbo z zasteklenimi stenami in streho. Rastlinjak se ogreva z geotermalno vodo iz Zdravilišča Moravske Toplice. Sistem deluje tako, da najprej, če so ugodni zunanji pogoji (ugodnejše temperature) ogrevajo z odpadno geotermalno vodo, šele nato spusti procesna regulacija drugi, kotlovniški vir. Sistem Tichelmann omogoča enakomerne pretoke brez nastavitve. Ogrevalne cevi so brezšivne jeklene cevi položene s prostorsko kompenzacijo, da ne pride do poškodb. Prostor za vzgojo paradižnika ima dva regulacijska sektorja B1 in B2 ter štiri ogrevalne veje s cevnimi registri. Dve veji sta geotermalni dve veji pa kotlovniški. Cevni registri so nameščeni med vrstami horizontalno in vertikalno na posebnih jeklenih stebrih rastra 2 m. Prostor za vzgojo sadik ima eno ogrevavno regulacijsko cono in dve cirkulacijski veji, ena je na geotermalno vodo, druga je na kotlovniško vodo. Cevni registri so fiksno nameščeni pod mizami. Razdelilci za cevne registre potekajo ob zunanji zasteklitvi, kjer so tudi največje toplotne izgube. Registri so vezani na razdelilce preko kroglične pipe in fleksibilnega spoja. V geotermalno vejo so vezani tudi ventilacijski konvektorji v zaporedni vezavi. Konvektorji so regulirani z ločenim stikalnim elementom in termostatom, ki izklaplja ventilator pri izbrani notranji temperaturi in izbrani turaži. Na ogrevavno vejo rastlinjaka s sadikami se po načrtih veže tudi vse spremljajoče delovne prostore z radiatorskim in konvektorskim ogrevanjem. Ves cevni sistem je transparenten, neizoliran in barvan (Vir: <http://www.rra-mura.si/seminar/obv-02/Sraka-Rastlinjak%20v%20Tesanovcih.doc>).

5.2.4 OCENA MOŽNOSTI IZRABE GEOTERMALNE ENERGIJE V OBČINI GORNJA RADGONA

Dejstvo je, da občina leži na območju (Panonski bazen), kjer se geotermalna energija izkorišča že dalj časa. V sosednji občini Radenci se izkorišča za namene zdravilišča. V občini Benedikt pa je bila v maju 2004 uspešno izvrtana prva (Be-2/03) od treh načrtovanih geotermalnih vrtin, ki bodo občini omogočile izkoriščanje geotermalne energije za proizvodnjo elektrike in ogrevanje tako stanovanjskih objektov, kot tudi rastlinjakov.

Kljub pozitivnim rezultatom na širšem območju Panonskega bazena je potrebno preučiti možnosti izrabe tovrstne energije na ožjem območju občine Gornja Radgona, saj so zemeljske plasti precej nepredvidljive, zato se ne da z gotovostjo trditi, da dejstva za širše območje veljajo tudi za samo občino Gornja Radgona. Potrebno bi bilo narediti teoretične študije, ki določijo mikrolokacije za raziskovalne vrtine (pilotni projekt).

V primeru, da se ugotovi dovolj velik potencial se pregledajo različne možnosti kako geotermalno energijo izkoristiti (proizvodnja električne energije, ogrevanje rastlinjakov, ogrevanje bazena itd.). Občina ima kar nekaj rastlinjakov, ki se ogrevajo na kurilno olje. Pri tem gre za porabo večje količine kurilnega olja, ki je neobnovljiv vir energije in precej onesnažuje okolje. Poleg tega je potrebno preveriti tudi bodoče načrte lastnikov vrtnarij glede širjenja površine ogrevanih rastlinjakov. V kolikor bi se na osnovi raziskovalne vrtine ugotovil potencial za izkoriščanje geotermalne energije, je potrebno preveriti, ali bi lahko geotermalno energijo izkoristili za namene ogrevanja rastlinjakov.

5.3 SONČNA ENERGIJA

Sonce je praktično neizčrpen vir obnovljive energije. Čist in donosen vir, ki nam lahko zagotovi pomemben del energije za naše potrebe. Energija, ki jo sonce seva na zemljo, je 15.000 krat večja od energije, kot jo porabi človek. To je energija, ki se obnavlja, ne onesnažuje okolja in je hkrati brezplačna. Zato, mora biti cilj izkoriščati to energijo v največjem možnem obsegu. Sončno energijo lahko uporabljamo za ogrevanje prostorov, vode, ogrevanje bazenov in za proizvodnjo elektrike za osvetljevanje in hišne porabnike (Vir: http://kid.kibla.org/~marjan/vegan/predal/soncna_energija.htm).

Celoten potencial sončnega sevanja za Slovenijo znaša približno 23.000 TWh, kar je nad 300-krat več kot znaša raba energije. Novejše študije kažejo, da je razpoložljivo pri obstoječih tehnologijah približno 960 GWh na leto, kar je enako približno polovici slovenskega deleža proizvodnje električne energije iz Nuklearne elektrarne Krško. Danes izkoriščamo približno 28 GWh, kar je le 3% ocenjenega tehničnega potenciala (Vir: http://kid.kibla.org/~marjan/vegan/predal/soncna_energija.htm).

Sončno energijo lahko izkoriščamo v zgradbah na tri načine (Vir: http://www.gov.si/aure/eknjiznica/IL_5-02.PDF):

- pasivno – s solarnimi sistemi za ogrevanje in osvetljevanje prostorov,
- aktivno – s sončnimi sprejemniki sončne energije (SSE) za pripravo tople sanitarne vode in ogrevanje prostorov,
- s fotovoltaike – s sončnimi celicami za proizvodnjo sončne energije.

I. Pasivna raba sončne energije pomeni rabo primernih gradbenih elementov za ogrevanje stavb, osvetljevanje in prezračevanje prostorov. Elementi, ki se uporabljajo pri pasivnem izkoriščanju sončne energije so predvsem: okna, sončne stene, steklenjaki itd.

II. Aktivna raba sončne energije pomeni rabo s pomočjo sprejemnikov sončne energije – SSE (sončnih kolektorjev). Ogrevanje sanitarne vode s SSE je dokaj razširjeno, ogrevanje objektov pa se, zaradi potrebe po večjih absorpcijskih površinah in akumulacijah ogrevalne vode, uveljavlja šele v zadnjem času. Srce SSE je črna površina, ki pretvarja sončno energijo v toploto. To toploto se potem prenese za takojšnje ogrevanje ali se jo shrani za kasnejšo uporabo. Za prenašanje se uporablja voda, antifriz ali včasih tudi zrak.

Pri postavitvi SSE moramo upoštevati namen njihove uporabe: ogrevanje sanitarne vode ali ogrevanje objekta. Ogrevanje sanitarne vode je potrebno vse leto, medtem ko je ogrevanje objekta potrebno predvsem v jesenskih, zimskih in spomladanskih mesecih. Glede na namen uporabe določimo usmeritev in kot postavitve SSE tako, da izkoristimo največ brezplačne energije. Na kot postavitve vpliva tudi skupna površina

SSE, saj je v poletnih mesecih pri veliki površini skupna moč ogrevanja dovolj visoka tudi pri neugodnem kotu. V jesenskih in spomladanskih mesecih, ko je sončno sevanje manj intenzivno, pa je pomembno, da izberemo najugodnejši kot tako, da padajo sončni žarki na SSE čim bolj pravokotno. Glede na velikost vgrajenih SSE površin s predpostavkami določimo ali izračunamo za kateri mesec naj bi bil kot postavitve SSE najugodnejši.

Največjo učinkovitost SSE dosežemo z usmeritvijo proti jugu, poleti pod kotom 30° C glede na vodoravno površino. Da bi dosegli enako učinkovitost pri drugačni usmeritvi in pri drugačnem kotu, je potrebno površino SSE ustrezno povečati.

Poleti je energija sonca največja, tako lahko sanitarno vodo ogrevamo s praktično samo sončno energijo. Pozimi je sončne energije manj, vendar lahko v primerno zasnovanem sistemu kljub temu prispeva dovršen delež k ogrevanju sanitarne vode (Vir: http://kid.kibla.org/~marjan/vegan/predal/soncna_energija.htm).

Prihranek energije, ki ga dosežemo z vgradnjo solarne naprave za ogrevanje vode za štiričlansko družino, je v povprečju 2000 kWh letno, kar je enakovredno približno 200 l kurilnega olja (Vir: http://www.gov.si/aure/eknjiznica/IL_1-17.PDF).

Slika 15: 17 solarnih sistemov v vasi Snovik



Vir: <http://www.gi-zrmk.si/odelkienergijasse.htm>

Ogrevanje sanitarne vode

Sistemi ogrevanja sanitarne vode so v Sloveniji precej razširjeni in poznani. Pri načrtovanju sistema upoštevamo število oseb v gospodinjstvu in njihove navade. Kot osnovno vodilo pri načrtovanju lahko služijo naslednji podatki: dnevna poraba tople vode cca 50 litrov na osebo, površina SSE vsaj $1,5 \text{ m}^2$ na osebo in velikost bojlerja cca 60 litrov na osebo.

Ne glede na število oseb gospodinjstva pa naj bi sistem ne imel manj od 6 m^2 absorpcijskih površin, volumen bojlerja pa naj bi bil minimalno 300 litrov (Vir: http://kid.kibla.org/~marjan/vegan/predal/soncna_energija.htm).

Primer solarnega sistema za enodružinsko hišo

Za variantni izračun solarnega sistema enodružinske hiše so uporabljeni sledeči vstopni pogoji:

- v objektu živijo 4 družinski člani,
- poraba vode na družinskega člana je srednja (60 l na dan na osebo),
- sanitarna voda se je pred prehodom na solarni sistem ogrevala s klasičnim toplovodnim kotlom s tehničnim izkoristkom 93%,
- temperatura tople vode je minimalno 45°C,
- hranilnik toplote : 300 litrov,
- ravni kolektorji 5,0 m² in 7,5 m².

Tabela 19: Solarni sistem za enodružinsko hišo

	SOLARNI SISTEM <i>ravni SSE</i> 300 litrov	
varianta	varianta 1	varianta 2
hranilnik toplote	300 litrov	
tip SSE	ravni - 5 m²	ravni - 7,5 m²
dnevna poraba tople vode	250 litrov	
letna poraba energije za vodo	3.690 kWh	
letno pokritje potreb	59%	69.5%
pridobljena energija od SSE	2.374 kWh	2.880 kWh
zmanjšanje emisij CO ² letno	932 kg	1117 kg
prihranek v olju letno	358 litrov	430 litrov
prihranek v SIT letno	43.000,00 SIT	51.600,00 SIT
okvirna cena solarnega sistema brez kotla	500.000,00 SIT	630.000,00 SIT
enostavna vračilna doba glede na letni prihranek	11 let	12 let

Vir: http://www.maribor.si/povezave/admin/sraka_media.asp?id=2738

Ker se Slovenija zavzema za zmanjšanje porabe fosilnih goriv MOPE oziroma AURE subvencionirata izgradnjo naprav za ogrevanje vode s sončno energijo. Koliko je razpisanih sredstev za vgradnjo solarnih sistemov za ogrevanje vode in vgradnjo toplotnih črpalk lahko vsak preveri na spletni strani AURE oziroma v najbližji energetske pisarni.

Solarni strešniki

Enega od možnih načinov izkoriščanja sončne energije predstavljajo tudi solarni strešniki. Solarni strešniki zamenjujejo klasične sprejemnike sončne energije in obenem pomenijo investicijo v sistem za uporabo sončne energije pri ogrevanju sanitarne vode ter dogrevanju bivalnih prostorov.

Slika 16: Primer uporabe solarnih strešnikov



Tehnični problem, ki ga rešuje solarni strešnik, je konstrukcija strešnika, ki omogoča ogrevanje sanitarne in bazenske vode s pomočjo sonca, vendar v taki obliki, da je enostavnejša za izvedbo in montažo, pomemben faktor pa je tudi estetski izgled zgradbe. Konstrukcija kritine omogoča ogrevanje vode s pridobivanjem sončne energije brez vgradnje do sedaj znanih sprejemnikov sončne energije, kar pomeni le 65% cene sedanjih sprejemnikov sončne energije za ogrevanje sanitarne vode in delno talno ogrevanje.

Solarni sistem (za ogrevanje sanitarne vode za 4 člansko družino) zajema:

- 6 m² solarnih strešnikov,
- solarni bojler 300 l,
- obtočna črpalka,
- regulacijska avtomatika s tipali,
- vezne cevi s spojnimi kosi,
- tekočina proti zmrzovanju (količina je odvisna od geografske lege).

Cena navedenega solarnega sistema znaša 2.300 EUR.

Ogrevanje objekta

Mnenje, da s SSE ni smiselno ogrevati objekta ne drži popolnoma. Pri novih, dobro izoliranih objektih z nizkotemperaturnim režimom ogrevanja (talno ogrevanje), je lahko temperatura ogrevalnega medija zelo nizka, na primer do 36°C, kar je ugodno pri ogrevanju s SSE. S primernim akumulatorjem ogrevalne vode in regulacijo, lahko močno znižamo število dni delovanja dodatnega ogrevanja, tudi v zimskem času, in s tem znižamo stroške ogrevanja in onesnaževanje okolja. Po izkušnjah v Nemčiji in Skandinaviji je ogrevanje s SSE sprejemljivo v objektih s toplotnimi izgubami do 45W

na m^2 bivalnega prostora (Vir: http://kid.kibla.org/~marjan/vegan/predal/soncna_energija.htm).

III. Fotovoltaika

Fotovoltaika je tehnologija pretvorbe sončne energije neposredno v električno energijo. Proces pretvorbe je čist, zanesljiv in potrebuje le svetlobo kot edini vir energije. Proces pretvorbe poteka preko sončnih celic.

Sončne celice so sestavljene iz polprevodnega materiala. Največkrat je to silicij, ki se ga pridobiva iz kremenčevega peska. Poznamo monokristalne, multikristalne in amorfne sončne celice. Osnova monokristalnih sončnih celic so ploščice, narezane iz enega samega čistega kristala. Te celice imajo največji izkoristek med sončnimi celicami (15 – 18%) in so najpogosteje uporabljene. Proizvodnja sončnih celic iz drugih oblik silicija je cenejša.

Za boljše funkcioniranje so sončne celice povezane skupaj v sončne module, moduli pa so skupaj z ostalimi komponentami povezani v sisteme. Ti sistemi so lahko samostojni ali priključeni na električno omrežje – sončne elektrarne.

Električno energijo, proizvedeno s procesom fotovoltaike, lahko uporabimo v več primerih (Vir: http://www.gov.si/aure/eknjiznica/IL_5-02.PDF):

- oskrba odročnih naselij, zgradb ipd.,
- oskrba oddaljenih naprav (svetilniki, sateliti ipd.),
- oddaja v električno omrežje,
- uporaba v proizvodih, kot so npr. računalniki, ure ipd..

5.3.1 PREDNOSTI IN SLABOSTI IZKORIŠČANJA SONČNE ENERGIJE

Prednosti izkoriščanja sončne energije so naslednje (Vir: http://www.gov.si/aure/eknjiznica/IL_5-02.PDF):

- proizvodnja električne energije iz fotovoltaičnih sistemov je okolju prijazna (ne povzroča emisij, je tiha in vizualno nemoteča),
- izkoriščanje sončne energije ne onesnažuje okolja (zmanjševanje emisij CO₂ zmanjšuje učinek tople grede, zaradi katere nastaja ozonska luknja),
- proizvodnja in poraba energije sta na istem mestu (manjše izgube pri prenosu energije),
- fotovoltaika omogoča oskrbo z električno energijo odročnih območij in oddaljenih naprav.

Slabosti izkoriščanja sončne energije pa so naslednje:

- težave pri izkoriščanju sončne energije zaradi različnega sončnega obsevanja posameznih lokacij,
- cena električne energije, pridobljene iz sončne energije, je veliko dražja od tiste, ki je proizvedena iz tradicionalnih virov, kot je npr. nafta, plin ipd.

5.3.2 OCENA MOŽNOSTI IZRABE SONČNE ENERGIJE V OBČINI GORNJA RADGONA

Za izkoriščanje sončne energije ne obstajajo stroge omejitve, kajti gre za individualne sisteme, ki se uporabljajo v kombinaciji z ostalimi viri energije. Solarni sistemi se lahko vgradijo na strehe objektov posameznih hiš, šol, podjetij itd.

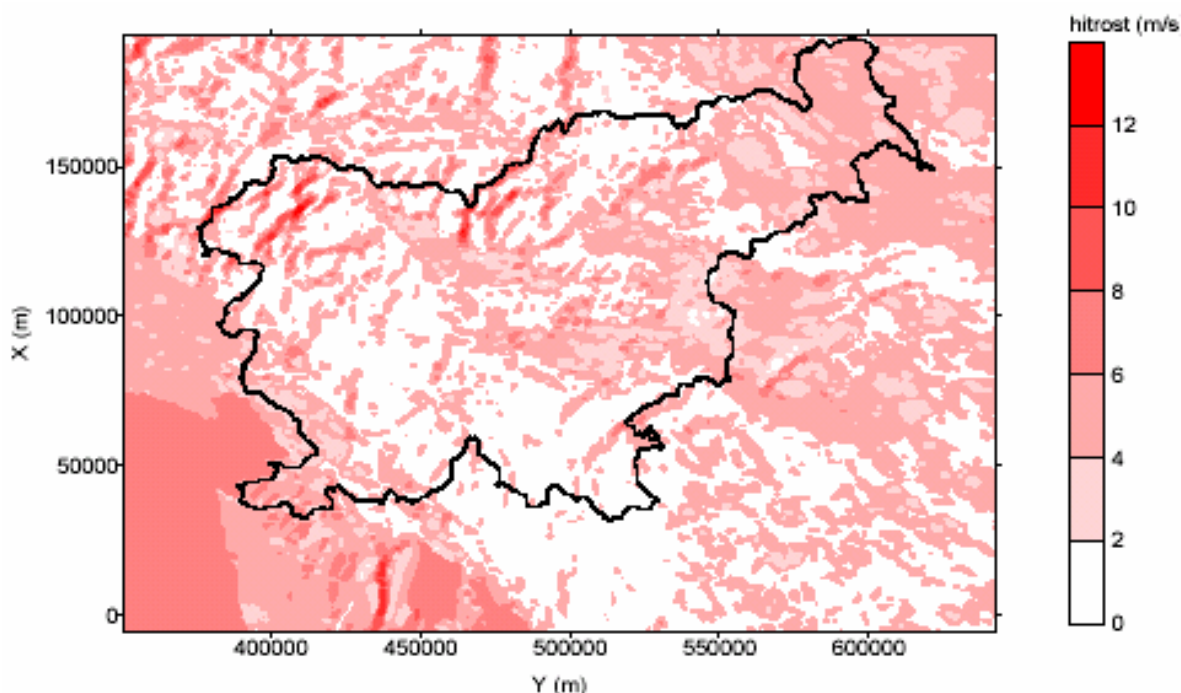
5.4 ENERGIJA VETRA

Vetrna energija spada med obnovljive vire energije. V Sloveniji vetrno energijo zelo malo izkoriščamo. Države kot so Nemčija, Danska in Španija s pomočjo vetra ustvarijo velike količine električne energije. Evropa je glede na število inštaliranih vetrnih elektrarn vodilna na svetu. Samo v letu 2003 se je inštalirana moč vetrnih elektrarn v EU povečala za 23%. Veter predstavlja neskončne vir energije, na svetu pa naj bi ga bilo toliko, da bi zadovoljili štirikratne trenutne celotne potrebe po energiji. Veter je brezplačen in čist vir energije, ki ne povzroča nastanka emisij toplogrednih plinov. Z razvojem tehnologije za izkoriščanje vetra je cena tako pridobljene energije vse nižja. Že zgrajene vetrne elektrarne proizvajajo dovolj električne energije za zadovoljevanje potreb 40 milijonov Evropejcev (Vir: brošura Veter – energija prihodnosti).

Seveda so pred odločitvijo o izkoriščanju vetra potrebne natančne meritve vetra, saj je potrebno poznati njegove klimatološke značilnosti. Za analizo podatkov o vetru je izdelanih nekaj metodologij, v ta namen je bil izdelan tudi program WASP. Programski paket WASP je namenjen analizi in obdelavi podatkov o vetru, z namenom izkoriščanja njegove energije. Programski paket omogoča: obdelavo in analizo merskih podatkov o vetru, upoštevanje relief, vetrne ovire in hrapavost površine v okolici merilnega mesta, oceno lastnosti vetra v okolici merilnih mest, oceno izkoristka vetrnih turbin na izbranem mestu, tudi tam, kjer meritev ni in oceno izkoristka parka vetrnih turbin.

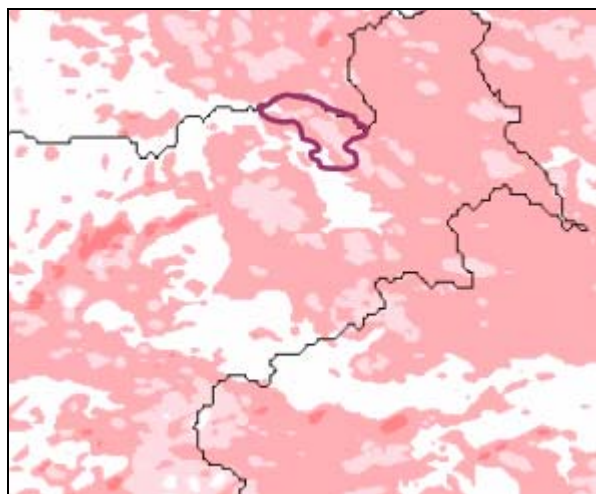
Slika 17 prikazuje potencial vetra v celotni Sloveniji. Veter je bil izmerjen na višini 10 m ob splošnem jugovzhodniku.

Slika 17: Vetrni potencial v Sloveniji



Vir: http://www.arso.gov.si/podrocja/vreme_in_podnebje/projekti/energija_veter.pdf.

Slika 18: Vetrni potencial v občini Gornja Radgona



Vir: http://www.arso.gov.si/podrocja/vreme_in_podnebje/projekti/energija_veter.pdf.

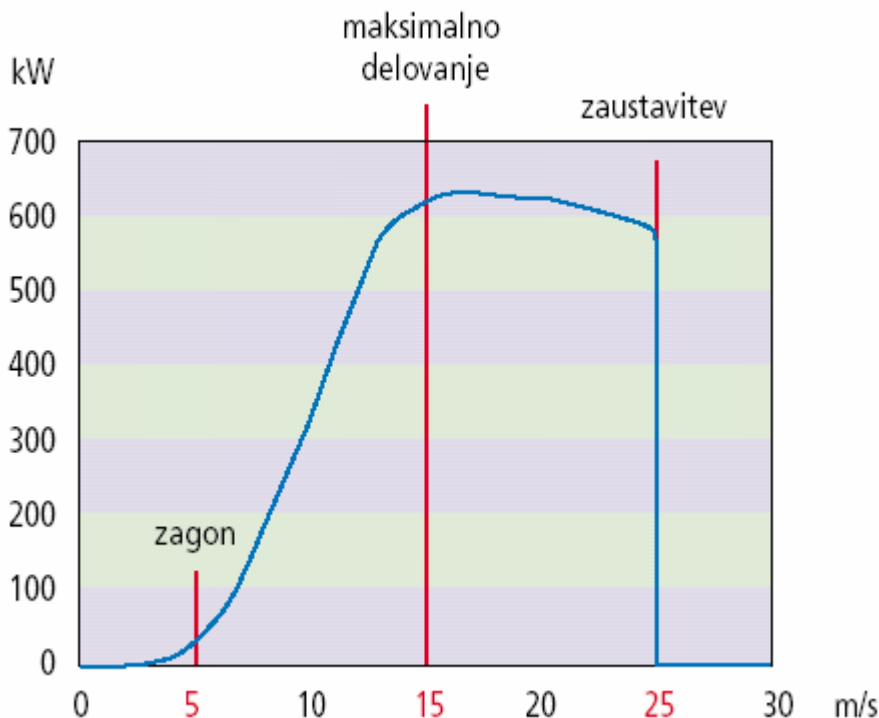
Slika 18 prikazuje vetrni potencial na podali modelske simulacije iz katere je razvidno, da se v občini pojavljajo določeni vetrovi, ki dosegajo povprečne hitrosti med 4 in 6 m/s. Pri tem je bolj primeren severni del občine.

5.4.1 VETRNA ELEKTRARNA

Vetna elektrarna pretvarja energijo vetra v električno energijo. Teoretično jo lahko pretvori največ do 60%. V praksi pa se le od 20 do 30% energije vetra dejansko pretvori v električno energijo. Moči vetrnih elektrarn se gibljejo od nekaj kW do nekaj MW. Elektrarne z večjo močjo lahko proizvedejo več električne energije. Z napredovanjem tehnologije se te moči vedno bolj povečujejo. Večina vetrnih elektrarn

potrebuje veter s hitrostjo okoli 5 m/s, da prične obratovati. Pri previsokih hitrostih, običajno nad 25 m/s, se vetrne elektrarne ustavijo, da ne bi prišlo do poškodb. Maksimalne moči se dobijo pri hitrosti okoli 15 m/s. Med 15 in 25 m/s proizvedejo vetrnice največ električne energije. Pri previsokih ali prenizkih hitrostih vetra je vetrna elektrarna zaustavljena in takrat ne proizvaja električne energije. Na sliki spodaj je prikazano delovanje 600 kW vetrne elektrarne.

Slika 19: Delovanje 600 kW vetrne elektrarne



Vir: <http://www.ape.si/publikacije/veter.pdf>.

Sestavni deli elektrarne na veter so: steber, ohišje (v katerem je generator električne energije in ostali pomembni deli; menjalnik hitrosti, rotor, sistem za spreminjanje smeri itd., ki jih varuje ohišje), lopatice (navadno 2 - 3).

Preden se odločimo za postavitev elektrarn na veter moramo narediti natančne meritve vetra na izbranih lokacijah. Meritve vetra opravljamo z posebnimi merilnimi napravami, imenovanimi anemometri. Meritve morajo biti opravljene na ustreznih višinah, pri čemer je treba upoštevati, da se z oddaljevanjem od zemeljskega površja hitrost vetra povečuje. Iz meritev dobimo podatke o hitrosti vetra, njegovi smeri itn. Na podlagi teh podatkov lahko ocenimo količino električne energije, ki bi jo proizvajala elektrarna na veter (Vir: <http://www.ape.si/publikacije/veter.pdf>).

Prednosti in slabosti izrabe energije vetra

Elektrarne na veter imajo številne prednosti (Vir: http://www.gov.si/aure/eknjiznica/IL_5-04.PDF):

- enostavna tehnologija za pretvorbo energije vetra v električno energijo,
- proizvodnja električne energije iz vetrne elektrarne ne povzroča emisij in tako zmanjšuje onesnaževanje zraka,

- raba vetrne energije zmanjšuje rabo primarne energije (nafta, plina itd.).

Elektrarne na veter pa imajo tudi nekaj slabosti:

- vizualni vpliv na okolico zaradi svoje velikosti,
- v neposredni bližini povzročajo določen nivo hrupa.

5.4.2 OCENA MOŽNOSTI IZRABE VETRNE ENERGIJE

Glede na vetrno karto Slovenije lahko zaključimo, da vetrnega potenciala na območju občine ni v tolikšni meri, da bi ga kazalo izkoriščati v energetske namene. V kolikor pa bi bila občina kljub temu zainteresirana, predlagamo natančne meritve vetra na ožjem območju občine.

5.5 VODNI POTENCIAL

Voda je pomemben obnovljivi vir energije. Okoli 22% vse električne energije na svetu se proizvede z izkoriščanjem vode oziroma hidroenergije (Vir: http://www.gov.si/aure/eknjiznica/IL_5-03.PDF). V Sloveniji se v hidroelektrarnah proizvede okoli 25% vse elektrike. Velike elektrarne so postavljene na Dravi, Soči in Savi, majhne pa na manjših vodotokih. Prednosti izkoriščanja hidroenergije so:

- je obnovljivi vir energije,
- proizvodnja električne energije ne onesnažuje okolja (zmanjševanje emisij CO₂),
- dolga življenjska doba in relativno nizki obratovalni stroški.

Slabosti so:

- izgradnja hidrocentral predstavlja velik poseg v okolje,
- nihanje proizvodnje glede na razpoložljivost vode,
- visoka investicijska vrednost.

Postavitev hidroelektrarn pomeni velik poseg v prostor oziroma okolje. Vplivi so vidni v spremenjeni gladini talne vode, odražajo pa se tudi na značilnostih vodotoka ter življenja ob njej. Hidroelektrarne izkoriščajo kinetično energijo vode, ki jo dobijo s padcem. Količina pridobljene energije je odvisna od količine vode, pa tudi od višinske razlike vodnega padca. Glede na to razlikujemo različne tipe hidroelektrarn: pretočne elektrarne, akumulacijske elektrarne in pretočno-akumulacijske elektrarne. Poseg v prostor je različen tudi glede na to, za kakšen tip elektrarne gre. Za izkoriščanje vodne energije je potrebna dokaj enostavna tehnologija in velik energetski tok je lahko skoncentriran na majhnem prostoru. To omogoča ekonomično izgradnjo velikih hidroelektrarn (Vir: http://www.gov.si/aure/eknjiznica/IL_5-03.PDF).

5.5.1 IZGRADNJA HIDROELEKTRARN NA REKI MURI

Mura je levi pritok Drave, dolg 444 km. Reka izvira v pokrajini Lungau v Nizkih Turah na nadmorski višini 1898 m. V Dravo se izliva na Hrvaškem. V Sloveniji reka teče 95 km, njeno povodje obsega 1.375 km². Svet ob Muri je bogat z mrtvicami, poplavnimi logi ter močvirskimi travniki (Vir: <http://www.gea-on.net/clanek.asp?ID=182>).

Reka Mura bi se lahko izkoristila s sklenjeno verigo hidroelektrarn:

- odsek mejna Mura z Avstrijo: šest hidroelektrarn (Sladki vrh, Cmurek, Konjišče, Apače, Radgona, Radenci),
- odsek notranja Mura: štiri hidroelektrarne (Hrastje, Veržej, Mota, Gibina),
- odsek mejna Mura s Hrvaško: dve hidroelektrarni (Mursko Središje, Podturen).

Nove hidroelektrarne na reki Muri so zasnovane kot veriga osmih elektrarn, ki bi obratovale v čistem pretočnem režimu. Tako naj bi bilo na slovenskem in obeh mejnih odsekih zgrajenih dvanajst stopenj. Predvidene so poenotene projektne rešitve za vse elektrarne, kar velja za padce, instalirane pretoke in moč, kot tudi za število agregatov (po dva) in pretočnih polj. Dispozicije variant energetske izrabe po HE so tako: minimalni bruto padec: 8m; instaliran pretok: 2x125 m³/s; instalirana moč ene HE je med 16 in 22 MW, letna proizvodnja 86 GWh. Skupna instalirana moč osmih HE je približno 177 MW, letna proizvodnja pa približno 746 GWh.

Razlike med elektrarnami bodo izvirale le iz različnih prostorskih pogojev, ki določajo posebnosti gradbenih rešitev, ter prostornine bazenov. Hidroenergetska izraba reke Mure se bo maksimalno prilagodila večnamenski izrabi ob hkratni kompleksni ureditvi Pomurja. Rešitve energetske izrabe reke Mure morajo biti obdelane v sodelovanju z ostalimi koristniki in upravljavci prostora (urejanje vodnogospodarskih interesov, kmetijstvo, gozdarstvo, transport, lovstvo, ribištvo, turizem, šport, rekreacija, naravna dediščina, krajinski parki itd.) (Vir: <http://www.dem.si/nacrt.html#mura>).

Tabela 20: Tehnični podatki

Kazalec	Osnovni tehnično-ekonomski parametri
Vrsta projekta	Hidro proizvodnja
Energetski vir - gorivo	Hidropotencial reke Mure
Skupna instalirana moč - generator (MW)	177
Instalirana moč ene elektrarne (MW)	ca. 22
Povprečna letna proizvodnja (GWh)	746
Ocena investicijske vrednosti (mio EUR)	278
Predvideno obdobje izgradnje	2005-2021
Število let izgradnje	17

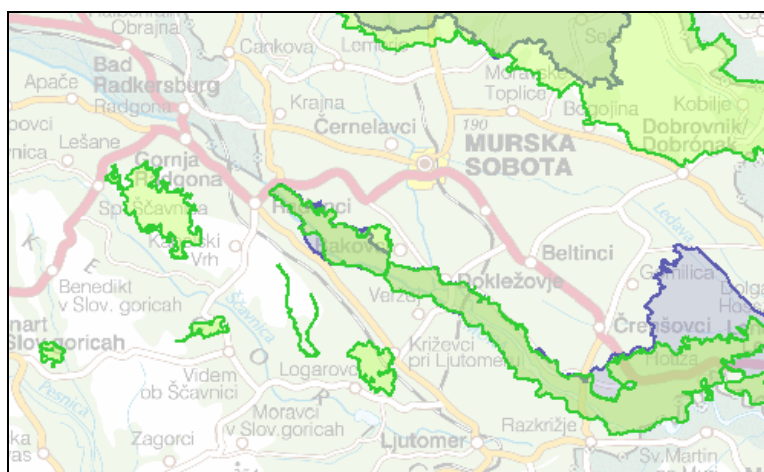
Vir: <http://www.dem.si/nacrt.html#mura>

Pretočne hidroelektrarne izkoriščajo veliko količino vode, ki ima relativno majhen padec. Reko se zajezi, ne ustavlja pa se zaloge vode. Slabost teh hidroelektrarn je, da sta proizvedena energija in oddana moč odvisni od pretoka, ki pa skozi leto niha. Pretočna elektrarna lahko stoji samostojno ali pa v verigi več elektrarn (Vir: http://www.gov.si/aure/eknjiznica/IL_5-03.PDF). Ta tip elektrarne najmanj posega v naravo.

V Dravskih elektrarnah Maribor so prepričani, da je smiselno izkoristiti tudi reko Muro za namene pridobivanja električne energije. Mura je ena izmed energetske najbogatejših rek v Sloveniji. Projekt izgradnje HE na reki Muri je bil v preteklosti zaustavljen zaradi okoljevarstvenih pomislekov. Nivo reke Mure zadnja leta upada, kar

pomeni, da se mokrice ter rokavi reke, ki so zelo občutljivi habitati, sušijo. Na Muri so območja, ki so v Naturi 2000, kar pomeni, da so zelo ranljiva. Kljub temu je potrebno razmisliti tudi o razvoju in novih možnostih (morda tudi za izboljšanje trenutnega stanja reke Mure) za okolje in ljudi ob reki Muri. Natura 2000 postavlja strožje zahteve in merila pri posegih na zavarovana območja, katere bo potrebno upoštevati. V Dravskih elektrarnah razmišljajo o postopnem pristopu k projektu (najprej izgradnja šesti HE na obmejni del Mure, ki je manj občutljiv). V dolgoročnem strateškem planu Dravskih elektrarn je opredeljen mogoč začetek projekta okoli leta 2012 (Vir: intervju na www.energetika.net, Alenka Žumbar 16.3.2005, naslov: Danilo Šef, direktor Dravskih elektrarn Maribor (DEM), o delovanju in o projektih DEM).

Slika 20: Območje Nature 2000 na področju reke Mure



Vir: <http://kremen.arso.gov.si/nvatlas/ewmap.asp>

Pred kakršnokoli odločitvijo o izkoriščanju vodnega potenciala reke Mure, je potrebno narediti študijo ranljivosti okolja in tako prikazati vse pozitivne in negativne vplive gradnje elektrarn na Muri. Na osnovi rezultatov teh študij, točno prikazanih vplivov elektrarn na okolje in poglobljene diskusije z javnostjo, bo možno sprejeti pravilne odločitve.

5.5.2 EKSTERNI STROŠKI

Eksterni stroški nastajajo v proizvodnih procesih kot negativni učinki, ki vplivajo na ekonomske, družbene in okoljske sisteme, na odnose med gospodarskimi panogami, med proizvodnjo in okoljem, med proizvajalci in potrošniki, ter se izražajo v denarni in tehnološki obliki. Tem oblikam lahko rečemo tudi eksternalije.

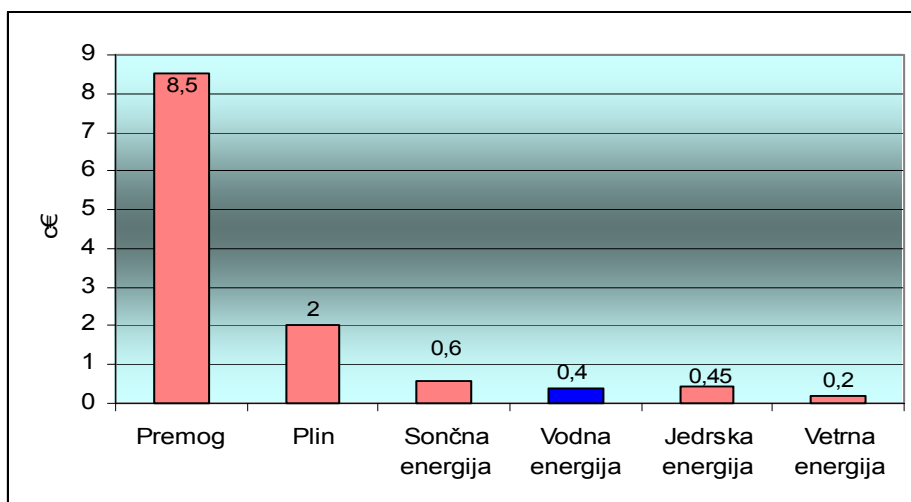
Zaradi vse ostrejših okoljskih zahtev, se danes v državah EU intenzivno proučuje ter izračunava, kolikšni so dejanski eksterni stroški različnih dejavnosti. Tudi pri proizvodnji električne energije nastajajo eksternalije, torej pozitivni in negativni učinki na okolje in ljudi, ki jih je potrebno ovrednotiti. V nadaljevanju podajamo najnovejša spoznanja o eksternih stroških pri proizvodnji elektrike v EU.

Tržne cene energije, ki ne vsebujejo eksternih stroškov, ne izražajo celotnih družbenih stroškov proizvodnje energije. Ne upoštevajo namreč negativnih posledic, ki jih ima proizvodnja energije na človekovo zdravje in okolje. Cene energije, ki ne vsebujejo eksternih stroškov, so prenizke, zato potrošnik plača manj kot pravzaprav potroši, oziroma potroši preveč energije. Cena elektrike, ki se proizvede iz premoga in bi imela

vračunane eksterne stroške, bi bila v večini držav EU višja od 2-7 c€ na kWh. Če bi se eksterne stroške vračunalo v cene energije, bi se cene elektrike iz fosilnih goriv močno dvignile. V tem primeru bi elektrika iz OVE postala konkurenčna ostalim virom.

Eksterni stroški proizvodnje elektrike se razlikujejo glede na: energent iz katerega se elektrika proizvaja, tehnologijo, ki se uporablja pri proizvodnji in glede na to, kje se elektrika proizvaja (lokacija). Visoki eksterni stroški se pojavljajo pri proizvodnji električne energije iz fosilnih goriv (premog, lignit, šota, olje, plin), predvsem zaradi visokih emisij toplogrednih plinov. Elektrika proizvedena iz OVE in jedrska energija imata najmanj škodljivih vplivov na okolje, zato so tudi eksterni stroški posledično nižji, kot pri proizvodnji elektrike na konvencionalne načine.

Graf 13: Povprečni eksterni stroški proizvodnje električne energije iz različnih virov



Vir: Wind Force 12, 2004

Proizvodnja hidroenergije je precej drugačna od načinov proizvodnje elektrike iz fosilnih goriv. Klasične emisije toplogrednih plinov, ki nastajajo pri proizvodnji elektrike iz fosilnih goriv, zamenjajo vplivi na vode in obvodne ekosisteme (zaradi spreminjanja toka reke, jezov, nastajanja akumulacijskih jezer itd.) in bližnjo okolico. Pridobivanje elektrike iz vodnih virov ima pozitivne in negativne eksternalije. Eksternalije se opredeljujejo glede na to, kakšne vplive ima ta način pridobivanja električne energije na ljudi, okolje in gospodarstvo.

Glavne pozitivne eksternalije hidroelektrarn:

- Okoljske škode v smislu emisij škodljivih plinov v ozračje so pri proizvodnji hidroenergije precej manjše, kot na primer pri proizvodnji elektrike iz premoga.
- Akumulacijska jezera lahko ustvarijo tudi nove dejavnosti za lokalno gospodarstvo, saj se lahko izrabijo za turistične in rekreativne namene. Pri tem se vrednost zemljišč ob teh jezerih dvigne.
- Velikokrat izgradnja hidroelektrarne pomeni tudi izboljšanje prometnih povezav kraja.
- Nova dejavnost lahko za lokalno gospodarstvo pomeni tudi ustvarjanje novih delovnih mest.

Negativne eksternalije hidroelektrarn:

- Gradnja hidroelektrarn pomeni velik poseg v prostor, saj hidroenergetski objekti zavzamejo veliko prostora (še več, če imajo lastne prekope, torej dovodne in odvodne kanale).
- Zajezitve povzročajo dvig nivoja vode v rečni strugi.
- Nastajanje akumulacijskih jezer, ki spremenijo ekosisteme in kopičenje mulja v teh jezerih.
- Vpliv zajezitve na podtalnico (nihanje nivoja podtalnice in kvaliteta pitne vode).
- Poslabšanje bivalnega okolja v času gradnje elektrarne za ljudi v bližnji okolici (prah, hrup itd).
- Sprememba okoliških ekosistemov (posledica akumulacijskih bazenov, jezov).
- Vpliv na rečni tok, oziroma padec vode (reka je počasnejša).
- Vpliv na kvaliteto vode reke.

Ocene in izračuni eksternih stroškov so zelo kompleksno in zahtevno delo. V primeru občine Gornja Radgona bi bilo potrebno evidentirati in ovrednotiti eksternalije gradnje in obratovanja hidroelektrarn na reki Muri.

Primer ovrednotenja eksternih stroškov na primeru dveh hidroelektrarn v Avstriji in Italiji

V okviru programa ExternE (program izvaja EU v okviru raziskav eksternih stroškov), kjer se ovrednotijo eksterni stroški za različne načine proizvodnje električne energije, je bila narejena študija eksternalij na primeru več elektrarn v različnih državah EU. Aplikacija ovrednoti eksternalije glede na tip in velikost elektrarne in tudi glede na to v kateri državi se elektrarna nahaja.

V Avstriji so za namene študije izbrali elektrarno Greifenstein na reki Danube. Gre za elektrarno z 293 MW, ki letno proizvede 1.720 GWh. Preučevali so vplive elektrarne na okolje, okoliško prebivalstvo in lokalno gospodarstvo. Pozitivni učinki so bili:

- Večje možnosti rekreacije, saj je poleg elektrarne nastal športni park »Altarm«.
- Varovanje v primeru naraslih voda.
- Elektrarna predstavlja še dodatni prehod reke Donube.
- Povečanje vrednosti zemljišč na desni strani reke Donube.
- Povečanje turistične dejavnosti zaradi boljše prometne povezave.
- Delovna mesta za 13.000 ljudi.

Negativni učinki so:

- V času gradnje poslabšanje bivalnega okolja za okoliško prebivalstvo (prah, hrup).
- Ovira za rečni promet zaradi nizkega in počasnega rečnega toka.
- Hidroelektrarna je zavzela veliko površine.
- Velik vpliv na favno v času izgradnje elektrarne.
- Vpliv na površinsko vodo zaradi zajezitve.

- Velik poseg v gozdno pokrajno (posek dreves).

Raziskovalci zaključujejo, da imajo kljub nekaterim negativnim vplivom na okolje, hidroelektrarne precej nižje eksterne stroške, kot večina drugih načinov proizvodnje elektrike.

Predstavljamo še en primer ovrednotenja eksternih stroškov hidroelektrarne v Italiji (sistem AEM z osmimi hidroelektrarnami v zgornjem toku reke Adda). V študiji so ovrednotili izključno škode, ki jih povzroča proizvodnja električne energije, ne pa tudi eksterne stroške, ki nastanejo pri sami gradnji hidroelektrarne, jezov in prometne infrastrukture (izguba zemlje, zmanjšanje kvalitete vode, emisije plinov med gradnjo, hrup itd.).

Pozitivne in negativne eksternalije:

- Vplivi na tok oziroma padec reke. Prisotnost jezov spremeni naravni rečni režim, čeprav ne nujno na slabše. Jezovi namreč regulirajo tok reke, kar je v primeru poplav pozitivno. Hkrati pa imajo jezovi zelo velik vpliv na vodne in obvodne ekosisteme ter na morfologijo reke.
- Vpliv na možnosti rekreacije in na turistično dejavnost.
- Vpliv na izgled pokrajine.
- Vpliv na lokalno gospodarstvo (delovna mesta, prometne povezave).
- Vpliv na zdravje ljudi, nesreče pri delu.

Pri denarnem vrednotenju so uporabili indirektno metodo vrednotenja: ocenili so stroške, ki bi nastali pri popravilu oziroma odpravi nastalih škod pri proizvodnji električne energije. Te ovrednotene škode prikazuje spodnja tabela.

Tabela 21: Denarno ovrednotene nastale škode

Kategorije nastalih škod	Denarno ovrednotena škoda (mEUR/kWh)
Varstvo pri delu	0,031
Rekreacija	0,046
Kmetijstvo (tok, erozija)	0,086
Zdravje (kvaliteta vode)	0,069
Ekosistemi	2,737
Morfologija reke	0,095
Izgled pokrajne	0,067

6 ANALIZA MOŽNIH UKREPOV

6.1 ANALIZA ŠIBKIH TOČK OSKRBE IN RABE ENERGIJE V OBČINI GORNJA RADGONA

Oskrba *gospodinjstev* s toplotno energijo v občini Gornja Radgona temelji predvsem na individualnih kotlovnica. Slednje so praviloma slabo nadzorovane in zastarele, kar je s stališča vplivov na okolje najslabši način oskrbe. Individualna kurišča so tako največji onesnaževalec zraka v občini, saj se na ta način ogreva številčno najbolj zastopana skupina porabnikov v občini – gospodinjstva. Če bi torej želeli poskrbeti za čistejšo okolje in kvalitetnejši zrak v občini, se moramo odločiti za ukrepe, ki zadevajo ogrevanje gospodinjstev.

Gospodinjstva bi bilo potrebno spodbujati: k zamenjavi starih kotlov za novejšo, k prehodu na daljinsko ogrevanje na lokalne obnovljive vire energije in splošni čim večji izrabi OVE namesto kurilnega olja, na katerega se trenutno ogreva kar 47% gospodinjstev.

Struktura rabe energentov v občini Gornja Radgona kaže, da je raba lesa v energetske namene v gospodinjstvih velika, kar je pozitivno, saj se uporablja lokalni in trajno dostopen energetski vir. Pri tem pa je pomemben nadzor emisij in učinkovitosti kurjenja tega lesa, saj vemo, da kurjenje lesa v starih in neustreznih kotlih z nizkim izkoristkom povzroča škodljive emisije predvsem ogljikovega monoksida. Zato je treba spodbujati vgradnjo modernih kotlov za centralno kurjavo na lesno biomaso, ki imajo ugodne emisije in visok izkoristek. Tako bi se še vedno uporabljal lokalno dostopen in obnovljiv vir energije (les), vendar veliko bolj učinkovito in s tvorjenjem veliko manj emisij kot pri klasičnem ogrevanju na les.

Stanje je možno precej izboljšati z informiranjem uporabnikov o ukrepih učinkovite rabe energije (npr. učinkih, ki jih ima redno vzdrževanje kurilnih naprav, kamor spada tudi nastavitve oljnih gorilcev pri kotlih) in s promocijo prehoda na čistejšo energetske vire.

Šibke točke oskrbe z energijo v *osnovnih šolah (obravnavane javne stavbe)* so bile že opisane v preliminarnih poročilih (poglavje 4.1.5). V večini primerih so preliminarni energetski pregledi pokazali, da bi bilo z dokaj enostavnimi, nedragimi ukrepi možno precej privarčevati pri potrošnji energije in prispevati k boljšemu počutju ljudi v teh stavbah. Splošne šibke točke v javnih stavbah so: dotrajanost oken, ni izolacije podstrešja, ni termostatskih ventilov, uporaba klasičnih žarnic, ki so precej bolj potratne od varčnih, pomanjkanje senzorjev prisotnosti, ne deluje avtomatska regulacija temperature na ogrevalnih sistemih itd. Ker se javni objekti ogrevajo s kurilnim oljem, bi bila priporočljiva tudi zamenjava energenta (npr: lesno biomaso, plin). V študiji bodo opisani projekti s tega področja in rezultati, ki jih prinašajo (osveščanje ljudi, čistejšo okolje, udobje itd.). Za nadzor porabe energije v javnih stavbah mora biti zadolžena določena oseba (t.i. energetski manager), kar v javnih stavbah v občini Gornja Radgona nismo zasledili. Prav tako se v javnih stavbah ne vodi energetskega knjigovodstva, ki pokaže kje je potrošnja energije prevelika in kam naj bodo usmerjeni ukrepi za varčevanje.

V občini je kar nekaj *večjih industrijskih podjetij*, ki za svoje ogrevanje in tehnološke procese uporabljajo predvsem kurilno olje in zemeljski plin. Iz anket je bilo ugotovljeno, da ima kar nekaj podjetij opravljene energetske preglede in konkretne načrte za

zmanjševanje stroškov za energijo. Energetske preglede bi bilo smiselno opraviti še za preostale večje porabnike energije in na ta način ugotoviti možne prihranke. Napredek pomeni tudi selitev večjih industrijskih porabnikov v industrijsko cono Mele in priklop na plinovod.

Vse kotlovnice v občini uporabljajo kurilno olje. Ker gre za fosilni energent, ki ima pri svojem izgorevanju precej emisij, bi bilo smiselno preučiti možnosti prehoda kotlovnice na bolj čist energent. Potrebno je določiti tudi stanje kurilnih naprav v kotlovnica in ob morebitni dotrajanosti le teh, razmisliti o zamenjavi. Ob zamenjavi kurilne naprave se lahko poskrbi tudi za zamenjavo energenta.

Poraba elektrike v Sloveniji stalno narašča, zato je pomembno uvajanje ukrepov, ki pomenijo varčevanje in hkrati nižanje stroškov za elektriko. Poročilo podjetja Elektro Maribor je pokazalo, da poraba elektrike narašča tudi v občini Gornja Radgona in da predvidevajo povečanje obremenitev zaradi novih stanovanjskih zazidav, novih industrijskih in obrtnih objektov ter povečanja priključnih moči na obstoječih objektih. Obstaja več možnosti varčevanja: zamenjava potratnih električnih aparatov v gospodinjstvih, racionaliziranje cestne razsvetljave, varčevalni ukrepi pri večjih industrijskih porabnikih elektrike, varčevalni ukrepi v javnih stavbah. Raziskati je potrebno tudi druge vire električne energije (na primer: bioplin) oziroma možnosti bolj učinkovitega in cenejšega pridobivanja elektrike preko kogeneracije.

6.2 TEŽIŠČA PRI IZBIRI UKREPOV

S stališča trajnostne energetske oskrbe občine je treba poseben poudarek nameniti naslednjim ukrepom:

- sanacija posameznih javnih stavb,
- spodbujanje učinkovite rabe energije v podjetjih z izvedbo energetskih pregledov,
- spodbujanje učinkovite rabe energije v gospodinjstvih,
- spodbujanje večje rabe obnovljivih virov energije (predvsem modernih sistemov ogrevanja, ki bazirajo na izrabi bioplina in lesne biomase in večje izrabe sončne energije),
- spodbujanje zmanjšanja porabe fosilnih goriv,
- uvedba energetskega knjigovodstva in energetskega managementa v javnih stavbah,
- informiranje vseh uporabnikov javnih stavb o pomenu in ukrepih za učinkovito rabo energije v javnih stavbah,
- uvedba energetskega svetovanja, informiranja in izobraževanja,
- prednostna izvedba neinvesticijskih ukrepov itd.

V zasebnih in javnih zgradbah je priporočljivo, kjer je to mogoče, uporabiti obnovljive vire energije, zlasti lesno biomaso. Potrebno je spodbujati uporabo pasivne solarne gradnje in bioklimatske arhitekture, vgradnjo pasivnih in aktivnih solarnih sistemov, uporabo individualnih kotlov na lesno biomaso oz. priklop na daljinsko ogrevanje na lesno biomaso v krajih, kjer je omrežje načrtovano.

6.3 IZHODIŠČA ZA IZRABO OVE

Projekti izrabe obnovljivih virov energije imajo sicer običajno slabo ekonomiko, vendar so subvencije dovolj visoke, da se kljub vsemu splača vlagati v obnovljive, lokalno in dolgoročno dostopne vire energije. Pri izrabi obnovljivih virov energije je zelo pomembna tudi vloga občine - občina mora biti namreč v vseh projektih izrabe OVE zelo aktivna, in sicer:

- na osnovi idej za izkoriščanje OVE mora pripraviti projekte,
- aktivno mora spremljati razpise za sofinanciranje teh projektov,
- povabiti investitorje za izpeljavo projektov,
- spremljati mora napredovanje posameznih projektov (predvsem s pomočjo energetskega managerja, ki bi ga morala imeti prav vsaka občina).

Za izrabo OVE obstajajo določeni kriteriji oziroma minimalni pogoji, ki morajo biti izpolnjeni, če želimo zagotoviti zadovoljivo učinkovitost izrabe le-teh.

Daljinsko ogrevanje na lesno biomaso ali bioplin. Za vse vrste daljinskega ogrevanja morajo biti izpolnjeni naslednji osnovni pogoji:

- dovolj veliko število odjemalcev,
- strnjeno naselje, da se zagotovi dovolj visoka gostota odjema,
- prisotnost večjih odjemalcev,
- lokalna dostopnost energenta (lesa, zelene biomase, gnoja in gnojevke).

Pri daljinskem ogrevanju je zelo pomembna dovolj visoka gostota odjema (priporočljiva vrednost je 1.200 kWh/m toplovoda, v izjemnih primerih je lahko tudi okrog 800 kWh/m toplovoda), kajti pri nizki gostoti odjema, toplovod hitro postane ekonomsko nezanimiva investicija, saj se le-ta pri nizkem odjemu hitro draži. Pri daljinskem ogrevanju je torej zelo pomemben zadovoljiv odjem toplote na obravnavani trasi.

Za izrabo lesne biomase kot vira energije pa obstajajo tudi druge možnosti, ki so bolj individualnega tipa. Ogrevanje na lesno biomaso je namreč možno tudi povsem individualno, možne pa so tudi manjše povezave v mikrosisteme (povezava med do petimi objekti).

Geotermalna energija. Tudi pri izrabi geotermalne energije je zelo pomembna količina odjema toplote, kajti stroški vrtine so zelo visoki in se povrnejo edino z visokim odjemom. Izraba geotermalne energije je smotrna predvsem v primeru velikih odjemalcev, kot so bazeni ali rastlinjaki, ki za ogrevanje potrebujejo veliko toplote.

Sončna energija. Pri izrabi sončne energije je možno individualno izkoriščanje po hišah, kajti sprejemniki sončne energije se namestijo na posamezne objekte, kjer se sončna energija nato tudi koristi.

Energija vetra. Za ekonomsko smiselno izrabo vetrne energije so potrebne povprečne vrednosti vetra med 5-6 m/s.

7 PREDLOG UKREPOV, PROGRAMOV IN PROJEKTOV

7.1 JAVNI SEKTOR

V poglavju navajamo nekaj smernic, ki lahko pripomorejo k uspešnem izvajanju energetskega upravljanja v javnem sektorju. Učinkovitejša raba energije v javnih stavbah pomeni predvsem zmanjševanje stroškov, torej privarčevana denarna sredstva. Pri tem je pomemben dogovor med upravitelji stavb in občino.

Pomemben akter pri procesu varčevanja z energijo v javnem sektorju je vodja institucije, ki mora podpreti projekt oziroma podati celo pobudo. Da lahko sprejemamo učinkovite ukrepe in analiziramo učinke teh ukrepov, je potrebno dobro energetske knjigovodstvo, torej beleženje rabe energije in s tem povezanih stroškov. Dobro je namreč poznati trenutno stanje in pretekle trende, da lahko prihodnost izboljšamo. Za natančno spremljane dogajanja o porabi energije je potrebno imenovati osebo, t.i. energetskega managerja, to je osebo, ki opazuje in poroča o rezultatih, beleži stroške, pripravlja razpise, pripravlja letni program projektov, sledi objavljenim razpisom za sofinanciranje projektov ipd.

Zelo pomembno pri izvedbi teh projektov je sodelovanje hišnika in drugih oseb, ki so zadolženi za vzdrževanje objekta (redni pregledi ogrevalnega in vodovodnega omrežja, pregledi električne napeljave, preverjanje tesnenja oken, poročanje vodstvu in energetskega managerju o potrebnih vzdrževalnih delih in zamenjavah itd.).

Pri upravljanju z javnimi stavbami so zelo pomembni tudi energetski pregledi zgradb, ki podajajo osnovo za načrt dejavnosti. Osnovni namen energetskega pregleda je izdelava podlag za obvladovanje in po možnosti znižanje stroškov za energijo in s tem podlaga za program učinkovite rabe energije. Osnova energetskega pregleda je analiza porabe energije in stroškov za energijo za preteklo obdobje. Iz teh analiz izhajajo možnosti prihrankov ter ugotavljanje in vrednotenje potrebnih ukrepov z določenimi prioritetami. Preko energetskih pregledov lahko uskladimo urnike ogrevanja z urnikom zasedenosti stavbe. Dobimo priporočila glede tipov vgrajenih sistemov za ogrevanje prostorov, glede potreb po dodatnih regulatorjih, glede stanja izolacij na cevovodih, ventilih, glede nastavitve, razmestitve in delovanja obstoječih regulatorjev in merilnih zaznaval. Energetski pregled podaja priporočila tudi glede načinov hranjenja tople vode, temperatur vode in sistemov regulacije, skladnost kapacitet hranilnikov vode s porabo. Opredeljeni so načini bolj ekonomične porabe elektrike, klimatskih naprav, rabe energije v kuhinjah itd. Za energetski pregled v javnih stavbah je možno pridobiti subvencijo Ministrstva za okolje do 50% cene pregleda. Energetski pregledi so učinkoviti in ekonomsko upravičeni pri večjih porabnikih energije, kot so proizvodni obrati in večje zgradbe – poslovno stanovanjski objekti, šole in bloki. Energetski pregledi individualnih hiš se ne opravljajo v takem obsegu kot za večje obrate in so to ponavadi le ocene lastnikov in svetovalcev energetskih pisarn.

Tematiko energetskega upravljanja in učinkovite rabe energije je potrebno vključiti v redne sestanke in na ta način pritegniti vse zainteresirane osebe. Okoljske teme morajo postati del programa lokalnih medijev. Da si občani o posameznih vprašanjih lahko ustvarijo mnenje, je pomembno, da so pri obravnavani tematiki enakovredno predstavljene tako dobre kot tudi slabe plati. Le tako bodo ljudje dobili zaupanje v posamezne projekte in v njihove nosilce, ter se tako lažje odločali za energetske

investicije v svojem domu. Izbor tem sega od širših globalnih okoljskih vprašanj, do lokalne tematike (predvideni projekti, predstavitev rezultatov, gospodarjenje z gozdovi itd.).

7.1.1 JAVNI OBJEKTI

Pri izdelavi in izvedbi občinske energetske zasnove je pomembno, da so posamezni ukrepi, predvsem na področju učinkovite rabe energije, predvideni in izvedeni tudi v stavbah, ki so v lasti ali upravljanju občine. Izvedba teh ukrepov lahko služi kot zgled občanom pri prikazu praktičnih možnosti za zmanjšanje stroškov za energijo v stavbah. Izkušnje, ki jih pri tem pridobi občina, pa so lahko kasneje v pomoč tudi ostalim lastnikom javnih in stanovanjskih stavb.

V okviru energetske zasnove občine Gornja Radgona so bili izvedeni preliminarni energetski pregledi naslednjih javnih objektov v občini: OŠ Gornja Radgona, OŠ Apače, OŠ dr. Janka Šlebingerja in OŠ dr. Antona Trstenjaka Negova, VVZ Manka Golarja enota Kocljeva 2 in 4, enota Črešnjevci, enota Stogovci, enota Negova in enota Apače.

7.1.1.1 Energetski pregledi stavb

Energetski pregled je študija, v kateri je zajet celovit pristop k pregledu in nato urejanju energetskega stanja stavbe. Celovit energetski pregled stavbe tako zajema:

- analizo rabe energije po posameznih energentih,
- pregled stanja stavbe in glavnih porabnikov energije,
- analizo organiziranosti upravljanja z energijo,
- razgovor z uporabnikom stavbe (režim uporabe stavbe, toplotno ugodje, predvideni načrti za investiranje v ukrepe učinkovite rabe energije ter pristojnosti in motiviranost ključnih sodelujočih za odločanje o njihovi izvedbi),
- analizo energetskih tokov v stavbi,
- pregled možnih ukrepov učinkovite rabe energije,
- oceno sprejemljivosti posameznih ukrepov učinkovite rabe energije,
- predlog ukrepov učinkovite rabe energije za pregledano stavbo,
- oceno energetske učinkovitosti predlaganih ukrepov,
- izdelavo tabele predlaganih ukrepov, razporejenih glede na njihovo energetsko učinkovitost,
- izdelavo končnega poročila,
- izdelavo povzetka za poslovno odločanje,
- predstavitev energetskega pregleda naročniku in uporabniku.

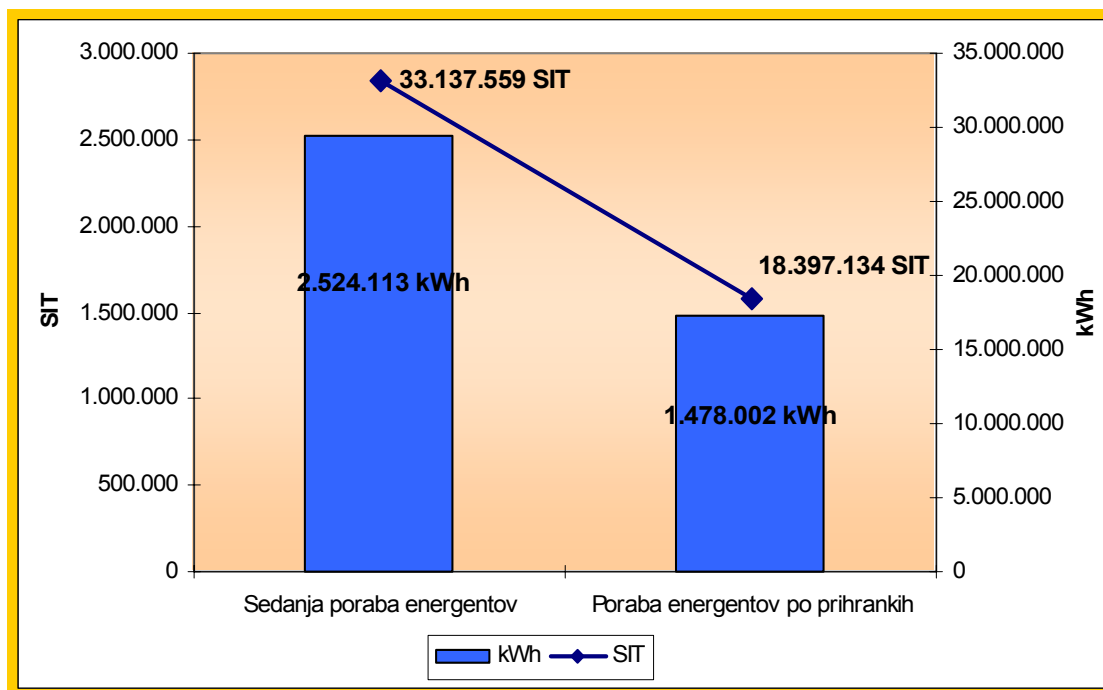
Obseg energetskega pregleda, in s tem tudi njegova cena, je odvisen od kompleksnosti stavbe, rabe energije in stroškov zanjo ter pričakovanih energetskih prihrankov.

Izdelavi študije energetskega pregleda mora, podobno kot pri izdelavi in izvedbi občinske energetske zasnove, slediti še sistematično izvajanje predlaganih ukrepov

učinkovite rabe energije. Pri tem pa se pogosto pojavijo težave. Običajno je energetska osveščenost lastnikov in uporabnikov stavb še vedno prenizka, zaradi sorazmerno nizkih cen energije pa se še vedno prednostno investira predvsem na drugih področjih. Zato je tudi med izdelavo energetskega pregleda in izvedbo predlaganih ukrepov bistvenega pomena stalno sodelovanje vseh, ki so udeleženi v proces odločanja, tako lastnikov kot tudi uporabnikov stavbe.

7.1.1.2 Končne ugotovitve preliminarnih energetskih pregledov štirih osnovnih šol in petih vzgojno varstvenih zavodov v občini Gornja Radgona

Graf 14: Prikaz skupne porabe energije in stroškov pred in po sanaciji pregledanih objektov



Iz predstavljenega preliminarne poročila osnovnih šol in VVZ-jev v občini Gornja Radgona je razvidno, da je nekatere objekte potrebno in smiselno sanirati, saj so možni precejšnji prihranki pri porabi energije. Prikazani prihranki so ocene. Za natančno izračunane prihranke je potrebno narediti razširjeni energetski pregled, kjer se podajo natančna navodila, kje in na kakšen način znižati porabo energije in s tem stroške za energijo.

Z nezahtevnimi finančnimi ukrepi se stroški za ogrevanje v primeru osnovnih šol znižajo za 20-35 % (z večjim vlaganjem tudi do 60%), v primeru VVZ-jev pa je ta odstotek še višji (povprečni možni prihranek 66%). Znesek za prihranke je predviden z upoštevanjem današnjih cen energije, potrebno pa je upoštevati, da se bo cena energentov z leti zviševala in da bo upravičenost investicije v ukrepe za učinkovito rabo energije vse večja.

Ekonomski kriteriji vrednotenja investicij nam kažejo kot ustrezne tiste investicije, ki prinašajo prihranek pri energiji, vendar pa z ekonomskimi kriteriji ne moremo ugotoviti pozitivnega vpliva na večje ugodje, boljše, zdravo in kakovostnejšo kulturo bivanja in zdravje ljudi ter okolja, kar je v mnogih primerih še najpomembnejše.

7.1.1.3 Energetsko knjigovodstvo

V sklopu širšega programa spodbujanja ukrepov učinkovite rabe energije je bil po naročilu Ministrstva za gospodarske dejavnosti ter Agencije RS za učinkovito rabe in obnovljive vire energije izdelan projekt »Šolsko energetsko knjigovodstvo«, katerega izvajalec je Gradbeni inštitut ZRMK iz Ljubljane v sodelovanju s Fakulteto za strojništvo Univerze v Ljubljani. V okviru projekta je bil izdelan program za računalniško podporo uvajanja energetskega knjigovodstva v šole - Šolski energetski poročevalec (dosegljiv je na spletni strani <http://www.gi-zrmk.si/oddelki/bivokolje/enknj/>). Program omogoča preprost vnos podatkov o rabi energije in s tem povezanimi stroški, določanje enostavnih energetskega in ekoloških kazalcev in diagnostiko napak ter zasledovanje učinkov izvedenih ukrepov učinkovite rabe energije (URE) v šoli.

Namen projekta je oblikovati metode za spremljanje rabe energije v javnih stavbah - šolah. Na podlagi izkušenj pri izvajanju energetskega pregledov v preteklosti je bilo namreč ugotovljeno, da je v šolskih stavbah velik in ekonomsko zanimiv energetsko varčevalni potencial v izvajanju organizacijskih ukrepov in na področju vzdrževalnih del ter manjših investicij in ne le na področju velikih investicij v celovito energetsko prenovo stavbe.

Energetsko knjigovodstvo zajema:

- spremljanje rabe energije in drugih energetskega/ekoloških kazalcev,
- ugotavljanje odstopanj od pričakovanih trendov rabe energije,
- odkrivanje vzrokov za odstopanja,
- spremljanje učinkov izvajanja organizacijskih in tehničnih ukrepov URE v šolah (npr. spremembe bivalnih navad uporabnika, pravilno delovanje regulacijske tehnike).

Uvajanje energetskega knjigovodstva v šole vpliva na večjo osveščenost o URE pri vseh udeležencih šolskih aktivnosti: pri učencih, učiteljih, vodstvu šole, energetskega managerjih - hišnikih, kot tudi pri občinah (nosilcih dejavnosti osnovnega šolstva) oziroma v segmentu državne uprave, zadolženem za šolstvo. Poleg tega tuje izkušnje kažejo, da lahko že zgolj na podlagi rednega (samo)nadzora pričakujemo prihranke pri rabi energije, prihranke pri obratovalnih stroških ter zmanjšanje emisij škodljivih snovi v obsegu 5-15% glede na izhodiščno nenadzorovano stanje.

Rezultati učinkovite rabe energije v šolah. Neposreden rezultat učinkovite rabe energije (URE) v šoli je finančne narave - zmanjšanje stroškov za energijo. Denarna sredstva, prihranjena na področju rabe energije, se lahko po dogovoru uporabijo v druge namene (na primer posodobitev učnih pripomočkov), za katere sicer ni na voljo dovolj sredstev. Drugi, nič manj pomembni rezultati pa so (Vir: <http://www.gi-zrmk.si/oddelki/bivokolje/enknj/>):

- Izboljšane delovne in bivalne razmere v šoli.

Večji nadzor nad rabo energije in njena učinkovita raba se izražata v višji ravni toplotnega ugodja v prostorih, boljšem počutju in ugodnejših delovnih razmerah tako za učitelje kot za učence. Rezultat je višja splošna raven zadovoljstva, boljša možnost koncentracije, večja storilnost in boljši učni rezultati.

- Seznanitev učencev s problematiko rabe energije.

Raba energije in s tem povezani stroški, posledice za počutje v prostoru in ekološki vidiki - ta in podobna področja je mogoče nevsiljivo vključiti v učni načrt pri določenih predmetih ter pripraviti projektne naloge v okviru občolskih dejavnosti (krožki, izdelava plakatov, seminarji, delavnice itd.). Učenci lahko tudi na primeru lastne šole spremljajo rabo energije, ugotovijo pomanjkljivosti glede dobrega gospodarjenja in opazujejo učinek ukrepov na področju URE, ki jih lahko tudi sami predlagajo.

- Ekološki učinki.

Učinkovita raba energije je pomemben gradnik v prizadevanjih za zmanjšanje rabe neobnovljivih virov energije in ohranitev naravnega okolja. Znižajo se emisije ogljikovega dioksida, ki najbolj vpliva na globalno segrevanje, in emisije žveplovega dioksida, ki je glavni povzročitelj kislega dežja.

7.1.1.4 Energetski manager

Smiselno je, da ima občina nekoga, ki je zadolžen za izvajanje dejavnosti tako na področju občinskega energetskega načrtovanja kot tudi na področju učinkovite rabe energije v stavbah, ki so v lasti ali upravljanju občine, t.i. občinskega energetskega managerja. Naloge občinskega energetskega managerja potekajo na dveh ravneh:

- Učinkovita raba energije v stavbah, ki so v lasti ali upravljanju občine, kjer je poleg optimizacije porabe energije v obstoječih stavbah naloga energetskega managerja tudi optimalno načrtovanje na področju energije v predvidenih novih stavbah, ker lahko na tem področju dosežemo boljše rezultate z manj investicijskimi stroški ravno v stopnji načrtovanja stavbe.
- Energetski manager je občinski strokovnjak za energetske zadeve, ki sodeluje pri načrtovanju občinske energetske politike, obenem pa je odgovoren za tehnične in administrativne preglede ukrepov učinkovite rabe energije in njihovo skladnost s tehničnimi, ekonomskimi in zakonskimi omejitvami na energetskem področju.

V majhnih občinah delajo energetski managerji bolj ali manj sami, kar pomeni, da morajo sami opraviti tudi veliko praktičnega dela. V večjih občinah pa je osnovna naloga energetskega managerja vodenje, to je usklajevanje nalog in dejavnosti na področju energetskega managementa. Poleg omenjenega usklajevanja dela se mora energetski manager običajno ukvarjati tudi z značilnimi nalogami energetskega managementa, vključno s spremljanjem razvoja rabe energije, njeno optimizacijo in pripravo poročil o opravljenem delu. V praksi pa sodijo v področje delovanja energetskega managerja tudi druge naloge, na primer analiza stavb, tehnična podpora, priprava finančne sheme itd.

7.1.2 JAVNA RAZSVETLJAVA

Količine porabljene električne energije po letih in transformatorskih postajah za namene javne razsvetljave so prikazane v poglavju o porabi električne energije v občini Gornja Radgona. Na tem mestu so opisane ostale značilnosti javne razsvetljave v občini.

Skupna dolžina javne razsvetljave v občini znaša nekaj več kot 34 km. Javno razsvetljava sestavlja 685 žarnic. Te žarnice so v letu 2003 porabile 443.694 kWh. Skupna moč vseh svetil znaša 101 kW. Večinoma gre za svetila z žarilno nitko, občina pa postopno ob zamenjavi žarnic ali pri novi svetilki, uvaja kompaktna fluorescentna

svetila (v letu 2003: 27 kompaktno fluorescentnih svetil, ostalo navadna svetila na žarilno nitko). Preko zamenjav potratnih svetil na žarilno nitko, ki imajo precej krajšo življenjsko dobo in so precej manj učinkovita (le do 10% porabljene energije pretovorijo v svetlobo) v primerjavi z kompaktnimi fluorescentnimi svetili (ki jim pogosto rečemo kar »varčne žarnice«), se varčuje z električno energijo (Vir: Umetno osvetljevanje – energetska učinkovita svetila, Zbirka informativnih listov »Za učinkovito rabo energije«, AURE). Kompaktna fluorescentna svetila se odlikujejo po dokaj beli svetlobi in visokem izkoristku.

Varčevanje z električno energijo in hkrati dobra, učinkovita razsvetljava, se lahko doseže tudi z uporabo popolnoma zasenčenih svetilk, pri katerih lahko zaradi zmanjšane bleščanja brez škode zmanjšamo nivo osvetljenosti in s tem porabo energije. Pri osvetljevanju prehodov za pešce in križišč nima smisla osvetljevati še okolice (Vir: Svetlobno onesnaževanje, Dr. Peter Legiša, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko).

Senzorji omogočajo veliko zmanjšanje stroškov za varnostno razsvetlavo. Uporaba učinkovitejših dušilk in elektronskih balastov prav tako pomeni občutne prihranke energije. Pri osvetljevanju stavb je potrebno upoštevati svetlost okolja (Vir: Svetlobno onesnaževanje, Dr. Peter Legiša, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko).

S ciljem zmanjšati stroške javne razsvetljave je potrebno narediti energetski pregled javne razsvetljave. S tem bi se ugotovile pomanjkljivosti in možnosti racionaliziranja porabe električne energije pri javni razsvetljavi. Na tem področju se uvajajo ukrepi, kot so zamenjava potratnih svetil za energetska varčne, avtomatičen izklop ob določenih urah in podobno itd.

Energetski pregled javne razsvetljave z izvedenimi meritvami in opazovanji omogoča določiti:

- konico porabe v obdobju sedmih dni,
- najbolj ekonomično tarifo za nakup električne energije na podlagi opažene konice in računov za elektriko v preteklem obdobju,
- morebitne nizke izkoristke transformatorjev zaradi delovanja pri nizki obremenitvi,
- ocene dejanske instalirane moči in porabe energije za razsvetlavo,
- vrste, stanje razmestitev in režime uporabe stikal obstoječe razsvetljave ter možnosti nadomestitve s svetili z visokim izkoristkom.

Zapravljanje energije je posebno vidno pri dekorativni razsvetljavi. Večinoma so uporabljeni premočni širokokotni žarometi brez senčil in precejšen del svetlobe gre mimo cilja (Vir: Svetlobno onesnaževanje, Dr. Peter Legiša, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko). Še posebno velik strošek predstavlja za občine novoletno osvetljevanje, zato je smiselno razmisliti tudi o ukrepih varčevanja na tem področju.

7.2 INDUSTRIJA

V občini je več večjih industrijskih podjetij, ki so tudi večji porabniki energije. Pregled teh je podan v poglavju 4.1.3, kjer je tudi prikazana trenutna poraba energenta. Pri

oceni bodoče porabe energije je potrebno upoštevati širjenje industrijske cone Mele oziroma selitev že obstoječih podjetij na to lokacijo. Pri tem bodo podjetja prešla na zemeljski plin, ki ima določene prednosti pred kurilnim oljem.

Velika industrijska podjetja, ki so energetske intenzivna, se zavedajo stroškov porabe energije ter pomembnosti učinkovite rabe energije in varčevanja z energijo. Kar nekaj podjetij ima opravljen energetski pregled in konkretne načrte pri zmanjševanju rabe energije (npr: naložbe v večjo termoizolacijo stavb, nadzor nad porabo, doseganje raznih energetskih standardov itd.). Energetski manager je zaposlen le v enem podjetju.

Pri bodoči rabi energije je v okviru industrijske cone Mele smiselno razmisliti o bolj učinkoviti rabi zemeljskega plina. Preučiti je potrebno možnost plinske kogeneracije, kjer bi lahko plin izrabili še za proizvodnjo električne energije. Ker so v industrijski coni tudi podjetja, ki potrebujejo veliko količino električne energije, bi bila to zanimiva možnost dodatne izrabe plina. Seveda je potrebno predhodno preveriti zainteresiranost podjetij, ki bi se lahko odločila za tak projekt. Potrebni so tudi natančni tehnični in ekonomski izračuni, ki bodo pokazali ali je predlagan projekt sploh smiseln.

Za vse večje porabnike energije, ki še nimajo opravljenega energetskega pregleda, je potrebno ugotoviti, kateri so ukrepi, ki bi omogočili energetske prihranke. Pri večjih porabnikih so zaradi večjih investicijskih stroškov odločitve o energetskih pregledih nujne. Med uporabljene ukrepe, ki običajno v industrijskih obratih prinašajo energetske prihranke, lahko štejemo naslednje:

1. Energetsko učinkovito ogrevanje (moderne kondenzacijski kotli, regulacija itd.):
 - nadzor nad temperaturami v prostorih,
 - izdelava pravilnikov o temperaturah v prostorih,
 - dnevno spremljanje porabe goriva za ogrevanje v odvisnosti od zunanje temperature,
 - analiza stroškov obratovanja lokalnih električnih grelnikov.
2. Energetsko učinkovita razsvetljava:
 - izklapljanje, ko razsvetljava ni potrebna,
 - lokalna razsvetljava,
 - dnevna svetloba,
 - energetske varčne žarnice.
3. Učinkovita raba in odprava puščanja vode:
 - tedensko spremljanje porabe vode po posameznih vejah.
4. Optimizacija tehnoloških procesov.

Eden izmed prvih ukrepov, ki bi ga lahko postorili na starejših poslovnih objektih, je zamenjava oken in vrat in izolacija zunanjih sten stavbe. Pri novejših poslovnih objektih ni smiselno opravljati večjih sanacijskih posegov. Uporabi pa se lahko večino ukrepov, ki so navedeni pri gospodinjstvih in javnih objektih.

7.3 GOSPODINJSTVA

Občina lahko izvaja in tudi mora izvajati vrsto ukrepov (finančno bolj ali manj zahtevnih), s katerimi spodbudi občane k energetskega varčevanju, zamenjavi energentov oziroma spremembi njihovih navad pri potrošnji energije.

Nekaj osnovnih in cenovno nezahtevnih ukrepov za bolj učinkovito rabo energije naštevamo v nadaljevanju. Ukrepi veljajo tako za gospodinjstva, podjetja, kot tudi za javne strambe.

- **OGREVANJE:** redno je potrebno nadzorovati pravilno delovanje števec in vseh elementov v toplotni postaji, preverjati in po potrebi izolirati cevi in ventile v toplotni postaji, v primeru velikih neenakomernosti temperature v posameznih prostorih pa se posvetovati s strokovnjakom; morda je potrebno hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema, razmislek o zamenjavi dotrajanih ogrevalnih teles z učinkovitejšimi sodobnejšimi, redna kontrola delovanja ventilov na ogrevalnih telesih; vgradnja termostatskih ventilov, preveritev dnevnega in tedenskega režima ogrevanja; ni potrebe, da bi ogrevalni sistem deloval s polno močjo v času (na primer ponoči), ko prostori niso zasedeni, temperatura v prostorih naj bo taka, da bo zagotovljeno dobro počutje.
- **PREZRAČEVANJE:** smisel prezračevanja je v zamenjavi izrabljenega zraka s svežim; izgube toplote zaradi prezračevanja lahko predstavljajo celo največji delež celotnih toplotnih izgub, zato je potrebno prostore prezračevati kontrolirano; nepravilno je ohlajevati prostore z odpiranjem oken ali ustvarjanjem prepriha, kadar je ogrevanje vključeno, naj bodo okna zaprta; stalno priprta okna so neustrezna rešitev tako glede prezračevanja kot glede toplotnih izgub, pravilno prezračujemo tako, da za nekaj minut na stežaj (in, če je izvedljivo, navzkrižno) odpremo okna in hkrati zapremo ventile na ogrevalnih telesih, nato okna zapremo in ponovno odpremo ventile na ogrevalnih telesih; tako dosežemo, da se zamenja zrak v prostoru, obodni elementi (stene, tla, strop) pa se še ne ohladijo; vhodi v stavbo naj bodo, če je le izvedljivo, opremljeni z vetrolovi; preverite tesnjenje oken in vrat in po potrebi zamenjajte ali vgradite tesnila, preverite zapiralne mehanizme oken in vrat in jih po potrebi popravite ali zamenjajte; preverite režim in način delovanja električnih ventilatorjev, saj z izrabljenim zrakom odvajajo iz prostorov tudi toploto; razmislite o vgradnji toplotnih izmenjevalnikov.
- **ELEKTRIČNA ENERGIJA:** v čim večji meri je potrebno izkoriščati naravno svetlobo za osvetlitev prostorov; okna naj bodo redno očiščena, morebitne zavese pa uporabljene le takrat, ko je to res potrebno; potrebno je preveriti, ali je razpored in tip svetil primeren glede na namembnost prostorov; ugotoviti, kakšen tip žarnic je vgrajen v svetila in razmislek o njihovi zamenjavi z na primer kompaktnimi fluorescentnimi cevastimi žarnicami ali varčnimi žarnicami; tudi svetila naj bodo redno čiščena in vzdrževana; luči naj bodo ugasnjene, ko se v prostoru nihče ne zadržuje; poskrbeti je treba, da so razni aparati in strojna oprema izklopljeni ko jih nihče ne uporablja; pri nakupih se je potrebno odločati za sodobne naprave, ki v času mirovanja oziroma pripravljenosti rabijo zelo malo elektrike; preveriti režim in način delovanja električnih ventilatorjev; pomožni električni grelniki naj bodo v uporabi le v zares izjemnih primerih; preveriti, kdaj

so vključeni veliki porabniki električne energije in prilagoditi režim delovanja tarifnemu sistemu.

- VODA: kontrola, ali so po uporabi pipe zaprte; redno izvajanje pregledov vodovodnega omrežja in pravočasna zamenjava na primer izrabljenih tesnil ali pokvarjenih ventilov; razmislek o montaži perlatorjev na vodovodne pipe; razmislek o vgradnji omejevalnikov pretoka ali senzorjev za odpiranje in zapiranje pretoka vode; razmislek o vgradnji varčnih kotličkov v toaletnih prostorih; razmislek o možnosti kontroliranega izplakovanja pisoarjev.

Pri tem lahko občina za spodbujanje uporablja vrsto instrumentov:

- občinska podpora pri svetovanju občanov glede URE in OVE,
- občinska podpora pri kreditiranju in subvencioniranju URE in OVE,
- svetovanje podjetjem (večjim porabnikom energije, raba SPTE),
- motiviranje prebivalstva za ukrepe URE, (izolacija stavb, varčne žarnice itd.),
- uvajanje demonstracijskih in pilotnih projektov,
- energetske preglede v podjetjih in javnih stavbah,
- širitev daljinskega ogrevanja,
- uvajanje lokalnih OVE (lesna biomasa, sončna energija),
- uvedba energetskega knjigovodstva in energetskega managementa za javne stavbe.

Poraba energije v gospodinjstvih je zelo različna, saj se objekti, v katerih so ta gospodinjstva, zelo razlikujejo. Celotna poraba za enodružinsko hišo je seštevek porabe energije za ogrevanje, pripravo tople sanitarne vode, gospodinjskih aparatov in razsvetljavo. Starejša poslopja (poslopja zgrajena pred letom 1980) so ponavadi slabše izolirana, kasneje se je izolacija zgradb postopno izboljševala.

7.3.1 MOŽNI PRIHRANKI PRI PORABI ENERGIJE

Ocene analiz opravljenih energetske pregledov sofinanciranih s strani Agencije za učinkovito rabo in obnovljive vire energije (AURE) kažejo, da znaša v Sloveniji ekonomsko upravičen potencial varčevanja z energijo v stavbah cca 30%. Tako je mogoče npr. z ukrepi na ogrevalnem sistemu zmanjšati rabo energije do 20%, z dodatno toplotno izolacijo zunanjih sten 20%, z izolacijo stropa stavbe pri podstrešju do 12% in z zamenjavo oken do 20%. Zgolj z uvedbo neinvesticijskih ukrepov povezanih z energetske gospodarjenjem v stavbah (uvedba energetskega knjigovodstva, izobraževanje in osveščanje uporabnikov), pa je možno zmanjšati energetske porabo tudi do 10% (Vir: Bilteni AURE; http://www.aure.si/index.php?MenuType=C&cross=3_3&lang=SLO&navigacija=on).

V poglavju o porabi energije v občini Gornja Radgona smo ocenili, da znašajo letni stroški porabe energije za ogrevanje v gospodinjstvih v občini Gornja Radgona 1.142 milijonov SIT. Če torej s preprostimi instrumenti za učinkovito rabo energije zmanjšamo porabo energije za 20%, znaša to na primeru občine Gornja Radgona 228 milijonov SIT prihranka pri porabi energije za ogrevanje v gospodinjstvih letno.

V nadaljevanju navajamo nekaj investicijskih ukrepov, ki pomenijo povečanje učinkovitosti rabe energije v stavbah. Investicije imajo seveda različne vračilne dobe. Posegi na ogrevalnem sistemu so ponavadi cenejši in se povrnejo v krajšem času, posegi na nivoju stavbe pa so dražji in zahtevajo tudi daljšo vračilno dobo. Za zanimive naložbe v energetsko obnovo stavb veljajo tiste z dobo vračanja krajšo od 10 let. Na splošno velja, da z izvedbo teh ukrepov dosežemo do 30% skupnih energijskih prihrankov v stavbi. Navedeni prihranki so seveda informativni:

- tesnjenje oken

Slabo izolirane stavbe predstavljajo toplotne izgube zaradi prezračevanja okoli 1/3 vseh toplotnih izgub. S tesnjenjem oken lahko v stavbah prihranimo od 10% do 15% energije za ogrevanje. Vračilna doba namestitve tesnil je do enega do dveh let.

- toplotna izolacija podstrešja

S toplotno izolacijo podstrešja je mogoče prihraniti od 7% do 12% energije za ogrevanje. Višina investicije je odvisna od vrste in kvalitete izolacijskega materiala.

- pregled instalacij ogrevanja objektov

Celotno instalacijo ogrevanja je potrebno preveriti in evidentirati dejansko stanje. Potrebno je pregledati posamezna ogrevala, ki so se menjavala in ugotoviti, če so se spremenile hidravlične razmere razvoda toplote (npr: če je bil dodan prizidek, katerega centralno ogrevanje je bilo izvedeno z razširitvijo ogrevalnega sistema).

- hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema in vgradnja termostatskih ventilov

Naloga hidravličnega uravnoteženja ogrevalnega sistema je, da vsako ogrevalo dobi ustrezen pretok. Ustrezen pretok zagotavljajo dušilni ventili za posamezne ogrevalne veje, dvizne vode in ogrevala. Problemi nastajajo, ko so nekateri prostori v stavbi premalo ogreti, drugi pa preveč. V pretoplih prostorih se odpirajo okna in v premrzlih prihaja do potrebe dodatnega ogrevanja z npr. kaloriferji. Z vgradnjo avtomatskih regulacijskih ventilov za hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema je mogoče znižati porabo energije za okoli 5% do 10%. Vračilna doba hidravličnega uravnoteženja centralnega ogrevalnega sistema je v povprečju tri do štiri leta.

Termostatski ventili omogočajo nastavitve temperature v posameznem prostoru v skladu z željami uporabnika. Termostatski ventili dobro delujejo v sistemih, ki imajo izvedeno centralno regulacijo temperature in so ustrezno hidravlično uravnoteženi. Ukrep mora biti strokovno izveden. Potrebna je študija izvedljivosti, kjer so na strokovni podlagi določene karakteristike predvidenih ukrepov.

- ureditev centralne regulacije sistemov

S centralnim sistemom regulacije ogrevalnega medija v odvisnosti od zunanje temperature dosežemo izenačene temperature pogoje za vsa ogrevala v stavbi. Na ta način se zmanjšajo toplotne izgube razvodnega omrežja, zagotovljeno je učinkovito delovanje lokalne regulacije na ogrevalih, obenem pa je mogoče skrajšati čas obratovanja ogrevalnih sistemov glede na namembnost stavbe in bivalne navade uporabnikov (npr: nočna prekinitev ogrevanja). Skupni prihranki energije znašajo 20% in več glede na predhodno stanje. Vračilna doba je okoli enega leta pri velikih sistemih.

- zamenjava kurilni naprav

Iz energetskega vidika je smiselno zamenjati kotle, ki so starejši od 15 let. Starejši kotli imajo zaradi svoje dotrajanosti in tehnološke zastarelosti bistveno višje škodljive emisije v dimnih plinih ter nižje izkoristke. Pri zamenjavi kotla je treba še enkrat natančno določiti potrebno toplotno moč kotla, saj so v Sloveniji kotli večinoma predimenzionirani. Cene kotlov so odvisne od tipa kotla, velikosti in dobavitelja.

- toplotna izolacija zunanjih sten

Zaradi velikosti investicije je smiselno toplotno izolirati zidove stavbe v primeru, ko je potrebno obnoviti fasado. Stroški dodatne izolacije predstavljajo le okoli 10% vseh stroškov sanacije. V tem primeru se nam investicija povrne že v treh do štirih letih. Priporočena debelina izolacije je 10 centimetrov in več.

- zamenjava oken

Zamenjava oken je nekoliko dražji ukrep. Z vidika energetske učinkovitosti morajo imeti okna nizkoemisijsko zasteklitev z argonskim polnjenjem (dvojne »termopan« zasteklitve). Prihranek energije pri ogrevanju znaša tudi do 20%. V primeru, da bi se za zamenjavo oken odločili zgolj zaradi energetskih prihrankov, bi se investicija povrnila v več kot 20 letih. Ko je dotrajana okna v vsakem primeru potrebno zamenjati, pa se investicija povrne prej kot v štirih letih.

- zmanjšanje stroškov za električno energijo

Prvi ukrep za znižanje stroškov, je izbira med enotarifnim in dvotarifnim sistemom merjenja in obračunavanja električne energije za gospodinjski odjem. V primeru, da znaša delež odjema električne energije v času visoke tarife več kot 60% skupne rabe, je smiselno preiti na enotarifni sistem. S tem preprostim ukrepom je mogoče doseči pomembno znižanje stroškov za porabo električne energije ob siceršnji nespremenjeni rabi. V primeru dvotarifnega sistema je smiselno uporabljati električne naprave in aparate v času nižje tarife. Poleg osveščanja porabnikov je smiselno vgraditi časovno preklopno avtomatiko, ki vklaplja električne bojlerje za pripravo sanitarne vode samo v času nižje tarife. Sodobni električni aparati porabijo bistveno manj električne energije kot starejši ob enakem učinku (npr: hladilniki, varčne žarnice itd).

7.3.2 TOPLOTNA ČRPALKA

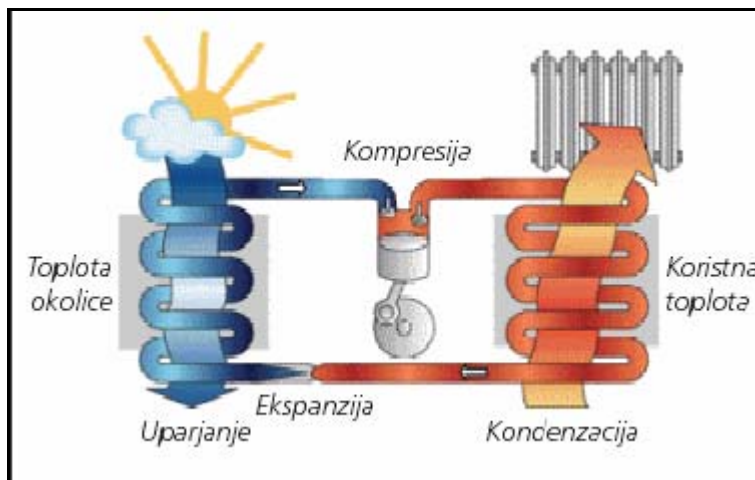
Toplotne črpalke so naprave, ki izkoriščajo toploto iz okolice ter jo pretvarjajo v uporabno toploto za ogrevanje prostorov in segrevanje sanitarne vode. Izkoriščajo toploto zraka, podtalne in površinske vode, toploto akumulirano v zemlji in kamnitih masivih, lahko pa izkoriščajo tudi odpadno toploto, ki se sprošča pri različnih tehnoloških procesih.

Toplotne črpalke snovem iz okolice odvzemajo toploto na nižjem temperaturnem nivoju ter jo oddajajo v ogrevalni sistem na višjem temperaturnem nivoju. Da je to mogoče, je potrebno v takšen krožni proces dovesti dodatno pogonsko energijo. Toplotna črpalka potrebuje za prenos toplote delovni medij, ki s spremembo svojega agregatnega stanja prenaša toploto iz okolice v poljuben ogrevalni sistem. Kot delovni medij se v toplotnih črpalkah uporabljajo hladiva. Hladiva so snovi, ki se uparijo že pri nižjih temperaturah (Vir: <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Publikacije/URE/URE1-12.htm>).

Zaradi dela, dovedenega s kompresorjem, se mediju nato povečata temperatura in tlak, v kondenzatorju pa se medij ponovno utekočini in pri tem odda toploto v sistem ogrevanja. Pred ponovnim vstopom v uparjalnik potuje medij še skozi dušilni ventil, kjer

ekspandira na začetni tlak. Za delovanje takšne toplotne črpalke, imenujejo jo tudi kompresorska, moramo kompresorju dovajati pogonsko energijo. Razmerje med pridobljeno toploto in vloženim delom imenujemo grelna število. Sodobne toplotne črpalke običajno dosegajo grelna števila do 3,5, kar pomeni, da lahko na 1 del vložene energije pridobimo 3,5 dela nizkotemperaturne toplote (Vir: Bilten AURE, Učinkovito z energijo, september 2004, str. 5). Za vgraditev toplotne črpalke lahko pravne osebe in samostojni podjetniki kot tudi gospodinjstva pridobijo del nepovratnih sredstev v okviru razpisov AURE (Vir: Bilten AURE, Učinkovito z energijo, september 2004, str. 5).

Slika 21: Delovanje toplotne črpalke



Vir: <http://www.gov.si/aure/eknjiznica/biltenSep04.pdf>.

Viri toplote, ki jih s toplotno črpalčko lahko izkoriščamo:

- zrak,
- podtalna voda,
- površinska voda,
- zemlja in kamniti masivi,
- sončna energija,
- odpadna toplota.

Najpomembnejši napotki za uporabo toplotne črpalke.

Zahteve za zgradbo:

- optimalna toplotna zaščita zunanjih površin,
- toplotnoizolacijska zasteklitev ter dobro tesnjenje oken,
- ugodna lega zgradbe in pravilna razporeditev prostorov.

Zahteve za ogrevalni sistem:

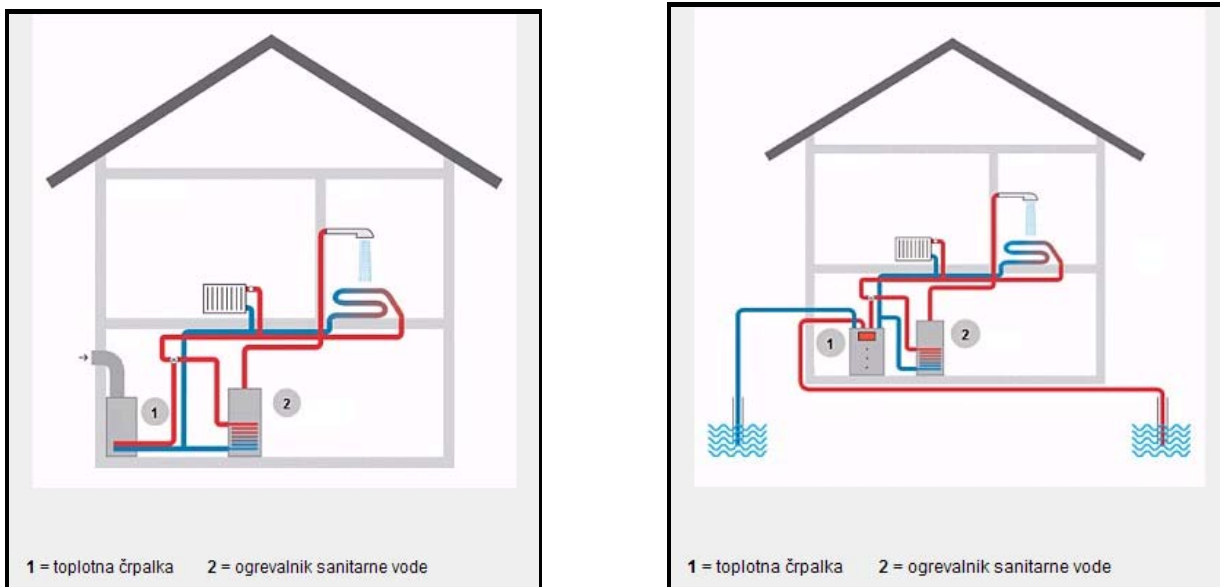
- natančna določitev toplotnih potreb zgradbe,
- določitev potreb po topli sanitarni vodi,
- uporaba nizkotemperaturnih sistemov (talno, konvektorsko, toplozračno),
- izdelana tehnična dokumentacija (projekti).

Zahteve za vir toplote:

- pravilna ocena razpoložljivosti vira (količinsko in časovno),
- razpolaganje z ustrezno velikim zemljiščem ali drugim virom toplote,
- predhodna pridobitev ustreznih soglasij in dovoljenj za uporabo.

V nadaljevanju predstavljamo dva primera črpalk in sicer črpalko zrak/voda in voda/voda. Toplotna črpalka zrak/voda izkorišča od sonca segreto toploto zraka. V hladnejših dnevih se lahko priklopi še druga ogrevalna naprava. Toplotna črpalka voda/voda pridobiva toploto iz več ali manj konstantne temperature podtalnice in s tem dosega konstantne izkoristke, tudi pri hladnejših dnevih. Poznamo še črpalko zemlja/voda, ki črpa toploto iz zemlje, in sicer s pomočjo zemeljskih kolektorjev ali zemeljskih sond. Ogrevanje sistema lahko poteka preko celotnega leta.

Slika 22: Delovanje toplotne črpalke zrak/voda in voda/voda



Vir: http://www.viessmann.si/web/slovenia/si_publish.nsf/Content/Waermepumpen_slovenia

Primer ogrevanja hiše s toplotno črpalko zrak/voda

Hiša, ki jo navajamo kot primer, je locirana na Jesenicah, kjer so klimatski pogoji zahtevni. Lastnik, ki se zanima za nove tehnike ogrevanja, je hišo že ob gradnji dobro izoliral, kasneje pa je dodal še nekatere izpopolnitve, kot je izolacija polken in napeljava odpadnega zraka prezračevanja na sesalno stran toplotne črpalke. Na ta način je bila izkoriščena tudi odpadna toplota prezračevanja (rekuperacija), ki pa zaradi povišane relativne vlage toplega zraka povzroča tudi nekoliko pogostejše odmrzovanje. Zaradi dobre izolacije so bili stroški ogrevanja nizki, lastnik pa jih je želel še znižati. Odločil se je, vkljub neugodnim klimatskim razmeram na Jesenicah, za vgradnjo toplotne črpalke zrak/voda, z nazivno močjo ogrevanja 4,4 kW in nazivno pogonsko močjo 1,4 kW.

V zgornjem nadstropju hiše so spalnice (75m²), temperatura ogrevanja pa je 19°C. V pritličju (75m²), kjer so dnevni prostori s kuhinjo, je temperatura ogrevanja 21°C, na

enako temperaturo pa je v kletni etaži ogrevano še 45 m² prostorov. Garaža, hodnik in stopnišče so temperirani na 16 do 18°C. Skupno ogrevanih prostorov je 195 m² in temperiranih 30 m².

Spodnji podatki so za ogrevalno sezono 1999/2000. Ogrevalna sezona je trajala od 07.10.1999 do 07.05.2000, skupno 212 dni. Kotel na trda goriva, ki služi za dodatno ogrevanje v ogrevalnih konicah, je bilo potrebno zakuriti to sezono kar 14 krat po cca 5 ur. Dodatno ogrevanje je bilo torej potrebno v novembru 1x, decembru 5x in januarju 8x. V preostalem času je toplotna črpalka sama ogrevala celotni objekt. Lastnik je vgradil poleg standardnega dvotarifnega števec, še števec za porabo električne energije za pogon toplotne črpalke in prezračevanja. Ogrevanje zajema tudi sanitarno vodo v 550 litrskem bojlerju.

V ogrevalni sezoni, v času visoke tarife, je bila poraba celotnega objekta 3.097 kWh in v času nizke tarife 3.564 kWh, skupno 6.661 kWh. Za pogon toplotne črpalke in ventilatorja prezračevanja je bilo porabljeno 4.417 kWh. Razliko porabljene energije, 2.244 kWh je porabilo ostalo gospodinjstvo.

Povprečna temperatura radiatorskega ogrevanja je bila 30°C in temperatura povrata 26°C. Razlika temperatur je nekoliko nizka, vendar pa je bilo na ta način doseženo visoko grelno število in boljše izrabljene konvektivne površine radiatorjev. Ob upoštevanju porabe energije za ogrevanje samo bivalne stanovanjske površine, ki so ogrevane na 20°C ali več, je bila letna poraba objekta 22,65 kWh/m², kar po vseh merilih sega v območje nizkoenergetskih hiš (Vir: <http://www.ekodom.com/clanki/2primer.htm>).

Primer ogrevanja hiše s toplotno črpalko voda/voda

Hiša, ki jo navajamo kot primer, je locirana v Beričevem pri Ljubljani. Klimatski pogoji so tu manj zahtevni. Že ob gradnji je bila hiša dobro izolirana, v celotnem objektu pa položeno talno ogrevanje. Napeljava odpadnega zraka prezračevanja je izvedena neposredno v okolje. Lastnik se je odločil za ogrevanje s toplotno črpalko voda/voda, že v času načrtovanja objekta, tako je celotni objekt prilagojen nizkotemperaturnemu ogrevanju.

Nazivna ogrevalna moč toplotne črpalke je 11 kW in nazivna pogonska moč 3,5 kW. Hiša je grajena v dveh nadstropjih. V cca 200 m² bivalnih prostorov je temperatura ogrevanja 23°C, preostali prostori (garaža, kurilnica) cca 80 m², pa so temperirani na 15°C.

Spodnji podatki so navedeni za ogrevalno sezono 1999/2000. Ogrevalna sezona je, po zapiskih lastnika, trajala od 01.10.1999 do 01.04.2000. Toplotna črpalka je dimezionirana za celotno moč ogrevanja, tako ni bilo potrebe po dodatnem ogrevanju.

Lastnik ima vgrajen standardni dvotarifni števec, tako ni točnega podatka o razdelitvi porabe električne energije med gospodinjstvom in pogonom toplotne črpalke. Z upoštevanjem porabe v sezoni in izven sezone, pa je to razmejitev lažje določiti. V ogrevalni sezoni, v času visoke tarife, je bila poraba celotnega objekta 3.304 kWh in v času nizke tarife 4.034 kWh, skupno 7.338 kWh. Za pogon toplotne črpalke je bilo v ogrevalni sezoni porabljeno 5.922 kWh. Razliko energije 2.833 kWh je porabilo ostalo gospodinjstvo (vključno ogrevanje sanitarne vode). Ocena celoletne porabe energije za ogrevanje sanitarne vode je 1.083 kWh. Ocena porabe električne energije za ostale

porabnike v gospodinjstvu je 1.750 kWh (ob predpostavki, da je poraba za svetila, gospodinske stroje in ostalo okoli 20% celotne energetske porabe v gospodinjstvu).

Ob upoštevanju porabljene energije za ogrevanje hiše in sanitarne vode (samo površine, ki so bile ogrevane na 23°C), je bila letna poraba energije za ogrevanje cca 35,00 kWh/m². Kot v prejšnjem primeru, je tudi tu porabe energije na nivoju nizkoenergetskih hiš (Vir: <http://www.ekodom.com/clanki/2primera.htm>).

7.4 KOTLOVNICE

Občina Gornja Radgona ima 11 kotlovnice. Trenutno vse uporabljajo za ogrevanje stanovanj in poslovnih prostorov kurilno olje. Z natančnim pregledom teh kotlovnice je potrebno ugotoviti stanje kurilnih naprav in cevovodov. V kolikor je pri kateri od kotlovnice potrebna sanacija, je smiselno razmisliti o možnosti prehoda te kotlovnice na energent, ki je okolju prijaznejši. Glede na to, da je v bližini plinovod, je mogoča izbira zemeljskega plina, kar pa je odvisno od dobavitelja zemeljskega plina (gostota dojema, koncesija) in od postavitve same kotlovnice. Druga možnost je biomasa, saj je občina dovolj bogata z lesno biomaso (gozdovi, vinogradi) in bi lahko izkoriščali domači obnovljivi vir energije.

V času nastajanja energetske zasnove so bili opravljeni osnovni pregledi kotlovnice v občini Gornja Radgona. Pregled in prve ocene potrebnih sanacij ter možnosti prehoda na lesno biomaso so bile narejene za naslednje kotlovnice: Apače 43, Apače 33, Apače 149, Partizanska 20, 28 in 43, Trg svobode 8 (1) in (2), Mladinska ulica in Simoničev breg. V kolikor bi se občina odločila za prehod nekaterih kotlovnice na lesno biomaso, je smiselno nekje zunaj Gornje Radgone narediti deponijo, kjer bi se lesni ostanki iz okolice lahko neprestano zbirali in ustrezno pripravljali ter nato dovažali do kotlovnice.

Kotlovnica	Stanje kotlovnice	Predlagani ukrepi
Apače 43	Kotel (100 kW) je star 17 let in ogreva trgovino ter stanovanja nad trgovino. Kotlovnica je majhna.	Zaradi prostorske stiske ni možen prehod na lesno biomaso, zato je smiselno zamenjati dotrajani kotel z novim kotlom.

Slika 23: Kotel v kotlovnici Apače 43



Kotlovnica	Stanje kotlovnice	Predlagani ukrepi
Apače 33	Kotel (63 kW) je bil zamenjan leta 2003. Kotlovnica ogreva pet stanovanj.	Kotel je bil pred kratkim zamenjan. Zaradi precej omejenega prostora ni možen prehod na lesno biomaso.

Kotlovnica	Stanje kotlovnice	Predlagani ukrepi
Apače 149	Kotlovnico so obnavljali lani. Kotel (150 kW) je star 5 let.	

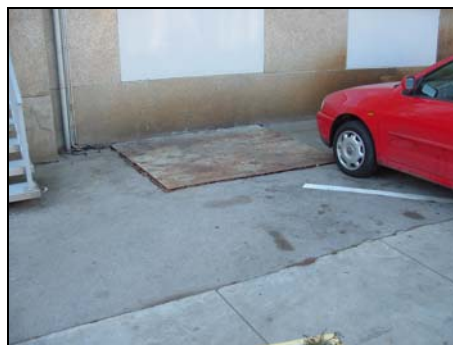
Kotlovnica	Stanje kotlovnice	Predlagani ukrepi
Partizanska 20	Kotlovnica ogreva samo nestanovanjsko površino, stanovanja se ogrevajo na UNP, drva ali elektriko. Kotel (125 kW) je bil zamenjan leta 2003.	Ker so pred kurilnim oljem uporabljali trdo gorivo, je dovolj prostora za dostavo in skladiščenje lesne biomase.

Slika 24: Kotlovnica Partizanska 20



Kotlovnica	Stanje kotlovnice	Predlagani ukrepi
Trg svobode 8 (1) in (2)	V kotlovnici sta dva kotla. Eden (1.250 kW) ogreva občino, kulturni dom, telovadnico, knjižnico in še nekatere druge poslovne prostore. Ta kotel je star 14 let. Drugi kotel (295 kW) ogreva stanovanja (bloki).	Prostor omogoča dostop za dostavo lesne biomase. Glede na starost kotla je potrebno razmisliti o zamenjavi kotla in možnosti prehoda na čistejši energent.

Slika 25: Kotlovnica Trg svobode 8 (1) in (2)



Kotlovnica	Stanje kotlovnice	Predlagani ukrepi
Partizanska 43	Kotel (230 kW) je star 12 let.	Problem dostopa za dostavo lesne biomase.

Kotlovnica	Stanje kotlovnice	Predlagani ukrepi
Mladinska ulica	V kotlovnici so trije kotli (2x77 letnik in 1x98 letnik). Kotli so po 800 kW.	Ker sta dva kotla precej stara bi bila potrebna zamenjava. Možna je zamenjava obeh kotlov na ELKO z enim večjim na lesno biomaso. Novi kotel na ELKO ostaja rezerva.

Slika 26: Kotlovnica Mladinska ulica



Kotlovnica	Stanje kotlovnice	Predlagani ukrepi
Simoničev breg	Kotlovnica ogreva tri bloke. Ima dva kotla na 325 kW, ki sta letnika 74 in 73.	Prostor je primeren za dovoz lesne biomase, kotlovnica ima tudi dozirni jašek.

Slika 27: Kotlovnica Simoničev breg



Kotlovnica	Stanje kotlovnice	Predlagani ukrepi
Partizanska 28	Kotel (150 kW) je star 37 let, torej je nujna zamenjava.	Prostor je primeren za dovoz lesne biomase, kotlovnica ima tudi dozirni jašek in možnost skladiščenja lesne biomase.

Slika 28: Kotlovnica Partizanska 28



7.5 IZRABA LOKALNIH ENERGETSKIH VIROV

7.5.1 IZRABA LESNE BIOMASE

Lesna biomasa se lahko izkorišča:

- za namene daljinskega ogrevanja na lesno biomaso (DOLB),
- v mikrosistemih, ki povezujejo do pet stavb,
- individualno (posamezna gospodinjstva, kmetije, podjetja, javne stavbe).

V nadaljevanju navajamo nekaj možnih primerov izkoriščanja lesne biomase v občini Gornja Radgona.

7.5.1.1 Osnovni pogoji za izvedbo daljinskega ogrevanja na lesno biomaso

Za vse vrste daljinskega ogrevanja morajo biti izpolnjeni vsaj naslednji osnovni pogoji:

- dovolj veliko število odjemalcev in/ali prisotnost velikih porabnikov, kot je na primer šola, večje podjetje ali kakšen drug večji porabnik;
- naselje mora biti čim bolj strnjeno, s čimer se zagotovi dovolj visoka gostota odjema;
- lokalna dostopnost energenta.

Najbolj pomemben kriterij in osnova za nadaljnje odločanje je prav gotovo dovolj visoka gostota odjema (priporočljiva vrednost je 1.200 kWh/m toplovoda, v izjemnih primerih ima ta parameter lahko tudi vrednost okrog 800 kWh/m toplovoda). Pri majhni gostoti odjema namreč toplovod hitro postane ekonomsko nezanimiva investicija.

Ko smo iskali primerno naselje za izvedbo projekta DOLB, smo imeli v mislih zgoraj omenjene kriterije. Analizirana so bila naselja, v katerih se nahaja osnovna šola, kajti osnovna šola je ponavadi večji porabnik energije. Izpustili smo osnovni šoli v naselju Gornja Radgona zaradi bližine plinovoda. Seveda bi ob interesu občine in OŠ Gornja Radgona lahko preučili tudi možnost izkoriščanja lesne biomase prav v centru Gornje Radgone. Zaenkrat smo se osredotočili na dve preostali naselji, to sta Apače in Negova.

Glede na ortofoto posnetek kraja Apače ocenjujemo, da je v kraju zelo lepa priložnost za sistem daljinskega ogrevanja na lesno biomaso, pri čemer bi bil ključni objekt osnovna šola. Projekt DOLB Apače smo zaenkrat izključili iz nadaljnje obravnave, ker je zaradi popolnoma prenovljene šole zelo vprašljiva zainteresiranost le-te za tovrsten projekt (ki seveda vključuje tudi zamenjavo pravzaprav novega kotla na kurilno olje). V kolikor bi se v šoli vendar odločili za projekt daljinskega ogrevanja, je kraj Apače zelo primeren kraj, kajti izpolnjuje prav vse ključne kriterije za odločanje o izdelavi najprej študije izvedljivosti in v nadaljevanju (ob ugodnih rezultatih študije) tudi izvedbo samega projekta.

Analizirali smo naselje Negova in ugotovili naslednje:

- v kraju je prisotna Osnovna šola dr. Antona Trstenjaka, ki se ogreva na kurilno olje,
- v okolici šole je še nekaj stanovanjskih objektov, ki bi jih z dokaj kratko traso lahko priključili na sistem daljinskega ogrevanja,

- 56% stanovanj v naselju Negova se trenutno ogreva z lesom in lesnimi ostanki (Vir: Popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002), kar pomeni, da les je lokalno dostopen energent.

Slika 29: OŠ Negova



7.5.1.2 Predlog daljinskega ogrevanja na lesno biomaso v kraju Negova

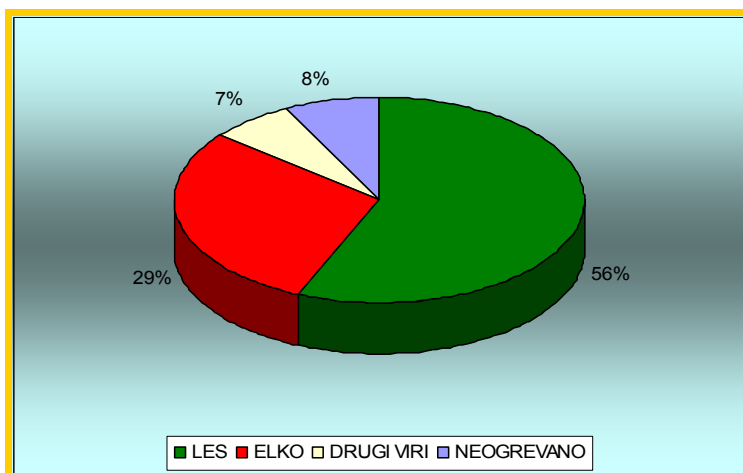
Izraba biomase (kot nadomestilo za fosilna goriva ali za klasično ogrevanje na les) v nekem kraju v veliki meri rešuje okoljske probleme, in sicer:

- izraba lesne biomase v primerjavi s klasičnim načinom ogrevanja na les pomeni bolj učinkovito izrabo lesa,
- povzroča manj emisij:
 - s starimi kotli na les se v ozračje spuščajo ogromne količine ogljikovega monoksida; te emisije se z učinkovitejšo izrabo lesa močno zmanjšajo,
 - fosilna goriva povzročajo velike količine toplogrednih plinov, ki se z uporabo katerekoli oblike lesa močno zmanjšajo,
- pomemben je tudi material, iz katerega se izdeluje lesna biomasa – gre namreč za manj kvaliteten les ter lesne ostanke, ki so pri klasični kurjavi na les nepomembni in tako ostajajo v gozdu, medtem ko se iz gozdov iztreblja najkvalitetnejši les.

Ključni objekt v kraju je prav gotovo osnovna šola, ki kot izobraževalna ustanova lahko služi kot zgled celotnemu kraju.

V naselju Negova je po podatkih Popisa prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002 sicer 119 stanovanj, vendar vsa niso primerna za vključitev v sistem daljinskega ogrevanja. Precej stanovanj je namreč preveč oddaljenih od središča kraja (za središče smo vzeli osnovno šolo in okoliške objekte). V kolikor so namreč objekti preveč raztreseni, le-teh ni smiselno vključevati v tovrsten sistem, saj bi se s tem gostota odjema na trasi močno zmanjšala, s čimer bi celoten sistem postal ekonomsko nezanimiv. Tako je za sistem DOLB v kraju Negova zanimivih okrog 25-30 objektov, med katerimi je tudi Osnovna šola dr. Antona Trstenjaka. Neogrevanih objektov je v celotnem kraju razmeroma malo in predvidevamo lahko, da se le-ti nahajajo izven središča naselja.

Graf 15: Struktura ogrevanja v kraju Negova leta 2002

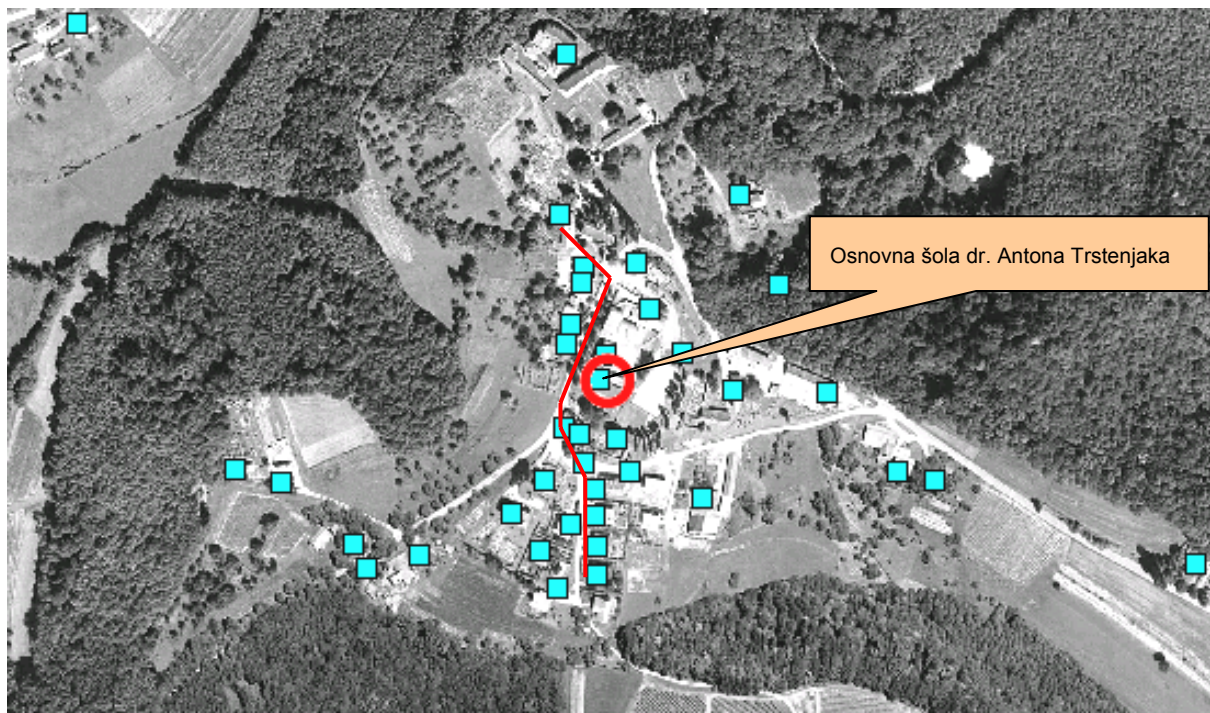


Vir: Popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002

Leta 2002 se je torej kar 56% stanovanj v naselju Negova ogrevalo z lesom in lesnimi ostanki, pri čemer gre v večini primerov za ogrevanje s klasičnimi pečmi, za katere so značilni nizki izkoristki, slabo izgorevanje lesa in posledično velike količine emisij ogljikovega monoksida in prahu. Istega leta se je 29% stanovanj ogrevalo s kurilnim oljem, ki pa je fosilno gorivo in povzroča emisije toplogrednih plinov. Med drugim se s kurilnim oljem ogreva tudi osnovna šola, ki bi s prehodom na ogrevanje z obnovljivim, lokalno dosegljivim virom energije, lahko služila kot zgled ostalim objektom v kraju. Kot že omenjeno, les predstavlja lokalno dostopen vir energije, kar izhaja iz podatkov o trenutni strukturi ogrevanja v kraju.

Za kraj Negova oziroma njegovo središče bi na primer lahko predlagali naslednjo traso za daljinsko ogrevanje na lesno biomaso:

Slika 30: Ortofoto posnetek središča naselja Negova z vrisano predlagano traso daljinskega ogrevanja na lesno biomaso



Vir: <http://kremen.arso.gov.si/NVatlas/ewmap.asp>.

Gre torej za manjši sistem, ki pa ima vse ključne sestavine: prisotnost večjega porabnika (osnovna šola), gosto skoncentrirani ostali porabniki, kratka trasa, poleg tega pa so manjši projekti (sistemi do 1 MW) mnogokrat v praksi bolj realni in lažje obvladljivi kot veliki, komplicirani projekti.

V kolikor bi se v študiji ugotovilo tudi velik potencial za izrabo bioplina v samem naselju Negova ali okoliških naseljih, se sistem lahko prilagodi za izrabo bioplina ali celo za kombinacijo lesne biomase in bioplina.

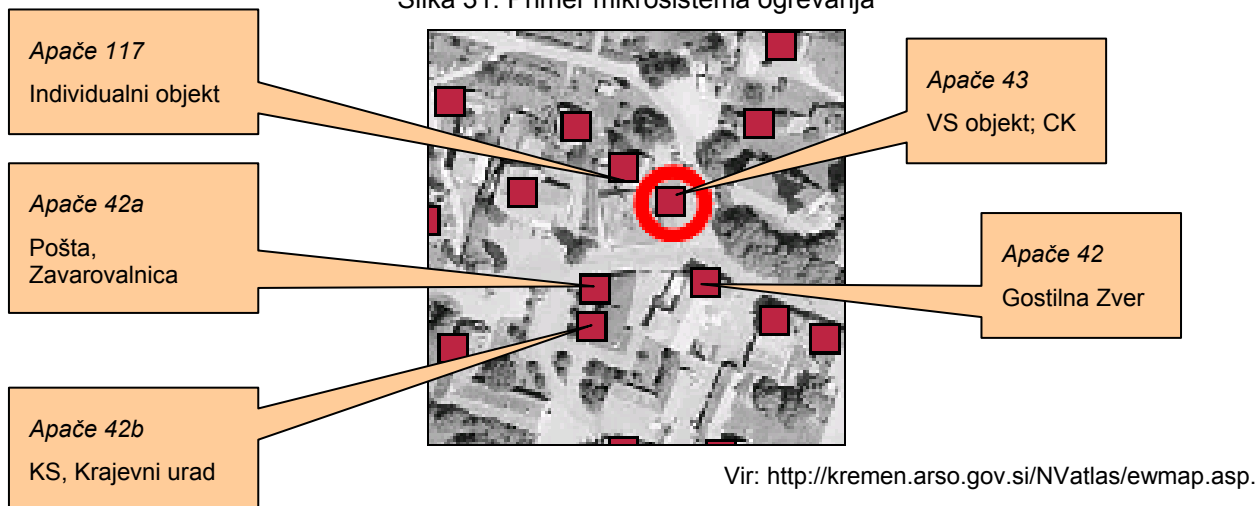
7.5.1.3 Mikrosistemi ogrevanja na lesno biomaso

Mikrosistem ogrevanja deluje na principu povezovanja nekaj sosednjih objektov (običajno do pet objektov) z eno kotlovnico, ki je locirana v enem od teh objektov. Do ostalih objektov se iz centralne kotlovnice potegnejo zgolj toplovodne cevi, toplotne postaje v teh objektih niso potrebne. Tak sistem je zelo učinkovit, toplotne izgube so minimalne, poleg tega pa so relativno nizki tudi stroški postavitve takšnega sistema. V nekaterih krajih namreč izgradnja sistemov daljinskega ogrevanja ni smiselna; v kolikor se pojavi zainteresiranost za tovrstno ogrevanje, se lahko zainteresirani odločijo za izgradnjo mikrosistemov.

Pri izgradnji mikrosistemov v splošnem velja, da morajo biti objekti zaradi lažjega povezovanja postavljeni v čim bolj gručasti obliki; objekti, ki si sledijo vzdolž eden za drugim namreč za takšno povezovanje že zahtevajo daljšo traso, kar zelo hitro postane neekonomično.

V nadaljevanju podajamo le kot primer mikrosistem v okolici kotlovnice na naslovu Apače 43 v naselju Apače (prikazan na spodnji sliki).

Slika 31: Primer mikrosistema ogrevanja



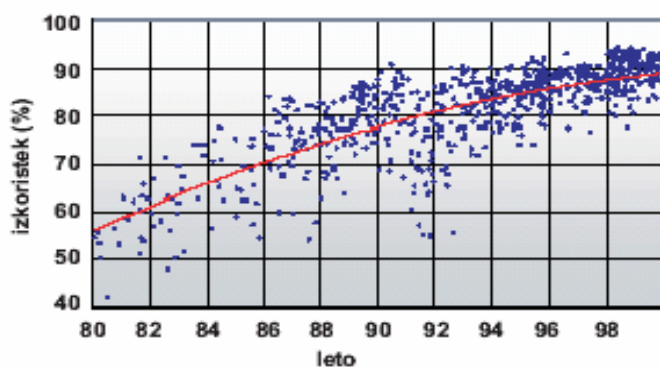
Kljub zelo lepemu primeru mikrosistema v naselju Apače smo ob pregledu kotlovnice ugotovili, da zaradi prostorske stiske prehod kotlovnice na lesno biomaso in izgradnja mikrosistema ni mogoča. Prikazujemo le primer, ki se ga da projicirati na različne primere v občini.

7.5.1.4 Individualni sistemi ogrevanja na lesno biomaso

Z višanjem cen nafte na svetovnih trgih, naraščanjem okoljevarstvene zavesti ter uvajanjem novih tehnologij, ki omogočajo čisto izgorevanje, postaja lesna biomasa zanimiv vir energije tudi za individualne objekte. Razlogi, ki govorijo temu v prid, so številni: lesna biomasa je obnovljivi vir energije, ne vsebuje žvepla, je splošno razpoložljiva (več kot 56% gozdnatost Slovenije), omogoča hkratno negovanje gozda, prispeva k uravnoteženosti CO₂ bilance (topla greda), ekološko nenevaren transport poteka na kratkih razdaljah, dodana vrednost pri pripravi goriva pa ostane v domači regiji.

Najnovejša dognanja omogočajo izdelavo tehnično dovršenih kotlov z visokim izkoristkom, nizkimi emisijami in visoko avtomatizacijo, ki z zastarelimi kombiniranimi kotli na trda goriva niso primerljivi.

Slika 32: Izkoristki kotlov na lesno biomaso so se korenito izboljšali v zadnjih desetletjih (od 55% do 90%)



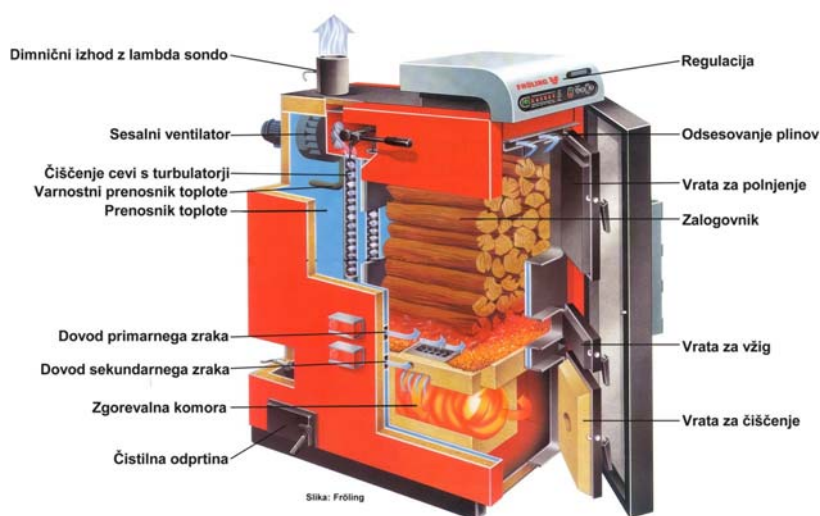
Vir: <http://www.sigov.si/aure/eknjiznica/IL13-biomamsa.pdf>

Manjše kotle (velikosti do okrog 50 kW) za centralno ogrevanje posameznih objektov tako glede na vrsto goriva delimo na štiri različne tipe (Vir: Čista energija iz gozda: Kotli na lesno biomaso za centralno ogrevanje, vodnik, Agencija za prestrukturiranje energetike, Ljubljana, 2000).

Kotli s prezračevanim kuriščem na polena

V zalogovnik se ročno položijo polena dolžine do 50 cm (pri manjših kotlih do 30, pri večjih pa celo 100 ali 120 cm). Po vžigu nastane žerjavica, kjer nastajajo pirolizni plini. Ventilator jih poseša ali potisne skozi odprtino v zgorevalno komoro iz šamota pod zalogovnikom, kjer s pomočjo sekundarnega zraka dokončno izgorijo. Toplota se iz nastalih dimnih plinov v toplotnem prenosniku prenese na vodo v ogrevalnem sistemu.

Slika 33: Kotel s prezračevanim kuriščem z ročnim nalaganjem polen



Vir: Čista energija iz gozda: Kotli na lesno biomaso za centralno ogrevanje, vodnik, Agencija za prestrukturiranje energetike, Ljubljana, 2000

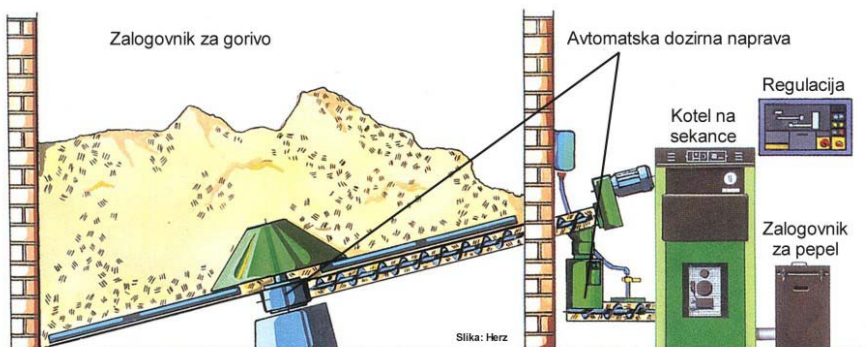
Izkoristek in življenjsko dobo kotla zelo povečamo, če vgradimo hranilnik toplote (priporočena prostornina: od 50 in 100 l na kW_t nominalne moči kotla), ki omogoča delovanje kotla s polno močjo ves čas gorenja, saj shrani odvečno toploto. Le ta se v času mirovanja kotla porabi za ogrevanje (polnjenje kotla samo 1 krat na dan). Kotle s prezračevanim kuriščem na polena nove generacije izdelujejo v velikostih od 15 do 80 kW_t. Okvirne cene pa se začnejo pri 800.000 SIT in so odvisne od izbranih opcij in dodatkov.

Kotli na sekance z avtomatskim doziranjem

Kot gorivo se uporabljajo lesni sekanci velikosti okrog 30 mm. Shranjeni so v bližnjem zalogovniku ali posebej v skladiščnem prostoru, v kotel pa jih dovaja avtomatska dozirna naprava, ki je opremljena z varnostnim sistemom za preprečevanje povratnega gorenja proti zalogovniku in varovalom proti zatikanju oziroma preobremenitvi. K osnovni opremlitvi sodi tudi avtomatska vžigalna naprava na vroči zrak. Po želji lahko naročimo posamezne opcije kot so: avtomatski iznos pepela, regulacija zgorevanja s pomočjo lambda sonde, frekvenčna regulacija ventilatorja, posebne izvedbe zalogovnika, avtomatsko čiščenje prenosnika toplote z vgrajenimi turbulatorji itn.

Proizvajalci ponujajo na tržišču kotle moči od 15 kW_t do nekaj MW_t, okvirne cene pa se začnejo pri 2 mio SIT.

Slika 34: Kotel na lesne sekance z avtomatsko dozirno napravo



Vir: Čista energija iz gozda: Kotli na lesno biomaso za centralno ogrevanje, vodnik, Agencija za prestrukturiranje energetike, Ljubljana, 2000

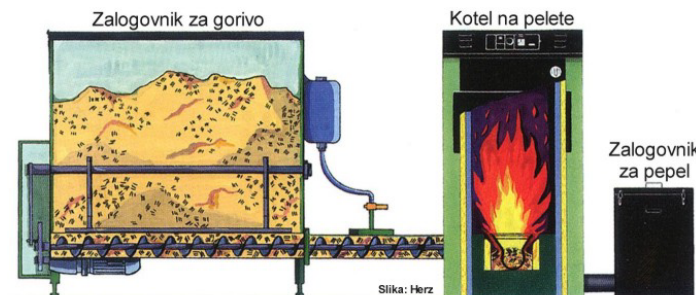
Raba kurilnih naprav na lesne sekance vpliva izjemno ugodno na krajino, kjer je povpraševanje po tem gorivu. Sekance namreč dobimo s čiščenjem gozda, z mletjem manj kakovostnih lesnih asortimanov in z uporabo različnih lesnih ostankov. Občina bi tako morala pospeševati uporabo peči na lesne sekance s tem pa tudi povpraševanje po lesnih sekancih.

Eventualno sofinanciranje nabave sekalnih strojev s strani občine bi po drugi strani povečalo ponudbo lesnih sekancev na trgu in spodbujalo čiščenje in odstranjevanje lesnih ostankov v celotni občini.

Kotli na pelete

Kljub temu, da je lesna biomasa tradicionalno zelo pomembna v ruralnih področjih, se v novi obliki (peleti) ponovno uveljavlja tudi v urbanih sredinah. Prednost peletov v primerjavi s sekanci je v tem, da so peleti bolj homogeno gorivo, njihova kurilnost glede na težo in volumen je večja (manjši zalogovnik) ter lažji transport, slabost pa je njihova občutljivost na vlago (skladiščenje v suhih prostorih). Na tržišču sta na voljo dva tipa kotlov na pelete. Prvi se uporabljajo kot kotli za centralno ogrevanje in so opremljeni z dozirno napravo. Drugi tip so kaminske peči, ki so na zunaj podobne kaminom oz. trajnožarečim pečem. Navadno ogrevajo prostor, v katerem se nahajajo, čeprav lahko izvedbe z dodatnim prenosnikom toplote ogrevajo tudi druge prostore.

Slika 35: Kotel na pelete z avtomatsko dozirno napravo



Vir: Čista energija iz gozda: Kotli na lesno biomaso za centralno ogrevanje, vodnik, Agencija za prestrukturiranje energetike, Ljubljana, 2000

Kotli na pelete doživljajo izreden razvoj v zadnjem času zaradi svoje uporabe v urbanih središčih. Ob vse večji ponudbi lesnih peletov se niža tudi njihova cena, kar povečuje ekonomičnost tovrstnega ogrevanja.

Razvoj rabe lesnih peletov in večje povpraševanje po tovrstnih kurilnih napravah pa je pričakovati v večjem razmahu tudi v Sloveniji. 1 kilogram peletov ima enako energetsko vrednost kot 0,5 l kurilnega olja. Cena za pelete znaša 4,6 sit/ kWh ali 30 sit/ kg brez DDV. Letna poraba za novejšo enodružinsko hišo s 150 m² stanovanjske površine s toplotno obremenitvijo 22 kW, znaša okrog 4,8 t peletov (7,5m³) na kurilno sezono. Peleti se lahko hranijo v vsaki suhi kleti, dostavljajo pa se s tovornjakom s silosom na dom. V tujini je trg za lesne pelete že bolj razvit, kotle na pelete pa vse bolj in bolj vgrajujejo, predvsem ekološko zavedna gospodinjstva, v bolj urbanih okoljih, kjer ni možnosti za pripravo lastne biomase.

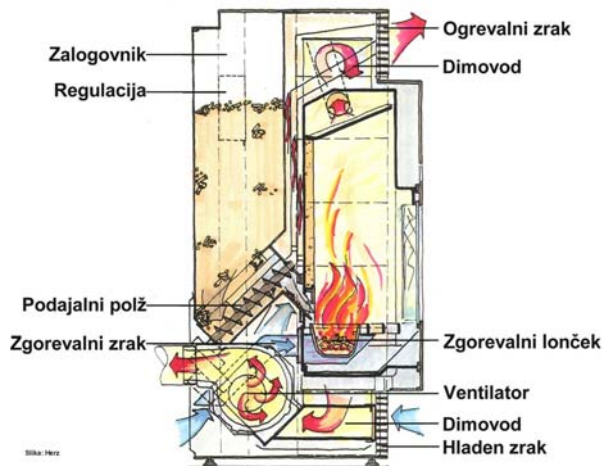
Lesni peleti nudijo najvišjo stopnjo udobja pri kurjenju lesa pri malih gospodinjstvih. Lesni peleti so čepki iz stisnjene lesnega prahu, premera okrog 6 mm in dolžine do 20 mm, katerih kurilna vrednost (na enoto prostornine) je višja kot pri sekancih. Na tržišču sta na voljo dva tipa kotlov na lesne pelete. Prvi, ki so podobni kotlom na sekance z avtomatskim doziranjem, se uporabljajo kot kotli za centralno ogrevanje in so opremljeni z zalogovnikom ali polnilnim sistemom. Prednost peletov v primerjavi z lesnimi sekanci je v tem, da so peleti bolj homogeno gorivo, njihova kurilnost glede na težo in volumen je večja, zaradi česar je lahko zalogovnik tudi do 4-krat manjši. Drugi tip so kaminske peči, kjer gorivo avtomatsko dovajamo neposredno v zgorevalni prostor. Uporabljajo se pretežno za ogrevanje prostora, v katerem se nahajajo, čeprav lahko z vgrajenim ustreznim prenosnikom toplote ogrevajo tudi druge prostore ali sanitarno vodo.

Kaminske peči na pelete na tržišču imajo moč med 5 in 12 kW_t, kotle na pelete z avtomatsko dozirno napravo pa izdelujejo za toplotne moči od 15 kW_t in več. Okvirne cene prvih se začnejo pri 400.000 SIT, drugih pa pri 1,1 mio SIT.

Uporaba modernih kotlov na lesno biomaso v Sloveniji še ni zaživela, čeprav je med ljudmi zaznati veliko zanimanje. Glavni razlog za to je njihova visoka cena, ki je posledica vgradnje najmodernejše in zato tudi drage tehnologije. Zaradi tega so tudi ponudniki opreme maloštevilni, možnosti za ogrevanje na lesno biomaso pa razmeroma nepoznane med ljudmi.

Energetsko izkoriščanje lesne biomase podpira pri nas tudi država. Tako so v zadnjih letih lahko fizične in pravne osebe pridobile finančna sredstva za vgradnjo kurilne naprave na lesno biomaso z avtomatskim doziranjem na javnem razpisu Ministrstva za gospodarstvo. Poleg tega ponuja Ekološko razvojni sklad RS v okviru svojih razpisov ugodna posojila za prehod iz kurjenja ekološko oporečnih trdih in tekočih fosilnih goriv na kurjenje lesne biomase.

Slika 36: Kaminska peč na pelete



Vir: Čista energija iz gozda: Kotli na lesno biomaso za centralno ogrevanje, vodnik, Agencija za prestrukturiranje energetike, Ljubljana, 2000

Za zagon in promocijo vgradnje modernih kotlov na lesno biomaso v občini Gornja Radgona predlagamo, da občina izvede projekt sofinanciranja vgradnje nekaj tovrstnih kurilnih naprav. Promocijski kotli na izbranih lokacijah bi tako ponudili občanom potrebno količino informacij in jih spodbudili pri lastni odločitvi za investicijo, s tem pa k prehodu na domač, trajen in ekološko čist način ogrevanja. Tak kotel je smiselno postaviti v kateri od javnih stavb (šola, občinska stavba itd.), še posebno če se predvideva zamenjava starega kotla. Preko dnevov odprtih vrat lahko ta javna stavba širši javnosti tako predstavi možnost bolj čistega načina ogrevanja.

Individualni kotli so zanimivi projekti za kmečke turizme in turistične kmetije, še posebno, če ima kmetija hiter in enostaven dostop do okoliških, po možnosti svojih, gozdov. Novi, boljši načini izrabe domačih OVE predstavljajo dodatno zanimivost in privlačnost za kmetijo. Hkrati pa velja, da imajo taki projekti zelo dobre izobraževalne in promocijske učinke pri drugih občanah.

7.5.2 IZRABA BIOPLINA

Prve ocene narejene na osnovi podatkov iz Popisa kmetijstva 2000 so pokazale, da v občini obstaja velik potencial za izrabo bioplina. Občina je kmetijsko intenzivna, pa tudi večja podjetja v občini so nosilci predelovalne proizvodnje. Za konkretne izračune, ki bi natančno določili ekonomske in tehnične parametre možnega projekta izrabe bioplina, so potrebni točni podatki o količini gnoja in gnojevke po posameznih kmetijah. Ob točnih podatkih, ki bi pokazali dovolj velik potencial, bi lahko preučili možnost izgradnje sistema za izkoriščanje bioplina pri proizvodnji toplote in elektrike (SPT) (tudi v kombinaciji z lesno biomaso):

- na posamezni kmetiji ali
- ob zbirnem mestu, kjer bi se zbirali ostanki iz večih kmetij.

Izgradnja bioplinske naprave v občini bi omogočala uporabo tudi drugih organskih ostankov iz stanovanjskih objektov in kuhinj v javnih stavbah in industrijskih objektih, kjer imajo pripravo hrane za zaposlene, ki sedaj končajo na smetišču. S takšno kofermentacijo bi se povečalo pridobivanje bioplina in obenem pripomoglo k bolj ekološkemu obnašanju in osveščenosti prebivalcev občine.

Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano nam je posredovalo podatke o številu govedi po naseljih v občini Gornja Radgona (2004). V spodnji tabeli so naštetna naselja, ki imajo nad 100 govedi. Naselja z največjim številom govedi so: Spodnja Ščavnica, Radvenci, Spodnji Ivanjci, Gornji Ivanjci in Negova.

Tabela 22: Število govedi po naseljih, ki imajo največ govedi v občini Gornja Radgona

Naselje	Število govedi
SPODNJA ŠČAVNICA	536
RADVENCI	274
SPODNJI IVANJCI	271
GORNJI IVANJCI	232
NEGOVA	224
IVANJŠEVCI OB ŠČAVNICI	152
KUNOVA	177
LASTOMERCI	151
LEŠANE	199
LOKAVCI	154
MELE	148
NASOVA	180
OČESLAVCI	189
PTUJSKA CESTA	102
STAVEŠINCI	158
ČREŠNJEVCI	160

Vir: podatki MKGP

Iz Statističnega urada RS smo pridobili podatke o številu prašičev in perutnine po posameznih naseljih v občini. Ker so podatki vzeti iz Popisa kmetijskih gospodarstev 2000, jih lahko vzamemo le kot orientacijo, v katerih naseljih je skoncentrirana reja prašičev in perutnine. V spodnji tabeli so prikazana naselja, ki imajo največje število prašičev. Daleč največ prašičev je v naselju Podgrad, kar je razumljivo, saj se tam nahaja Prašičereja Podgrad. Sledijo Spodnja Ščavnica, Lešane in Nasova. Dve naselji, ki imata občutno več perutnine v primerjavi z ostalimi naselji, sta Stogovci z 1.032 enotami perutnine in Podgorje z 5.118 enotami perutnine.

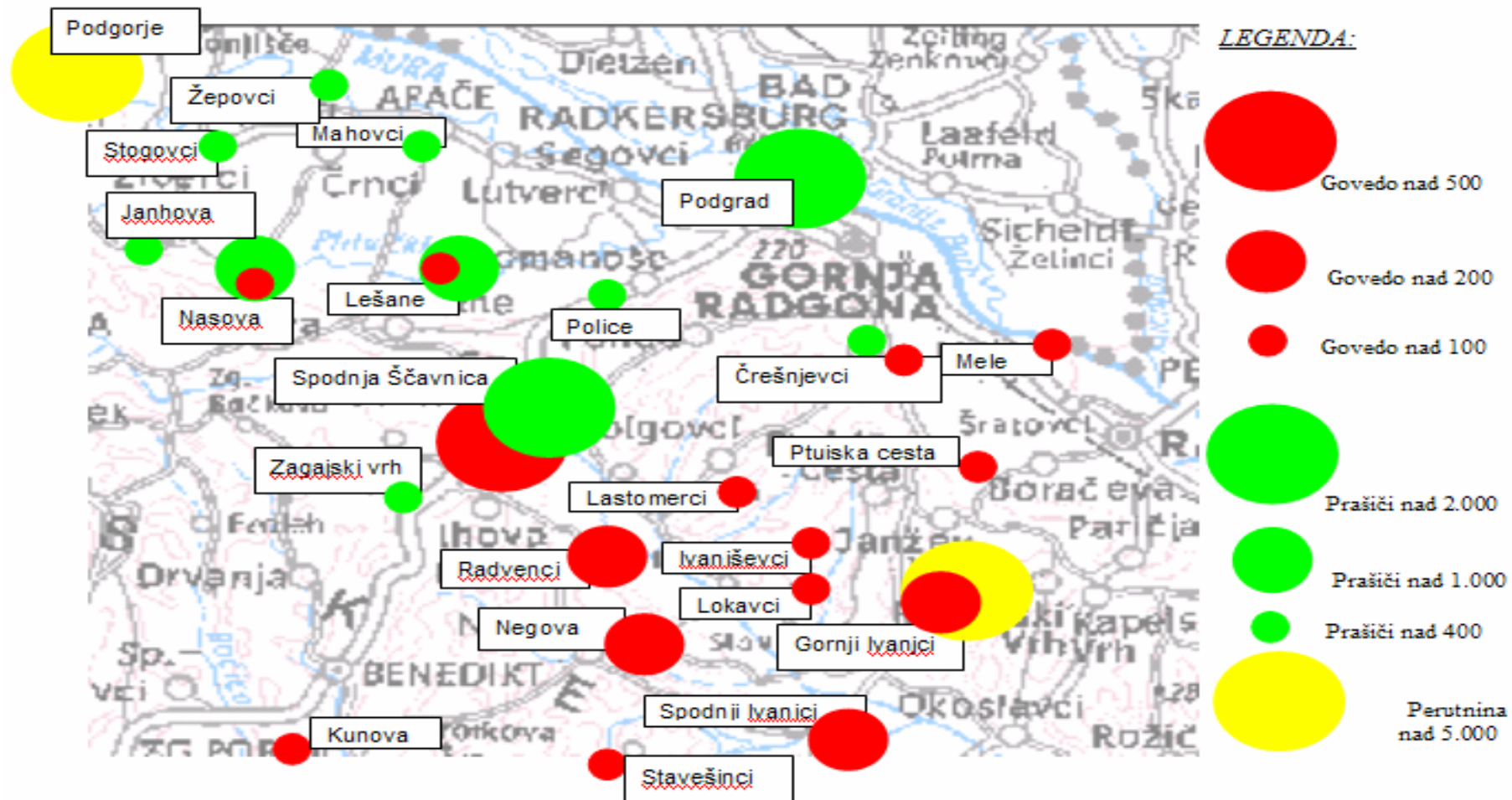
Tabela 23: Število prašičev po Popisu kmetijskih gospodarstev leta 2000

Naselje	Število prašičev (2000)
PODGRAD	13283
SPODNJA ŠČAVNICA	2225
LEŠANE	1779
NASOVA	1412
JANHOVA	400
MAHOVCI	686
POLICE	598
ČREŠNJEVCI	665
STOGOVC	617
ZAGAJSKI VRH	589
ŽEPOVCI	445

Vir: SURS, Popis kmetijskih gospodarstev 2000

Spodnji zemljevid v katerega smo vrisali porazdelitev števila živali po naseljih v občini, nam prikaže naselje z največjim številom govedi in prašičev, Spodnjo Ščavnico. Na splošno je opazno, da so naselja z večjim številom govedi razporejena proti jugu občine in naselja z večjim številom prašičev proti severu občine.

Slika 37: Zemljevid občine z vrisano porazdelitvijo živali



Vir: Podatki MKGP (2004) za govedo in podatki SURS (2000) za prašiče in perutnino

7.5.3 GEOTERMALNA ENERGIJA

V tem poglavju podajamo geološko poročilo o območju občine Gornja Radgona. Poročilo je pripravil g. Andrej Juren, univ.dipl.inž.geol.

7.5.3.1 Strokovne osnove za ugotavljanje možnosti izkoriščanja geotermalne energije v občini Gornja Radgona

Termalne vode so del slovenskega naravnega bogastva. Zdravilno moč termalne vode so ljudje že zelo zgodaj spoznali in jo začeli izkoriščati.

Termalna voda je eden izmed virov geotermalne energije. Zaradi kroženja skozi porozne kamnine v homotermični coni, s katerimi vzpostavlja termično ravnovesje in se segreva, je tudi nosilec toplotnega toka. Po izrazitem dvigu cen energije v sedemdesetih letih je postala zanimiv obnovljivi vir energije, ki se v svetu vse bolj izkorišča. Zaradi velikih zalog, ki presegajo zaloge fosilnih goriv in obnovljivosti, za razliko od fosilnih goriv in nuklearnih surovin, bo izkoriščanje geotermalne energije v začetku tega tisočletja še naraščalo. Seveda pa ne moremo pričakovati, da bo ta vir energije nadomestil nuklearno energijo in energijo fosilnih goriv.

Z razmahom zdravstvenega turizma se je tudi v Sloveniji po letu 1965 povečalo zanimanje za raziskavo termalnih vrelov. V letu 1988 je izšla študija o izkoriščanju geotermalne energije iz katere je razvidno, da v Sloveniji tovrstna energija predstavlja pomemben in predvsem ekološko čist vir energije.

Termalna voda je uskladiščena v globini, v določenih geoloških strukturah, t.i. termalnih vodonosnikih. Zato je za uspešno iskanje termalnih vod nujno poznavanje tudi globinske geološke zgradbe. V plitvih conah predstavljajo vodonosnike termalne vode dovolj razpokane prelomne cone in vodonosne plasti. S posebnimi metodami strukturne geologije se na podlagi tektonike lahko določi strukture, po katerih bi se lahko prevajala geotermalna energija.

7.5.3.1.1 Pregled geološke zgradbe širšega območja

Območje pripada v geotektonskem smislu Panonskemu bazenu oziroma v ožjem smislu Murski depresiji.

Panonski bazen je zapolnjen s terciarnimi in kvartarnimi sedimenti. Pri nastanku današnje tektonske zgradbe je imela odločilno vlogo predterciarna podlaga, ki je sestavljena iz metamorfni, magmatskih in sedimentnih kamnin, oziroma iz kamnin, ki gradijo Vzhodne Alpe in Karavanke.

Glede na bližino zahodnega obrobja Panonskega bazena lahko sklepamo, da segajo v podlago terciarnih sedimentov vzhodni podaljški vzhodnih Alp, z južne strani pa podaljški južnih Alp oziroma Karavank. S pogrezanjem predneogenske podlage vzhodnega dela omenjenih Alp je nastala Murska depresija, ki je sestavni del Panonskega bazena.

Na širšem območju ločimo naslednje tektonske enote in podenote:

- Murska depresija:
 - šalovska depresija,
 - murskosoboški masiv.

- Slovenske gorice:
 - mariborski blok,
 - jareninski blok,
 - lenarški blok,
 - negovski blok,
 - radgonski blok.
- Haloze:
 - haloška antiklinala,
 - dravinjska inverzna struktura.
- Pliokvartarne depresije:
 - radgonska depresija,
 - mariborsko- ptujska depresija,
 - ribniško-selniški tektonski jarek,
 - konjiška depresija,
 - pesniški tektonski jarek.

Na območju jugozahodno od obravnavanega območja, v bližini meje med tektonsko enoto Slovenskih goric in mariborsko – ptujsko depresijo pri Ptujju je zajeta termalna voda, ki nastopa v pliocenskih plasteh. Debelina pliocenskih plasti je tu več kot 1000 m, temperatura zajete vode je 40°C, pretok pa 8 l/s.

V letu 1987 so potekale raziskave na območju Gabrnika, severovzhodno od Ptujja. Tudi tu je bila termalna voda zajeta v pliocenu v plasteh na globini 1000 m s temperaturo 60°C.

Na širšem Mariborskem območju so bile, v začetku devetdesetih let, izvedene prve geološke raziskave za določitev slike o globinski geološki sestavi in pridobitev podatkov o naraščanju temperature z globino ter možni prisotnosti vodonosnih plasti s termalno vodo. Ker do takrat vrtin globljih od 50 m ni bilo, tudi ni bilo podatkov o sestavi globlje ležečih plasti pod vrhnjim dravskim prodrom. Zato so bile najprej opravljene temeljne geofizikalne meritve, ki so dale osnovne podatke o debelini krovninskih plasti. Poleg geofizikalnih geoelektričnih raziskav sta bili izdelani tudi dve termometrični vrtini (pod Pohorjem in v Stražunskem gozdu), s katerimi so določili predvideno potrebno globino in pričakovano temperaturo za izdelavo globoke raziskovalne vrtine.

V Stražunskem gozdu je bila najprej izdelana 1300 m globoka raziskovalna vrtina, kateri so sledile še tri, globoke 1600 m. Metamorfne kamnine, ki nastopajo kot termalni vodonosnik, so se pojavile v teh vrtinah na globinah od 400 do 600 m. V vseh vrtinah so bile opravljene karotažne meritve. Črpalni poskusi so pokazali, da je možno iz globine 225 m črpati 0,9 l/s termalno vodo s temperaturo 35°C. Analize črpalnih poskusov pa so pokazale, da bi bilo možno, iz globine od 500 do 750 m, iz teh vrtin izkoriščati termalno vodo s temperaturo 50°C in izdatnostjo od 2 do 3 l/s.

Na celotnem območju Pomurja so seizmične raziskave potekale med leti 1970 in 1985, večina podrobnejših geološko geofizikalnih in hidrogeoloških podatkov pa je bilo

pridobljenih z raziskavami opravljenih za nafto in plin (1986), hidrogeološkimi raziskavami za pitno, termalno in mineralno vodo in deloma raziskavami za podzemeljsko skladiščenje plina (1997).

S seizmičnimi raziskavami so bile določene štiri velike terciarne strukture:

- šalovska depresija,
- murskosoboški masiv,
- južna ljutomerska depresija,
- ormoško-selniška antiklinala.

Za raziskave termalnih vodonosnikov na obravnavanem območju sta zanimivi prvi dve strukturi: šalovska depresija in murskosoboški masiv.

Podlaga terciarnih plasti je na območju murskosoboškega hrbta sestavljena iz metamornih kamnin, filita, gnajsa, blestnika in amfibolita. Razmeroma plitvo leži pod površino na primer v bližini Radencev (300 m pod koto terena), proti severu in severovzhodu pa tone v globino (pri Murski Soboti je že 1200 m pod kotom terena).

Podlago terciarnih plasti v Šalovski depresiji sestavljajo 100 do 300 m debeli mezozojski dolomiti in apnenci, ki so odloženi na paleozojskih filitih. Npr. v Bad Radkesburgu leže skoraj 1800 m globoko, proti severovzhodu pa se poglobljajo (npr. v Križevcih so že več kot 3000 m globoko). V mezozojskih plasteh se pojavlja termomineralna voda: npr. v Bad Radkesburgu s 70°C, v Pečarovcih s 105°C. Temperatura termomineralne vode z vpadanjem plasti v večje globine narašča.

Glede na intenzivne raziskave za nafto in plin so na podlagi globinskega vrtnja in litološko-stratigrafskih podatkov razvrstili terciarne kamnine oziroma globinsko geologijo v posamezne formacije:

- murskosoboška formacija,
- lendavska formacija,
- murska formacija.

Napajalna območja posameznih vodonosnikov so razdeljena glede na to kje in kako izdanjajo posamezne plasti. Na območju občine oziroma njene širše okolice sledimo izdanke oziroma pripovršinske lege plasti naštetih formacij pod aluvialnimi nanosi, ki tako lahko pomembno prispevajo k zalogam termomineralnih voda.

7.5.3.1.2 Stratigrafski pregled in možnost izkoriščanja termomineralnih vod na obravnavanem območju

1) Podlago terciarnim kamninam tvorijo metamorfne kamnine, ki po sedaj znanih podatkih iz raziskovalnih vrtin za nafto in plin, ne vsebujejo termomineralnih vod. Obstaja le realna možnost, da so na tektonsko pretrtih območjih te kamnine dovolj prepustne, da bi bilo v njih možno zajeti določene količine termomineralne vode.

2) Na metamornih kamninah ležijo kot erozijski ostanki mezozojske karbonatne kamnine, ki so bile ugotovljene v Bad Radkesburgu, Strukovcih, Dankovcih, Panovcih, Šalovcih in Pečarevcih. Rezultati kažejo, da so v teh vodonosnikih večje količine termomineralne vode s temperaturami preko 100°C, vendar imajo omejeno napajanje.

Predpostavljamo, da bi bilo izkoriščanje mogoče le z ustrezno reinekcijsko vrtino preko katere bi vračali izčrpano vodo in bogatili vodonosnik.

3) Murskosoboška formacija leži kot pokrov na predterciarni podlagi. Sestoji iz laporjev, peščenjakov, breče, konglomeratov in apnencev. Naftne vrtine do sedaj niso dale dovolj podatkov za oceno količin termomineralne vode. Ta je bila ugotovljena le v treh vrtinah v Moravcih in v vrtini v Mlajtincih. Temperatura vode je nad 70°C, vendar je previsoko mineralizirana za neposredno uporabo za ogrevanje.

4) Lendavska formacija je odložena na Murskosoboški formaciji. Tu so prepustne peščene plasti odložene med plasti laporja. V njih so marsikje odkrili nafto in plin, vendar so vodonosniki visoko mineralizirani in slabo izdatni. Temperatura na globini od 1000 – 1700 m je med 70 in 90°C.

5) Mura formacija predstavlja najvišje ležečo geološko formacijo na obravnavanem območju. Je najperspektivnejša formacija za izkoriščanje termomineralne vode. Najperspektivnejši vodonosnik v Murskih plasteh so peščene plasti na stiku z Lendavo formacijo. Plasti Mura formacije so debele od 200 do 400 m. in leže na globini med 700 in 1500 m globoko. Napajalno območje Mura formacije leži pod aluvialnimi naplavinami, ki so v neposrednem stiku z vodotoki. Zaloge termomineralnih voda za celotno območje na podlagi znanih podatkov ni še mogoče podati. Točnejše podatke bi bilo mogoče pridobiti le za območje Radenske kjer so bile izvedene številne raziskovalne in črpalne vrtine.

V smeri proti vzhodu in severovzhodu, v sosednji občini Radenci izdanjajo plasti Lendavske in Mura formacije. Predvsem slednja je najperspektivnejša formacija za izkoriščanje termomineralne vode, ker se neposredno napaja iz kvartarnih vodonosnih aluvialnih nanosov.

Kot kažejo obsežne hidrogeološke raziskave, pa na območju občine Gornja Radgona sledimo bolj preprosto globinsko geologijo. Predvidoma si geološke plasti sledijo od metamorfne podlage, ki se pogloblja proti zahodu, pa do Murskosoboške formacije, ki jo lahko sledimo do stika z murskimi aluvialnimi nanosi. Murskosoboška formacija je v Gornji Radgoni lahko debela tudi do okrog 1500 m. Perspektivne za zajem termalno mineralne vode na območju občine Gornja Radgona so le mezocojske karbonatne kamnine in peščenjaki ter konglomerati, ki ležijo med podlago in Murskosoboško formacijo.

7.5.3.1.3 Predlog nadaljevanja raziskav

Na območju občine Gornja Radgona do sedaj še ni bilo izvedenih obsežnejših raziskovalnih vrtanj. Omenjeno globinsko geologijo lahko v prognoznih prerezi reanbuliramo le na podlagi podatkov iz širšega območja: številnih raziskovanih vrtin vzhodno in severovzhodno in skromnejših raziskav v smeri proti zahodu in jugozahodu. V vzhodnem delu občine nam, za načrtovanje zajema termomineralnih vod na slovenski strani, služijo podatki izdelave termomineralnih vrtin v bližnjem Bad Radkesburgu.

Podobno kot v Bad Radkesburgu in v Strukovcih je povsem predvidljivo, da v podlagi Murskosoboške formacije na območju Gornje Radgone nastopajo 50–70 m debele plasti vodonosnih dolomitov, peščenjakov in konglomeratov ter triasnih dolomitno apnenčevih breč. Vodonosnik v breči je dokaj izdaten in vsebuje termomineralno vodo s plinom CO₂. Po podatkih Kisovarja iz l.1981, se ta vodonosna plast razprostira le

severno od črte Gornja Radgona-Žetinci-Krajna. Po Kisovarju južno od te črte leže pod terciarnimi plastmi le metamorfni skrilavci.

Za zajem termomineralne vode s temperaturo okoli 60°C bi bilo potrebno na obravnavani lokaciji izvrtati 1100 – 1500 m globoko vrtino. V kolikor bodo v podlagi metamorfni skrilavci in bodo testi pokazali, da imajo ti slabo izdatnost, bo potrebno vodo zajeti v višje ležeči plasti peščenjaka in konglomerata.

Za pridobivanje nizko mineralizirane vode sta perspektivni območji Šratovci-Mele in Hrastje-Mota. Za pridobivanje mineralne vode tipa Petanjski vrelec pa je perspektivno območje Petanjcev. Največja možnost za izkoriščanje termomineralne vode s temperaturo okoli 60° C je na območju vasi Mele (na nizki terasi pod vasjo). Zelo perspektivno območje za pridobivanje termomineralne vode je tudi vzhodni rob Radencev.

V severozahodnem delu občine Gornja Radgona, v tektonski enoti Slovenske Gorice, podrobnejših raziskav za zajetje termomineralne vode še ni bilo izvedenih. Tu je težko natančneje predvideti globino predterciarne podlage, ki zahodneje na območju Maribora predstavlja razpoklinski termalni vodonosnik, pojavljanje in debelino karbonatnih plasti ter možnost pojavljanja vodonosnih pliocenskih plasti, ki jih najdemo na območju Ptuja.

Predlagamo, da se na tem območju najprej izvede globoko strukturno vrtino, ki bo podala osnove za nadaljnje načrtovanje.

Za pripravo predloga izvedbe in finančne ocene nadaljevanja raziskav s ciljem izdelave novih raziskovalno – strukturnih vrtin, je potrebno predhodno:

- pripraviti natančni pregled in reambulacijo izvedenih raziskav na širšem območju,
- izdelati pregledno geološko karto občine Gornja Radgona z obrobjem in lokacijami vseh bližnjih raziskovalnih in kaptažnih vrtin in
- izdelati prečne prognozne prereze za predstavitev globinske geologije s potencialnimi termalnimi vodonosniki.

7.5.4 SONČNA ENERGIJA

7.5.4.1 Projekt izrabe sončne energije v OŠ Apače

Pri ogledu OŠ Apače je bilo ugotovljeno, da obstaja možnost vgradnje solarnega sistema na streho šole. S tem bi OŠ pridobila popolno podobo varčne javne stavbe, saj je bila pred kratkim prenovljena in ima tako na razpolago vse potrebne instrumente za varčevanje z energijo in učinkovito rabo energije (npr: avtomatsko izklapljanje svetil, termostatski ventili, nova okna itd.).

7.5.4.2 Projekt vgradnje nekaj solarnih sistemov na stanovanjske hiše

Občina lahko preko promocije in osveščanja spodbudi občane k izkoriščanju sončne energije. To lahko naredi s projektom vgradnje nekaj solarnih sistemov na stanovanjske hiše, katere občina podpre tudi finančno. Poskrbi se za ustrezno pomoč, tudi v obliki nasvetov in kontaktov z izvajalci. Velikokrat posamezniki potrebujejo pomoč

tudi pri sami vlogi za povrnitev sredstev iz razpisov AURE, kar bi se prav tako lahko nudilo v okviru tega projekta.

8 PRVI PREDLOGI PROJEKTOV OVE IN URE V OBČINI GORNJA RADGONA

V tem poglavju so evidentirani možni projekti OVE in URE v občini Gornja Radgona. Gre za okvirno začrtane projekte, katere se bo v energetske zasnovi podrobneje opredelilo tudi iz finančnega in časovnega vidika. Predstavljeni bodo tudi možni viri financiranja teh projektov in opredeljeni nosilci izvajanja projektov.

1. Imenovanje energetskega managerja in delovne skupine.

Ko občina začrta svoje delovanje v smeri trajnejšega razvoja in izbere projekte OVE in URE, je potrebno, da se določi nekoga, ki bo bedel nad izvajanjem izbranih projektov, poročal o rezultatih in problemih, ki se pojavijo. Potrebno je določiti posameznika, ki je odgovoren za uresničevanje projektov. Energetski manager mora slediti razpisom za sofinanciranje projektov in novostim v sektorju energetike. Delovna skupina in energetski manager skupaj podajajo navodila za izvajanje projektov.

2. Osveščanje in izobraževanje občanov (v šolah, prirejanje okroglih miz, srečanj, članki v lokalnem časopisu, gostovanje najpomembnejših akterjev na lokalni televiziji ipd.).

3. Vpeljava energetskega knjigovodstva v javnih stavbah.

Učinkovitejša raba energije v javnih stavbah pomeni predvsem zmanjševanje stroškov, torej privarčevana denarna sredstva. Da lahko sprejemamo učinkovite ukrepe in analiziramo učinke teh ukrepov, je potrebno dobro energetsko knjigovodstvo, torej beleženje rabe energije in s tem povezanih stroškov. Nujno je namreč poznati trenutno stanje in pretekle trende, da lahko prihodnost izboljšamo. Energetsko knjigovodstvo pomeni vzpostavitev enotnega načina spremljanja podatkov na enem mestu ter sprotno vnašanje v podatkovno bazo. Tako so podatki urejeni in ažurni, kar zmanjšuje tudi transakcijske stroške. Ovrednotenje stroškov v javnih stavbah nakazuje prioritete ukrepe. Takšno spremljanje podatkov omogoča tudi primerjavo izračunane energetske porabe posameznih stavb z ostalimi stavbami podobnega tipa v občini in tudi v državi. Energetski manager v okviru knjigovodstva organizira zbiranje in vnašanje podatkov za vse javne stavbe in šole.

4. Izdelava energetskih pregledov javnih stavb.

Osnovni namen energetskega pregleda stavbe je izdelava podlag za obvladovanje in po možnosti znižanje stroškov za energijo in s tem podlaga za program učinkovite rabe energije. Osnova energetskega pregleda je analiza porabe energije in stroškov za energijo za preteklo obdobje. Iz teh analiz izhajajo možnosti prihrankov ter ugotavljanje in vrednotenje potrebnih ukrepov z določenimi prioriteta. Preko energetskih pregledov lahko uskladimo urnik ogrevanja z urnikom zasedenosti stavbe. Dobimo priporočila glede tipov vgrajenih sistemov za ogrevanje prostorov, glede potreb po dodatnih regulatorjih, glede stanja izolacij na cevovodih, ventilih, glede nastavitve in delovanja obstoječih regulatorjev in merilnih zaznaval. Energetski pregled podaja priporočila tudi glede načinov hranjenja tople vode, temperatur vode in sistemov regulacije, skladnost kapacitet hranilnikov vode s porabo. Opredeljeni so načini bolj ekonomične porabe elektrike, klimatskih naprav, rabe energije v kuhinjah itd. Energetski pregledi so učinkoviti in ekonomsko upravičeni pri večjih porabnikih energije, kot so proizvodni obrati in večje stavbe – poslovno stanovanjski objekti, šole

in bloki. Energetski pregledi individualnih hiš se ne opravljajo v takem obsegu kot za večje obrate in so to ponavadi le ocene lastnikov in svetovalcev energetskih pisarn.

5. Energetski pregled javne razsvetljave v občini.

Izvede se pregled svetil ter na njegovi podlagi izdelava spisek potrebnih zamenjav, ki vsebuje tudi njihovo vrednotenje. Cilj je zmanjšanje porabe elektrike pri javni razsvetljavi (zamenjava potratnih, v nekaterih primerih tudi dotrajanih svetil, avtomatičen izklop ob določenih urah itd.).

6. Plinifikacija mesta Gornja Radgona.

Obstaja možnost plinifikacije mesta Gornja Radgona, saj je plinovod speljan do samega centra. S tem bi omogočili tudi prehod kotlovnice in javnih stavb na ogrevanje z zemeljskim plinom.

7. Izdelava študije izvedljivosti daljinskega ogrevanja na lesno biomaso v kraju Negova.

Gre za manjši sistem, ki pa ima vse ključne sestavine: prisotnost večjega porabnika (osnovna šola), gosto skoncentrirani ostali porabniki, kratka trasa, poleg tega pa so manjši projekti (sistemi do 1 MW) mnogokrat v praksi bolj realni in lažje obvladljivi kot veliki, komplicirani projekti.

8. Sofinanciranje izgradnje manjšega mikrosistema na lesno biomaso.

Projekt je lažje organizacijsko in finančni izvedljiv, saj gre za povezavo manjšega števila zainteresiranih posameznikov. Mikrosistem obsega nekaj (do pet) objektov, ki se med seboj povežejo in tako odločijo za ogrevanje iz skupne kotlovnice. Sistem je zelo učinkovit, toplotne izgube so minimalne, poleg tega pa so relativno nizki tudi stroški postavitve takšnega sistema.

9. Izdelava študije izvedljivosti pridobivanja električne energije in toplote iz bioplina preko skupnega zbirnega mesta ostankov v občini.

Občina je kmetijsko in živinorejsko precej močna. Eden glavnih okoljskih problemov v občini je tudi prekomerno gnojenje, ki onesnažuje podtalnico. Problem bi lahko rešili z uporabo presežnih hlevskih ostankov za namene proizvodnje električne energije iz bioplina. Ostanki bi se lahko zbirali na skupnem zbirnem mestu v občini.

10. Pilotni projekt izrabe bioplina na izbrani kmetiji v občini.

V kolikor bi posamezna večja kmetija, ki ima dovolj hlevskih ostankov, pokazala interes za dodatno dejavnost in dodatni zaslužek, lahko občina pomaga pri izpeljavi projekta manjše bioplinske naprave za proizvodnjo električne energije iz bioplina.

11. Vgradnja solarnih sistemov (npr: OŠ Apače, gospodinjstva).

12. Sofinanciranje 3 pilotnih – demonstracijskih kotlov na lesno biomaso (kotel na sekance, polena in pelete) in izdelava spremljajočega promocijskega materiala (brošure, organizacija dnevov odprtih vrat itd.).

13. Študija možnosti izkoriščanja geotermalne energije za namene ogrevanja rastlinjakov.

V občini je pet rastlinjakov, dva od teh imata precej veliko porabo kurilnega olja. Glede na to, da se občina nahaja na območju, kjer je verjetnost potenciala za izkoriščanje geotermalne energije precej velika, bi bilo smiselno preučiti, ali obstaja možnost

izkoriščanja te vrste energije za namene ogrevanja rastlinjakov. Torej je potrebno narediti najprej krajšo teoretično študijo področja, in če ta pokaže pozitivne rezultate, še raziskovalno vrtno.

14. Vgradnja geosonde za namene izkoriščanja geotermalne energije.

15. Izdelava študije ranljivosti okolja (tudi ocena eksternih stroškov) v primeru izgradnje in obratovanja hidroelektrarn na reki Muri.

9 LITERATURA IN VIRI

- 1) Interaktivni naravovarstveni atlas. Agencija Republike Slovenije za okolje, 2003 [<http://kremen.arso.gov.si/NVatlas/users/login.asp?refurl=%2FNVatlas%2Fwmap%2Easp>]
- 2) Meteorološki letopis Slovenije 2000. Ljubljana, december 2001, Agencija Republike Slovenije za okolje
- 3) Popis prebivalstva, gospodinjstev in stanovanj 2002. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije, 2002
- 4) Statistični letopis Republike Slovenije 2002. Ljubljana, Statistični urad Republike Slovenije, 2002
- 5) Stopinjski dnevi in trajanje kurilne sezone 1961-1997. Ljubljana, Hidrometeorološki zavod, 1998
- 6) Ocenjevanje energijskega potenciala vetra (ARSO 2003)
- 7) Študija Joanneum Research Graz „Emissionsfaktoren und energietechnische Parameter für die Erstellung von Energieund Emissionsbilanzen im Bereich Raumwärmeversorgung“ ("Emisijski faktorji in energetskotehnični parametri za izdelavo energetskih in emisijskih bilanc na področju toplotne oskrbe").
- 8) <http://www2.arnes.si/~rmurko2/GEOTERMALNA.HTM>
- 9) http://kid.kibla.org/~marjan/vegan/predal/soncna_energija.htm
- 10) http://www.minet.si/kemija/images/25-6-2003-Sonena_energija/soncna%20energija.doc
- 11) http://www.rra-mura.si/seminar/obv-02/Sraka_Rastlinjak%20v%20Tesanovcih.doc
- 12) http://www.rra-mura.si/seminar/obv-02/Oslaj_UPORABA%20GEOTERMALNE%20ENERGIJE%20V%20NAFTI%20LENDAVA.doc
- 13) <http://www.powerlab.uni-mb.si/Predavanja/Download/Voda/Mocnik.doc>
- 14) http://www.fs.uni-lj.si/opet/knjiznica/sem_2003-10-03/franko_nemac-referat.pdf
- 15) <http://www.finance-on.net>
- 16) <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT129.htm>
- 17) <http://www.geosonda.com/geotermalna.htm>
- 18) Potenciali za pridobivanje energije iz bioplina v Sloveniji, dr. F. Al-Mansour EGES, 2/2001
- 19) GIS: Analiza potenciala lesne biomase v Sloveniji, GEF, 31.08. 1998
- 20) http://www.gov.si/aure/eknjiznica/IL_5-04.PDF
- 21) http://www.arso.gov.si/podrocja/vreme_in_podnebje/projekti/energija_veter.pdf
- 22) <http://www.gi-zrmk.si/oddelki/bivokolje/enknj/>

- 23) Zavod za gozdove, območna enota Murska Sobota, krajevna enota Radgona:
»Uradna raba tal«
- 24) <http://www.ekodom.com/clanki/2primera.htm>
- 25) <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Publikacije.URE/URE1-12.htm>
- 10) <http://www.ape.si/publikacije/veter.pdf>
- 26) External Cost: Research results on socio-environmental damages due to electricity and transport; European Commission, 2003
- 27) <http://www.gi-zrmk.si/oddelki/bivokolje/enknj/>
- 28) Jerič D.: Katalog kalkulacij za načrtovanje gospodarjenja na kmetijah v Sloveniji, 2001
- 29) Popis kmetijstva 2000, Statistični urad RS
- 30) <http://www.aure.si/index.php?MenuID=197&MenuType=E&lang=SLO&navigacija=on>
- 31) <http://www3.gov.si/loksam/htm/158/0.htm>
- 32) http://www.aure.si/index.php?MenuType=C&cross=3_3&lang=SLO&navigacija=on
- 33) Čista energija iz gozda: Kotli na lesno biomaso za centralno ogrevanje, vodnik, Agencija za prestrukturiranje energetike, Ljubljana, 2000
- 34) Energija in okolje v EU, Evropska agencija za okolje, 2002
- 35) <http://www.ljudomila.org/sef/stara/tmnafta.htm>
- 36) <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Publikacije.URE/URE1-12.htm>
- 37) <http://www.ekodom.com/clanki/2primera.htm>
- 38) Bilten AURE, Učinkovito z energijo, september 2004, str. 5
- 39) Interni podatki Elektro Maribor (Podatki o oskrbi in porabi električne energije v občini Gornja Radgona)
- 40) <http://www.gor-radgona.si/>
- 41) <http://www.pomurje.net>
- 42) <http://www.gi-zrmk.si/oddelki/energijasse.htm>
- 43) http://www.maribor.si/povezave/admin/sraka_media.asp?id=2738
- 44) Občinska energetska zasnova: Vodenje projekta izdelave in izvedbe energetske zasnove. Ljubljana, Center za energetske učinkovitost Institut Jožef Štefan, 2000.
- 45) Vir: Svetlobno onesnaževanje, Dr. Peter Legiša, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko
- 46) <http://www3.gov.si/loksam/htm/158/0.htm>
- 47) http://www.viessmann.si/web/slovenia/si_publish.nsf/Content/Waermepumpen_slovenia

- 48) http://www.sigov.si/aure/eknjiznica/IL17_Brosura-02.pdf
- 49) Energija in okolje v EU, Evropska agencija za okolje, 2002
- 50) Brošura: Veter – energija prihodnosti
- 51) <http://www.elektro-primorska.si/trgovanje/slo/trgovanje.htm>
- 52) Časopis Delo, 16.9.2004, priloga Upravljanje z energijo, članek: Potrata udari družinski žep in zasvinja zrak
- 53) Razvojni program občine Gornja Radgona za obdobje 2004-2008; Ekonomski inštitut Maribor d.o.o., maj 2004
- 54) Umetno osvetljevanje – energetska učinkovita svetila, Zbirka informativnih listov »Za učinkovito rabo energije«, AURE
- 55) www.energetika.net, Alenka Žumbar 16.3.2005, naslov intervjuja: Danilo Šef, direktor Dravskih elektrarn Maribor (DEM), o delovanju in o projektih DEM,
- 56) Weinbau-taschenbuch, Fachverlag Dr. Fraund GmbH, Mainz, 1990
- 57) Časopis Večer; 5.11.2004; članek: Ob skrbi za okolje še proizvodnja elektrike
- 58) Uradni list št. 68 z dne 29.11.1996 in št. 65 z dne 25.9.1998
- 59) Uradni list RS št. 25/02
- 60) Uradni list RS št. 79/99 in št. 8/00
- 61) Uradni list RS št. 29/01 in št. 99/01
- 62) Uradni list RS št. 8/04

10 KAZALA GRAFOV, SLIK IN TABEL

Graf 1: Način ogrevanja v stanovanjih v občini Gornja Radgona.....	10
Graf 2: Maloprodajna cena kurilnega olja v RS leta 2004.....	13
Graf 3: Cena goriva na enoto energije v Sloveniji (mesec februar 2005).....	15
Graf 4: Primerjava porabe kWh/prebivalca med Slovenijo in občino Gornja Radgona za leto 2002.....	16
Graf 5: Poraba primarne energije v podjetjih v letu 2003 po energentih v kWh.....	20
Graf 6: Raba električne energije v gospodinjstvih.....	22
Graf 7: Poraba električne energije po porabnikih leta 2003 v občini Gornja Radgona.....	24
Graf 8: Porabljene kWh po posameznih energentih za vse porabnike občine Gornja Radgona.....	37
Graf 9: Poraba energije po porabnikih (v kWh).....	37
Graf 10: Emisije plinov za gospodinjstva v občini Gornja Radgona v letu 2002.....	40
Graf 11: Emisije plinov v kg na prebivalca v občini Gornja Radgona in Sloveniji v letu 2002.....	41
Graf 12: Primerjava emisij gospodinjstev in vseh emisij skupaj v občini Gornja Radgona.....	42
Graf 13: Povprečni eksterni stroški proizvodnje električne energije iz različnih virov.....	72
Graf 14: Prikaz skupne porabe energije in stroškov pred in po sanaciji pregledanih objektov.....	80
Graf 15: Struktura ogrevanja v kraju Negova leta 2002.....	98
Tabela 1: Poraba energentov za ogrevanje gospodinjstev v občini Gornja Radgona leta 2002 (brez kotlovnice).....	12
Tabela 2: Ocenjeni stroški porabe energije za ogrevanje v gospodinjstvih pri porabi za leto 2002 in cenah energentov za mesec februar 2005.....	12
Tabela 3: Kotlovnice in njihova poraba v občini Gornja Radgona.....	17
Tabela 4: Poraba rastlinjakov v občini Gornja Radgona.....	20
Tabela 5: Moči in lokacije transformatorskih postaj 20/0,4 kV.....	21
Tabela 6: Ocenjena poraba električne energije upravičenih odjemalcev v letu 2003 v občini Gornja Radgona.....	23
Tabela 7: Poraba energije za ogrevanje OŠ v občini Gornja Radgona v letu 2003.....	25
Tabela 8: Podatki o posameznih enotah VVZ Manka Golarja.....	32
Tabela 9: Možni letni prihranki na objektih v katerih se nahajajo enote VVZ Manka Golarja.....	33
Tabela 10: Izbor možnih ukrepov za izboljšanje energetske situacije v enotah VVZ Črešnjevci, VVZ Apače in VVZ Stogovci.....	34
Tabela 11: Priporočljivi ukrepi za izboljšanje energetske situacije v enoti VVZ Kocljeva 2 in 4.....	35
Tabela 12: Priporočljivi ukrepi za izboljšanje energetske situacije v enoti Negova.....	36
Tabela 13: Poraba vseh energentov v občini Gornja Radgona.....	38
Tabela 14: Primerjava emisijskih vrednosti pri uporabi različnih goriv in tehnologij.....	39
Tabela 15: Potencial bioplina iz živalskih odpadkov na 1 GVŽ na dan.....	51
Tabela 16: Ocenjeno število glav živine in potencial proizvodnje bioplina na dan v občini Gornja Radgona.....	51
Tabela 17: Površina poljščin in rastlinski ostanki v občini Gornja Radgona leta 2000.....	53
Tabela 18: Rastlinski ostanki (v tonah na leto).....	53
Tabela 19: Solarni sistem za enodružinsko hišo.....	63
Tabela 20: Tehnični podatki.....	70
Tabela 21: Denarno ovrednotene nastale škode.....	74
Tabela 22: Število govedi po naseljih, ki imajo največ govedi v občini Gornja Radgona.....	105
Tabela 23: Število prašičev po Popisu kmetijskih gospodarstev leta 2000.....	105
Slika 1: Geografsko območje občine Gornja Radgona.....	9

Slika 2: Primerjava gibanja cen kurilnega olja in lesnega goriva	15
Slika 3: Čistilna naprava v Prašičereji Podgrad	19
Slika 4: Klasični ventili na ogrevalih in okenski okvirji (starost 30 let)	26
Slika 5: Kurilna naprava (brez avtomatskega reguliranja)	27
Slika 6: Osnovna šola Apače	27
Slika 7: Termostatski ventili, nova okna in novi kotel.....	28
Slika 8: Gozdnatost Slovenije po občinah (stanje 1996)	44
Slika 9: 500 kW kotel in silos za shranjevanje lesnih ostankov	45
Slika 10: Prikaz bioplinskega sistema.....	48
Slika 11: Prvi primer izrabe bioplina v namene proizvodnje električne energije v Sloveniji; sistem SPTE ter črpalni jašek in fermentorja.....	52
Slika 12: Karta termalnih vrelic v Panonskem bazenu.....	56
Slika 13: Geotermalna karta	56
Slika 14: Sistem geosonde	57
Slika 15: 17 solarnih sistemov v vasi Snovik	62
Slika 16: Primer uporabe solarnih strešnikov	64
Slika 17: Vetrni potencial v Sloveniji.....	67
Slika 18: Vetrni potencial v občini Gornja Radgona.....	67
Slika 19: Delovanje 600 kW vetrne elektrarne.....	68
Slika 20: Območje Nature 2000 na področju reke Mure.....	71
Slika 21: Delovanje toplotne črpalke.....	89
Slika 22: Delovanje toplotne črpalke zrak/voda in voda/voda.....	90
Slika 23: Kotel v kotlovnici Apače 43.....	92
Slika 24: Kotlovnica Partizanska 20.....	93
Slika 25: Kotlovnica Trg svobode 8 (1) in (2).....	94
Slika 26: Kotlovnica Mladinska ulica	94
Slika 27: Kotlovnica Simoničev breg.....	95
Slika 28: Kotlovnica Partizanska 28.....	95
Slika 29: OŠ Negova	97
Slika 30: Ortofoto posnetek središča naselja Negova z vrisano predlagano traso daljinskega ogrevanja na lesno biomaso.....	99
Slika 31: Primer mikrosistema ogrevanja	100
Slika 32: Izkoristki kotlov na lesno biomaso so se korenito izboljšali v zadnjih desetletjih (od 55% do 90%)	100
Slika 33: Kotel s prezračevanim kuriščem z ročnim nalaganjem polen	101
Slika 34: Kotel na lesne sekance z avtomatsko dozirno napravo.....	102
Slika 35: Kotel na pelete z avtomatsko dozirno napravo	102
Slika 36: Kaminska peč na pelete.....	104
Slika 38: Zemljevid občine z vrisano porazdelitvijo živali.....	107

11 PRILOGE

Priloga 1 Zapisniki sestankov

Projekt izdelave dokumenta »Energetske zasnove občine Gornja Radgona«

ZAPISNIK 1. SESTANKA

<u>Datum:</u> 20.4.2004	<u>Prostor:</u> Občina Gornja Radgona	<u>Prisotni:</u> Predstavniki občine: g. Igor Pivec, vodja oddelka za urejanje in varstvo okolja g. Andrej Subašič, višji referent za investicije ga. Jožica Kovač Štefur, višji referent za prostorsko planiranje Predstavniki izvajalca energetske zasnove: g. Aleš Bratkovič ga. Darja Barle
<u>Trajanje:</u> 10.00 – 15.00	<u>Dnevni red:</u> 1. Sestanek z usmerjevalno skupino. 2. Obisk Prašičereje Podgrad. 3. Obisk dveh OŠ: OŠ Apače in OŠ Gornja Radgona.	
<p>1. <u>Na sestanku z usmerjevalno skupino so bili pridobljeni ključni podatki o:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - oskrbi z elektriko v občini, - možnosti plinifikacije in že obstoječi sistemi, - stanje javnih stavb, predvsem šol, - stanje javne razsvetljave, - obrtna cona MELE, - problemi s kanalizacijo in čistilne naprave, - dosedanji projekti OVE. <p>Podatke o oskrbi z električno energijo ima Elektro Maribor, OE Gornja Radgona, g. Mavko (tehnični direktor). Javno razsvetljavo vzdržuje Elektro Maribor. Trenutno poteka zamenjava dotrajanih svetil, po potrebi. Na razpolago nam je kataster svetil. Za javno razsvetljavo letno plačajo 14 mio sit.</p> <p>Plinovoda v Gornji Radgoni ni. V preteklosti so že peljali projekt plinifikacije, vendar je bil zaustavljen. En del industrije je priključeno na plin. Za priklop na plin se zanimajo kotlovnice in pri prenovi čakajo na to možnost. S</p>		

koncesionarji so že imeli pogovore, vendar neuspešne (problem pridobitve koncesionarja).

OŠ Apače in Negova sta popolnoma prenovljeni. Podružnica Stegovci in OŠ Gorenja Radgona nista prenovljeni in sta v slabem stanju (ni izolacije podstrešja, ni termostatskih ventilov, okna ne tesnijo). Poleg OŠ so še druge javne stavbe: VVZ, kulturni dom, glasbena šola itd.

Industrijska cona Mele. V coni so že nekatera velika podjetja: Arcont, bencinski servisi, MIR. Podjetje Refleks bo tam gradilo veliko halo. Trije največji porabniki bi so torej: Arcont, MIR in Refleks. Predlagan je bil projekt ene centralne kotlovnice in kogeneracije na plin (kar je precej bolj ekonomična izraba plina). Arcont je priključen na plin (4.000 + 50 m²). Imajo tudi kalilno peč, ki porabi zelo veliko elektrike. Tudi MIR je priključen na plin. Tudi za druga podjetja se predvideva priključitev na plin v prihodnjih 3 letih. Predlagan je bil sestanek s temi največjimi, ko prejmemo prvo informacijo preko anketnih vprašalnikov. Sicer pa imajo anketne vprašalnike tudi na občini, ko so delali raziskavo. V občini je še nekaj obrtnih con, vendar ne tako zanimivih.

Kanalizacija v Gornji Radgoni. Dve tretjini že deluje in je speljano do čistilne naprave. Idejna zasnova za kanalizacijo se izdeluje in bo izdelana v enem mesecu. Čistilno napravo ima Prašičereja, MIR, občina in okoliški bloki (kontejnerska čistilna naprava).

Občina nima nikakršnih projektov ali študij OVE. Ni vrtine, geosonde, ni izrabe sončne energije in ni malih HE (ni potenciala).

Občino so opredelili kot gozdnato, saj je kar nekaj **žag, lesarskih obratov in mizarstev**. Pripravili bomo vprašalnik za te obrate o njihovih lesnih ostankih. Največji je podjetje LESING (g. Catelj, Zagajski Vrh).

Dve večji piščančji farmi: Kegelj in Kavčič. Imajo tudi okoli 15 večjih prašičerejcev.

Omenjena je bila tudi prva varčna hiša v Gornji Radgoni in sicer v Črešnjevcih, Haris Čerkič.

2. Prašičereja Podgrad

Na Prašičereji imajo: 1.500 do 1.600 plemenskih svinj, 400-500 mladic, 1.500 80 kg težkih prašičev, 3.500 majhnih pujskov, 3.500 do 3.700 do 25 kg težkih pujskov in 40 merjascev. Na Prašičereji je zaposlenih 51 ljudi. Toploto potrebujejo tudi za ogrevanje pujskov in za to uporabljajo kurilno olje in UNP. Trije hlevi so na plinsko ogrevanje, ostali na kurilno olje. Sedaj porabijo cca 75.000 litrov kurilnega olja (pred preklopom na UNP 120.000 litrov).

Ostanki gredo preko reciklažnega sistema. Po izpiranju iz hlevov gre gnojevka v čistilno napravo (1. faza), kjer poteka fregmentacija (plin metan se ne zbira), nato pa še v centrifugo, kjer imamo ločitev na trdi in mehki del. Trdi del se vozi na deponijo za čistilno napravo in ostanke v vinograde v Gorice. Skozi čistilno napravo gre dnevno 70 kubikov gnoja. Čistilna naprava porabi letno 1.370.000 kWh elektrike letno.

V prihodnosti se ne mislijo širiti, saj imajo probleme z Avstrijo in kvotami.

Smrad so v preteklem letu precej zmanjšali, saj imajo novo čistilno napravo.

Predvidena je še ena faza gradnje čistilne naprave.

Večji pujski, nad 25 kg, gredo k kmetom kooperantov. Občina bo pridobila seznam teh kmetov kooperantov in o njihovih količinah pujskov.

3. OŠ Apače

Prenovljena šola in telovadnica. Opremljena z termostatskimi ventili, dobro izolirana, nova okna, na splošno zelo varčna šola. Uporabljajo kurilno olje Predlog: izkoriščanje sončne energije.

4. OŠ Gornja Radgona

Enoizmenski pouk. Veliki problemi s kritino in imajo že izdelan načrt. V preteklem letu so delno zamenjali okna, druga ostajajo še zelo dotrajana. Ni izolacije podstrešja. Velike težave s centralno napeljavo. V kotlovnici ne dela avtomatska regulacija. V načrtu imajo prenovo kuhinje.

5. Nadaljnje usmeritve:

- iz katastra javnih svetil je potrebno ugotoviti stanje javne razsvetljave in predlagati varčne ukrepe, izračunati možne prihranke,
- pridobiti podatke od Elektra Maribor o porabi elektrike na območju Občine Gornja Radgona,
- preveriti je potrebno možnost uporabe lokalnih OVE (biomasa) v centru Gornje Radgone (kotlovnice) in primerjati to možnost s plinificiranjem (potencialni lesni ostanki pri okoliških lesno predelovalnih obratih itd),
- pregledati možnosti izrabe geotermalne energije, sonca, vetra itd.
- opraviti preliminarni pregled štirih OŠ; predlagati možne ukrepe izboljšanja energetskega stanja na OŠ Gornja Radgona in Stegovci,
- preveriti možnost kogeneracije na plin v industrijski coni MELE; po prejemu vprašalnikov je možno organizirati sestanek s predstavniki velikih podjetij v tej coni in jim predlagati možno rešitev kogeneracije,
- možni projekti izrabe biomase (G. Radgona)
- možni projekti izrabe sončne energije (OŠ Apače),
- preveriti možnost prilagoditve čistilne naprave (fermentorja) v Prašičereji z namenom izkoriščanja bioplina in pridobiti čim bolj točne podatke o količini ostankov tudi na drugih kmetijah v občini.
- ceno, kaj naj bi HE pomenile in kaj naj naredi občina
- opis varčne hiše Črešnjevci - PROMOCIJA s strani občine

Zapisala: Darja Barle, Eco Consulting, d.o.o.

Naslednji sestanek: v skladu s kasnejšim dogovorom

Projekt izdelave dokumenta »Energetske zasnove občine Gornja Radgona«

ZAPISNIK 2. SESTANKA

<u>Datum:</u> 25.11.2004	<u>Prostor:</u> Občina Gornja Radgona	<u>Prisotni:</u> Predstavniki občine: g. Igor Pivec, vodja oddelka za urejanje in varstvo okolja Predstavniki izvajalca energetske zasnove: g. Aleš Bratkovič ga. Darja Barle Predstavniki povabljenih podjetij: g. Kozar, vodja vzdrževanja v Arcontu g. Avgust, namestnik vodje vzdrževanja v Miru g. Tušar, predstavnik podjetja Interling povabljen je bil tudi predstavnik podjetja Reflex, vendar se vabilu niso odzvali
<u>Trajanje:</u> 10.00 – 16.00	<u>Dnevni red:</u> 4. Sestanek z predstavniki največjih podjetij v občini Gornja Radgona. 5. Pregled kotlovnice v Gornji Radgoni. 6. Ogled naselja Negova.	
<p>6. <u>Sestanek s predstavniki podjetij</u></p> <p>G. Bratkovič je predstavil možnosti projekta plinske kogeneracije v industrijski coni Mele, ter prednosti za vsa vpletena podjetja.</p> <p>Predstavnik podjetja Interling je predstavil nastajajoči projekt bioplinske kogeneracije v katero bo vpleteno tudi podjetje Mir. Ob stavbi Mira bo zgrajeno poslopje v kateri bo potekala sterilizacija živalskih ostankov, katere bodo v Nemščaku uporabili za proizvodnjo elektrike in toplote. V te namene bodo postavili novi parni kotel, saj bodo potrebovali maksimalno 2,5 ton pare na uro (4 bari). V kotlovnici, ki Mir oskrbuje trenutno (in je prostorsko precej omejena) bodo zamenjali manjšega od kotlov in ga zamenjali z večjim, ki bo pokrival tudi nove potrebe sterilizacijske enote. Razmisliti je potrebno ali nebi namesto kotla raje vgradili parne turbine, ki bi poleg toplote oddajala v omrežje tudi elektriko. Potrebno je narediti prvo oceno investicije (potrebujemo podatke o potrebah pare trenutno po mesecih in tudi predvideno porabo pare, ko se bo priključila še sterilizacijska enota, podatke o ceni plina). Te podatke nam bo posredoval gospod Lukač (Mir). Omenjena je bila tudi možnost priključevanja ostalih, novih podjetij porabnikov toplote, saj se bo industrijska cona širila.</p> <p>G. Kozar (Acont) je poudaril, da je projekt zanimiv tudi za njih, kljub temu da ne potrebujejo pare. Podjetje ima v načrtu (čez dve leti) izgradnjo nove lakirnice, ki bo povečala potrebo po toploti in sicer na stari lokaciji. Sicer pa je</p>		

podjetje preselilo svojo proizvodnjo v ind. cono, kjer ima sedaj 8.000 m² površine.

Sklenjeno je bilo, da se v okviru energetske zasnove naredi prva ocena potrebne investicije v plinsko kogeneracijo.

Te ocene se nato predstavijo vodstvu v teh podjetjih.

7. Ogled kotlovnice v Gornji Radgoni

- Apače 43

Kotlovnica je v objektu Merkatorja. Peč je stara (letnik 88), 100 kW. Ogrevata trgovino in stanovanja nad trgovino. Kotlovnica je majhna, prostorska stiska. Možnosti: zamenjava peči, zaradi prostorske stiske prehod na sekance ni najboljša rešitev. Mikrosistem odpade.

- Apače 33

Lani je bila zamenjana peč, 63 kW. Obračun se vrši po kalorimetrih. V večini kotlovnice v Gornji Radgoni pa po m². Lastnik stavbe je občina. Iz kotlovnice se ogrevata 5 stanovanj, en ni priključen. Mikrosistem odpade zaradi prostorske stiske.

- Apače 149

Kotlovnico so obnavljali lani, 150 kW peč na olje (stara pet let).

- Partizanska 20

Na tej lokaciji kotlovnica ogrevata samo ne-stanovanjsko površino (trgovina, banka), stanovanja se ogrevajo samostojno na UNP, drva ali elektriko (torej ni centralne napeljave). Kotlovnica je bila prenovljena lansko leto, 125 kW peč (Buderus). Pred kurilnim oljem so uporabljali trdo gorivo, zato je dovolj prostora za sekance (60 m³), tudi dostop je mogoč. DOBRA MOŽNOST za sekance!!

- Trg Svobode 8 (1) in (2)

(1) V kotlovnici sta dve peči. Ena ogrevata občino, kulturni dom, telovadnico, knjižnico in še nekatere druge poslovne prostore. Ta peč je stara 14 let in ima 1.250 kW.

(2) Druga peč ogrevata stanovanja (bloki). Gre za 295 kW peč. Rezervar je velik 50 m³. Zelo dober dostop. Možnost: PREHOD NA SEKANCE, SAJ JE DOSTOP DOBER. Možna je tudi zamenjava starega kotla. Čeprav je glavni plinovod blizu, priklop na plinovod ni možen, saj občina ni podelila koncesije.

- Partizanska 43

Peč je 230 kW, 93 letnik. Problem dostopa.

- Mladinska ulica

V kurilnici so trije kotli (2 x 77 letnik, 1 x 98 letnik). Nujna zamenjava starih peči. Peči so po 800 kW. Rezervar je posebej (2 x 50.000). Predlog: DVA STARA KOTLA VEN, NADOMESTITA SE Z ENIM VELIKIM NA BIOMASO

(kombinacija ELKO, biomasa). Kotel na elko je le še rezerva.

- Simoničev breg

Kotlovnica ogreva tri bloke (letnik 74). Ima dva kotla po 325 kW, ki sta letnik 74 in 73. Predlog: Prostor je izredno primeren za dovoz biomase. Tudi kotlovnica je tako locirana, krasen dozirni jašek.

- Partizanska 28

Zelo star 150 kW kotel (letnik 68), nujna je obnova. Možen je tudi prostor za skladiščenje sekancev (4x6) in odstop. VELIKE MOŽNOSTI.

MOŽNOST: Pri vsaki izmed kotlovnice je nanizano, kakšne so možnosti za prehod na biomaso. V kolikor to ni možno in je peč že precej stara je potrebno zamenjati kotle na elko. V kolikor bi se občina odločila za prehod na biomaso pri nekaterih kotlovnica, bi bilo potrebno nekje izven Gornje Radgone narediti deponijo, kjer bi se lahko zbirali lesni ostanki in se nato dovažali do kotlovnice.

8. Ogled naselja Negova

Ogledali smo si naselje, predvsem okolico OŠ dr. Antona Trstenjaka. Obstaja možnost povezave objektov, ki so blizu te šole. Paziti je potrebno, ker je naselje precej na pobočju in na prazne zapuščene hiše. Potrebno bi bilo narediti anketo o porabi po aktualnih hišah. Obstaja možnost za DOLB!

Zapisala: Darja Barle, Eco Consulting, d.o.o.

Naslednji sestanek: v skladu s kasnejšim dogovorom

Projekt izdelave dokumenta »Energetske zasnove občine Gornja Radgona«**Zapisnik predstavitev EZ v osnovni šoli dne 8.6.2005**

<u>Datum:</u> 08.06.2005	<u>Prostor:</u> Osnovna šola Gornja Radgona	<u>Prisotni:</u> Predstavniki občine: Igor Pivec, Dušan Zagorc in štirje svetniki Predstavniki izvajalca energetske zasnove: Aleš Šaver, Milan Šturm in Aljoša Pajk Prisotni so bili tudi predsedniki krajevnih skupnosti, predstavniki podjetji in javnih zavodov v občini.
<u>Trajanje:</u> 14.00 – 16.00	<u>Dnevni red</u> 7. Predstavitev EZ – poudarek na predlaganih akcijah in projektih iz EZ. 8. Vsebinska razprava.	
<p>9. <u>G. Aleš Šaver je predstavil aktivnosti na projektu EZ občine Gornja Radgona s poudarkom na konkretnih projektih.</u></p> <p>10. <u>Vsebinska razprava</u></p> <p><i>Zemeljski plin</i></p> <p>V občini, predvsem v mestu Gornja Radgona, je ponovno postal aktualen zemeljski plin. Izpostavljeno je bilo, da ne bi bilo smiselno dovažati biomase v mesto Gornja Radgona, če je v mestu že zemeljski plin. Obstoja možnost plinifikacije mesta. Pri zamenjavi starih izrabljenih kotlov pa bi upoštevali kot energent zemeljski plin. Tudi s strani razpravljavcev je bilo potrjeno, da so sedanji kotli v kotlovnica v zelo slabem stanju.</p> <p><i>Bioplin</i></p> <p>V občini je še vedno zanimanje za bioplin. Oceniti bi bilo potrebno lokacijo za pilotni projekt in prav tako na osnovi poslanih vprašalnikov lokacijo za večje postrojenje na bioplin. Seznam kmetij v občini posreduje občina (g. Andrej Subašič).</p> <p><i>Biomasa</i></p> <p>Izražen je bil tudi interes na področju izraba biomase predvsem na vaškem področju, kjer bi se lahko izrabilo veliko »odpadne« biomase, ki nastane pri sečni, katera sicer v tem trenutku največkrat ostane v gozdu. Prav tako je bila pokazan interes za postavitve manjšega mikrosistema na biomaso (Negova).</p> <p><i>Subvencije</i></p> <p>Postavljena so bila tudi vprašanja glede dodeljevanja subvencij na področju učinkovite rabe energije v objektih (zamenjava oken, dodatna izolacija). S strani proizvajalca oken je bilo izpostavljeno, da na tem območju še niso</p>		

dobili subvencije za zamenjavo oken. Odgovor je bil, da so na tem področju prebivalci precej dobro osveščeni in da se je v zadnjem času število vlog zelo povečalo. Proračun za zamenjavo oken oz. izboljšanje izolacije pa je omejen in subvencija se razdeli po ključu kdor prvi pride.

Izraba odpadne toplote

V industrijski coni naj bi začeli s proizvodno novih izdelkov pri katerih bi nastala velika količina odpadne toplote. Izpostavljeno je bilo, da bi bilo pametno to odpadno toploto uporabljali za ogrevanje.

Zapisal: Milan Šturm, Eco Consulting, d.o.o.

Naslednji sestanek: v skladu s kasnejšim dogovorom

Priloga 2 Članek in nagradna igra

ENERGETSKA ZASNOVA OBČINE GORNJA RADGONA

V skladu z usmeritvami Resolucije o strategiji rabe in oskrbe Slovenije z energijo in zahtevami Energetskega zakona ter potrebami po razvojnih projektih se je Občina Gornja Radgona odločila, da izdela Energetsko zasnovo občine. Za izvajanje projekta je bilo izbrano podjetje Eco Consulting d.o.o. iz Ljubljane.

Občinska energetska zasnova je pomemben pripomoček pri načrtovanju razvoja občinske energetske politike. V njej so poudarjeni načini in ukrepi, s pomočjo katerih občina zagotavlja tako svojim občanom kot tudi podjetjem učinkovite, gospodarne in okolju prijazne energetske storitve. V okviru energetske zasnove bo analizirano stanje na področju rabe in oskrbe z energijo v celotni občini Gornja Radgona, primerjane bodo možne alternative in podani ukrepi za učinkovito izboljšanje stanja energetike v občini.

Poglavitni cilji izdelave in izvedbe občinske energetske zasnove so:

- učinkovita raba energije pri vseh porabnikih,
- uvajanje lokalnih virov energije (lesna biomasa, sončna energija, bioplin),
- uvajanje sistemov daljinskega ogrevanja,
- uvedba energetskih pregledov javnih in stanovanjskih stavb, informiranje, svetovanje in izobraževanje javnosti o vlogi in pomenu učinkovite rabe energije,
- zmanjšanje stroškov za energijo v občinskih javnih stavbah in zmanjšanje rabe energije v industriji, široki porabi.

Uresničevanje ukrepov, ki jih energetska zasnova podaja, pomeni izboljšanje delovnih in bivalnih pogojev za vse občane. Hkrati pa pomeni tudi nove razvojne možnosti, poživitev lokalnega gospodarstva in odpiranje novih delovnih mest.

Proces izdelave dobre energetske zasnove je tesno povezan s sodelovanjem občine, strokovnjakov in predvsem občanov. Izvedba energetske zasnove bo namreč najbolj vplivala prav na njihove življenjske razmere. Proces izdelave in izvedbe energetske zasnove je uspešen samo takrat, ko se občani zavedajo, da oskrba in raba energije v občini nista samo stvar občinske uprave, ampak nas vseh.

Vsi zainteresirani ste vabljeni, da v zvezi z omenjeno problematiko pošljete svoja mnenja, predloge oziroma pobude na sedež občine ali na izvajalca energetske zasnove po elektronski pošti: info@eco-con.si.

Vabimo Vas k sodelovanju v nagradni igri »20 varčnih žarnic«, v okviru katere bomo dvajsetim med Vami, ki se boste odzvali na spodnjo anketo, poslali varčno žarnico.

Ime in priimek:

Naslov:Poštna številka:.....Kraj:

Vsi, ki izpolnijo in pošljejo vprašalnik, bodo sodelovali pri nagradni igri **VARČNE ŽARNICE**.

Ogrevana površina v objektu: m² Starost objekta:.....let

Način ogrevanja: lokalno centralno etažno

Starost kurilne naprave:let

Skupna letna poraba goriva za **ogrevanje** in **pripravo** tople vode:

Gorivo	Poraba	Enota
Premog		kg
Les		m ³
Kurilno olje		l

Gorivo	Poraba	Enota
Utekočinjen naftni plin		l
Elektrika (za ogrevanje)		kWh
Zemeljski plin		m ³

Kje so po vašem mnenju **PROBLEMI** na področju energetike v občini Gornja Radgona?

Kaj bi bilo **POTREBNO STORITI** na področju energetike v občini Gornja Radgona?

Vprašalnik pošljite najkasneje do 31.05.2004 na naslov: Občina Gornja Radgona, Partizanska cesta 13
9250 Gornja Radgona – NAGRADNA IGRA. Izžrebanci bodo obveščeni po pošti.

NAGRADE:

Pokrovitelj



20

VARČNIH ŽARNIC



Priloga 3 Količina porabljene električne energije v letu 2003 za tarifne odjemalce po posameznih naseljih v občini

naselje	kWh
Apače	1.082.543
Črešnjevci	1.496.359
Črnci	418.720
Drobtinci	140.203
Gornja Radgona	8.635.153
Gornji Ivanjci	170.071
Grabe	121.024
Hercegovščak	284.890
Ivanjski Vrh	253.271
Ivanjševci ob Ščavnici	109.930
Ivanjševski Vrh	157.290
Lastomerci	70.316
Lešane	399.465
Lokavci	120.788
Lomanoše	436.570
Lutverci	461.749
Mahovci	160.653
Mele	428.186
Nasova	302.867
Negova	489.508
Norički Vrh	278.948
Očeslavci	273.023
Orehovci	162.626
Orehovski Vrh	372.135
Plitvica	189.641
Plitvički Vrh	444.134
Podgorje	648.847
Podgrad	292.446
Pogled	108.418
Police	618.883
Ptujska Cesta	263.834
Radvenci	228.298
Rodmošci	74.109
Segovci	611.488
Spodnja Ščavnica	587.536
Spodnji Ivanjci	226.232
Stavešinci	94.470
Stavešinski Vrh	317.022
Stogovci	269.494
Vratja vas	141.057
Vratji Vrh	71.066
Zagajski Vrh	274.774
Zbigovci	313.513
Zgornje Konjišče	23.959
Žepovci	548.434
Žiberce	266.950
SKUPAJ:	23.440.893

Priloga 4 Seznam in poraba energentov v letu 2003 v vseh podjetjih v občini Gornja Radgona, ki so se odzvala na anketo

Naziv podjetja	Energent					skupna kotlovnica
	kurilno olje (l)	zemeljski plin (m3)	UNP (l)	les (m3)	elektrika (kWh)	
Arcont IP d.o.o.	82.087	503.930			1.853.007	
Elrad International d.o.o.					528.950	
Golar Teleconsult Gornja Radgona						DA
Pomurski sejem d.d.	7.000					
Reflex d.o.o.	1.821		70.000		1.458.000	
Čisto okolje KDN dimnikarske storitve d.o.o.					13.000	
Avtoremont d.o.o.	8.000					
Bencinski servis OMV Istra Benz Gornja Radgona		5				
Betonarna Petelin d.o.o.					13.834	
Borak d.o.o.	8.000					
Cvetko d.o.o.	6.000					
Čistol gradbene in trgovske storitve z.o.o.						DA
Decor service proizvodno in trgovsko podjetje+ Veterinarska postaja Gornja Radgona	10.000					
Elsa Gornja Radgona d.o.o.			10.300		56.219	
Elti d.o.o.		148.704			370.000	
Eurodesign Apače d.o.o.	16.000					
Kmetijska zadruga Radgona z.o.o.	22.399				33.064	
VAR d.o.o.			28.781			
Lupus Gornja Radgona d.o.o.	3.500				6.084	
Lončarič Montaža Lokavci d.o.o.	20.000			10		
Magnetis, studio za grafično oblikovanje d.o.o.						DA
Mettis international d.o.o. + Mercator SVS d.d.		124.000				
Mercator SVS d.d.						DA
Mercator SVS d.d. samopostrežba in tehnocenter						DA
MIR mesna industrija Radgona d.d.		588.907			3.398.720	
Most, podjetje za marketing, organizacijo						DA
Orient marketing, zastopstva, trgovina d.o.o.	4.000					

Plastron Gornja Radgona d.o.o.	7.000				
Radgonske Gorice d.d.	55.499				476.000
Remet d.o.o.	1.800				
Rodos d.o.o.	10.000			20	
Sonimex zunanja trgovina d.o.o., trije poslovni prostori	3.000				
Mizarstvo in pogrebne storitve				60	
Lesnogozdarska zadruga z.o.o.				180	
Lesnig d.o.o.				130	
Prašičereja Podgrad d.d.	67.740		134.580		
Kmečki turizem Benko				20	
Turistična kmetija Hari	6.000				
Turistična kmetija Marko				20	
Turistična kmetija Šinko	6.000			15	
Gostilna Adanič	9.000				
Gostilna Ajda	7.500				
Gostilna Biser	4.000				
Gostilna Mencinger	6.000				
Gostilna Suzana	4.000				
Gostilna Šenkar	12.000				
Gostilna Vrtnica	3.500				
Gostilna Zver	8.000				
Okrepčevalnica bistro Tobias	1.500				
Okrepčevalnica Marjanca + trgovina	3.000				
Picerija Kostanj	7.000				
Pizzerija Panda	4.500				
Restavracija Križan	10.000				
Restavracija M	7.000				
Trgovina Palma, gostilna			10.870		
SKUPAJ:	432.846	1.365.546	254.531	455	8.206.878

Priloga 5 Ocenjena poraba električne energije za javno razsvetljavo v letih 2000-2003 po transformatorskih postajah v občini Gornja Radgona

naziv TP	2000	2001	2002	2003
	kWh			
Apače1	4.131	4.544	5.427	10.471
Apače2	20.379	15.831	15.442	26.867
Apače3	11.588	11.534	12.487	18.620
GR Bloki1	37.928	42.747	41.604	41.634
GR Bloki2	0	0	1.383	5.227
GR Grad	30.256	45.483	59.357	70.605
GR Hotel	89.304	92.525	92.366	108.785
GR Mastinšek	31.932	32.996	31.543	33.365
GR Pri cerkvi	71.573	72.636	66.337	73.751
GR pri šoli	15.522	16.990	14.714	16.707
GR Recek	41.110	41.468	38.559	45.261
GR Šlebingerjev breg	23.920	24.962	23.350	24.125
GR Trate	2.586	2.610	2.002	2.784
GR Vrtna	43.863	47.510	51.935	58.335
Ivanjci1	6.637	7.555	9.662	14.517
Lešane	616	620	590	567
Lomanše1	9.420	9.966	8.845	8.647
Lutverci1	8.517	8.987	8.422	9.029
Lutverci2	10.582	10.595	10.040	11.465
Mele 3 Vas	22.000	23.084	22.978	23.451
Negova 2 Vas	17.543	17.746	20.534	21.661
Norički Vrh	10.457	10.403	10.053	10.583
Podgorje1	2.817	2.885	2.264	2.664
RP Črnci	0	0	4.437	5.547
Segovci	13.803	14.590	14.114	18.856
Sp. Ščavnica 1	1.094	1.127	1.069	1.116
Sp. Ščavnica 3	5.148	5.396	5.340	5.288
Sp. Ščavnica 5 Rakuša	1.228	1.268	1.279	1.232
Stogovci	4.210	5.306	4.925	5.732
Trate Most	0	0	4.742	4.516
Vratja vas	1.892	2.444	2.515	2.624
Žepovci vas	5.667	5.742	5.561	6.046
Žiberce 2 vas	8.131	8.318	8.167	9.310
SKUPAJ:	555.854	589.869	604.045	701.391