

Analiza, predlogi in ukrepi - Pomurje

KAZALO

1. Uvod	4
2. Metodologija in podatki	6
2.1 Uporabljene metode	6
2.2 Uporabljeni viri podatkov	6
2.3 Osnovne merske enote	7
3. Vsebina in ugotovitve projektnega področja	8
3.1 Splošen opis regije	8
3.1.1 Geografske značilnosti	9
3.1.2 Demografski podatki in struktura prebivalstva	11
3.1.3 Gospodarstvo	11
4. Proizvodnja in dobava energije v Pomurju	13
4.1 Električna energija	13
4.2 Zemeljski plin	16
4.3 Kratka predstavitev obnovljivih virov energije	16
4.4 Podrobnosti obnovljivih virov energije	20
4.4.1 Proizvodnja energije v Pomurju	20
5. Skupne energetske potrebe in možnosti prihrankov v regiji	34
5.1 Skupne energetske potrebe v regiji	34
5.1.1 Energetske potrebe gospodinjstev	36
5.1.2 Potrebe po toplotni energiji in načini oskrbe s toplotno energijo v gospodinjstvih	37
5.1.3 Energetske potrebe v gospodarstvu	40
5.1.4 Energetske potrebe v javnem sektorju	42
5.2 Zmanjšanje energetskih potreb skozi potencialne prihranke	43
5.2.1 Varčevalni potenciali v sektorju gospodinjstev	43
5.2.2 Prihranki na področju gospodarstva	46
5.2.3 Skupni prihranki	47
5.3 Letni stroški pokrivanja energetskih potreb	47
6. Viri in potenciali za pokrivanje energetskih potreb	49
6.1 Stabilni viri v pomurju	50
6.1.1 Sončno obsevanje	50
6.1.2 Gozdarstvo	55
6.1.3 Kmetijstvo	56
6.1.4 Veter in vetrna energija	57
6.1.5 Voda in vodna energija	58
6.1.6 Raba tal	59
6.1.7 Geotermalna energija	59

6.2 Variabilni viri	63
6.2.1 Ostanki lesa	63
6.2.2 Jedilno olje	63
6.2.3 Organski odpadki	64
6.2.4 Odpadni papir	64
6.2.5 Potencial žetvenih ostankov	64
6.2.6 Odpadna slama	65
6.2.7 žetveni ostanki - koruza	65
6.2.8 lesni ostanki od odreza intenzivnih nasadov (trte in sadovnjakov)	65
6.2.9 Živalski gnoj/gnojevka	66
6.2.10 Nasadi hitrorastočih rastlin	66
6.2.11 travniki in pašniki	67
6.3 Pregled potencialov iz različnih virov	68
6.4 Razmerje med razpoložljivimi viri in obstoječimi energetske potrebami – pokrivanje potreb	69
7. Logistični sistemi v Pomurju	72
7.1 logistika surovin	72
7.1.1 Obstoječe strukture in pokrivanje potreb	72
7.1.2 Pokrivanje trenutnih potreb po gorivu	73
7.2 Logistika na strani odjemalcev	75
Obstoječa mreža daljinskega ogrevanja	75
8. Emisije CO₂ & možnosti prihrankov	76
8.1 Emisije, ki izhajajo iz trenutnih Energetskih potreb	76
8.2 Emisije ob upoštevanju možnosti prihrankov rabe energije	76
9. Opis in evalvacija ukrepov	78
9.1 Prikaz in opisi ukrepov	79
9.1.1 Ukrepi energetske učinkovitosti in energetskih prihrankov	79
9.1.2 Proizvodnja energije na osnovi obnovljivih virov energije	82
9.1.3 Uveljavitev regionalnega energetskega managerja, povezovanje lokalnih skupnosti	85
10. Viri	89
Kazalo slik	91
Kazalo tabel	92

1. UVOD

Pomurje predstavlja organizirano povezavo lokalnih skupnosti v infrastrukturno relativno revni regiji s približno 119.942 prebivalci na 133.900 ha površine. Slaba tretjina te površine je pokrita z gozdom, skoraj polovica pa s kmetijskimi površinami, ki predstavljajo najpomembnejši vir v regiji. Pokrajino sestavljajo tako panonske ravnice kot hribovita pokrajina, katere površine so pretežno pokrite z gozdom (Goričko) ali vinogradi (Prlekija). Pokrajino napaja reka Mura, ki za regijo predstavlja več kot samo ključni vodotok in vir njenega imena. Mura je v preteklosti pomembno spreminjala pokrajino, nanašala rodovitne prsti in napajala pridelke, pri čemer je pomembno še dejstvo, da je pokrajina zelo obsijana s soncem.

Avtocestna povezava regije je bila uresničena šele leta 2008, kar ob relativno skromnem železniškem prometu priča o perifernem statusu Pomurske regije, ki je tradicionalno področje z najvišjo stopnjo brezposelnosti v Sloveniji. Status razvojno zaostale regije podkrepljuje še slaba gospodarska aktivnost, v kateri je veliko tradicionalno močnega gospodarstva (šivilstvo, prehrabena industrija) v zadnjih letih propadlo. Regija je v fazi počasnega gospodarskega prestrukturiranja, ki stremi k svojim razvojnim priložnostim – nov zagon prehrabene industrije, sodobno poljedelstvo, raba obnovljivih virov energije. Regija bi lahko po drugi strani omogočala visok nivo kakovosti življenja, saj ima neokrnjeno naravo, malo prometa, umirjeno življenje. Vendar pa regijo hkrati bremeni majhno število delovnih mest, še posebej za mlade, kar se odraža v velikem deležu zaposlenih, ki se v službo morajo voziti v druge kraje ali izven same regije. Ne preseneča, da regijo že nekaj časa pesti tudi beg možganov in da se zaradi tega demografsko slabi.

Za regijo je značilen tudi velik odliv kapitala skozi nakup oz. porabo energije (ekstra lahko kurilno olje, električna energija, goriva), pri čemer pa so naravni, obnovljivi viri, ki so na voljo, slabo izkoriščeni. Obnovljivi viri energije so nedvomno ena izmed najpomembnejših komponent nove, na znanju temelječe, ekonomije. Tako razvite države kot tudi države v razvoju vse bolj prepoznavajo priložnosti, ki jih ponujajo s tem povezane spremembe v energetske sektorju in se lotevajo ambicioznih raziskovalno-razvojnih programov, ki bi jim omogočili prenesti, absorbirati, razvijati in implementirati potrebne tehnologije. Tudi na resnično globalni ravni postaja vse bolj jasno, da bodo surovine, ki izhajajo iz rastlinske

biomase, slej ko prej nadomestile omejeno dostopne fosilne rezerve, kot tudi energente v industrijskih proizvodnih procesih na vseh sektorskih področjih. Za to pa je nujen celosten pristop, ki obravnava in temelji na čim širši uporabnosti biomasnih materialov, zato da bi uresničili in še naprej raziskovali celoten nabor potencialnih koristi za družbeni in gospodarski razvoj.

Iz tega tudi izhajajo usmeritve držav EU, ki zasledujejo cilje usmerjene proti zmanjševanju CO₂ izpustov, večji energetske učinkovitosti ter (samo)oskrbi z obnovljivimi viri energije. Vendar pa so razlike med posameznimi državami pri doseganju tega cilja zelo velike. Sosednja Avstrija tako na primer dosega okoli 40% višji delež obnovljivih virov energije v lastni energetske bilanci od Slovenije. Še večje pa so razlike med posameznimi lokalnimi skupnostmi. Nekatere že leta učinkovito izkoriščajo lokalno dostopne obnovljive vire ter globalno energetske ekonomije premikajo znotraj meja lastnih skupnosti. S tem dosegajo visoko energetske neodvisnost (predvsem od fosilnih goriv), vendar pa so še pomembnejši drugi učinki, ki jih dosegajo s premikom znotraj obsežnega ekonomskega sistema. Spet druge lokalne skupnosti pa se komaj začenjajo zavedati razvojnih možnosti, ki jim jih omogočajo lokalno prisotni obnovljivi viri.

Lep primer visoko razvite skupnosti predstavlja prva energetske samozadostna lokalna skupnost na svetu – avstrijski Güssing. Gre za lokalno skupnost, ki je tekom devetdesetih let predstavljala eno najmanj razvitih regij Avstrije, s slabo infrastrukturo, visoko brezposelnostjo in velikim deležem zaposlenih, ki so morali v službe izven lokalne skupnosti. Celovita odločitev za usmeritev v rabo lokalno dostopnih energetske virov je povzročila eno od najbolj zanimivih transformacij lokalne skupnosti v Evropski Uniji. Lokalna skupnost z desetmilijonskimi letnimi stroški z naslova oskrbe z energijo je ta strošek spremenila v desetmilijonski letni prihodek v občinske blagajno. Od takrat je v mestu Güssing, v nekoč prazni industrijski coni, nastalo 50 novih podjetij, ki so v 20 letih ustvarila več kot 1.000 novih delovnih mest. Nastala je lokalna energetske ekonomija, ki je osnovana na:

- lokalno dostopnih obnovljivih virih (les, energetske rastline, sonce) ;
- znanju in tehnološkem razvoju, ki se izvaja v lokalni skupnosti (nastala sta dva velika kompetenčna centra za obnovljive vire energije);
- novih priložnostih, ki jih je omogočila poceni (toplotna) energija na osnovi obnovljivih virov energije, s čimer je prišlo do močnega širjenja industrijske cone;
- ekološkem turizmu (letno Güssing obišče med 15.000 in 20.000 obiskovalcev, ki prihajajo na vodene ekskurzije, seminarje,...).

Ključni učinek te ekonomije je ta, da se denar, ki je potreben za energijo ne steka izven lokalne skupnosti, temveč se ohranja znotraj le-te. Na ta način se v lokalni skupnosti napajajo delovna mesta, ki bi bila drugače iz lokalnega denarja "financirana" v tujih deželah, iz katerih izvirajo fosilna goriva. Skupna bilanca učinkov te ekonomije je približno 20 milijonov €, ki se letno stekajo v blagajno lokalne skupnosti (60% iz naslova obnovljivih virov energije in 40% iz

naslova novih delovnih mest). Iz napisanega je mogoče razbrati, kakšen pomen imajo obnovljivi viri energije za lokalne skupnosti, v kolikor je njihova izraba smotrna, trajnostna in lokalna. Ti viri omogočajo nižjo energetske odvisnost, ter na osnovi lokalne rabe vzpostavljajo zaključene ekonomske verige, ki lahko trajnostno gradijo nova delovna mesta in priložnosti za prebivalce.

Projekt PEMURES je usmerjen v celovito identifikacijo potencialov na področju obnovljivih virov v programski regiji Pomurje. Pri tem je poudarek na neizkoriščenih in slabo izkoriščenih obnovljivih virih tako v Sloveniji kot v Avstriji. Pričujoči dokument predstavlja študijo resursov čezmejne regije.

2. METODOLOGIJA IN PODATKI

2.1 UPORABLJENE METODE

Primarni viri podatkov za analizo so pripravljeni na podlagi *Lokalnih energetskih konceptov* po občinah, iz katerih smo črpali predvsem podatke o energetskih potrebah posameznih občin. Energetske koncepte smo pridobili na podlagi pisne prošnje za posredovanje le-teh preko različnih komunikacijskih kanalov (e-pošta, telefon). Nekateri energetski koncepti pa so javno dostopni na uradnih spletnih straneh občin.

Ker vsi podatki v lokalnih energetskih konceptih niso enoznačno razčlenjeni, smo v določenih primerih posamezne nerazčlenjene podatkovne vire dodatno razčlenili na osnovi povprečja za posamezno statistiko za občine, za katere je ta podatek na voljo.

Sekundarne podatke smo pridobili iz podatkovnih baz spletnega portala Statističnega urada Republike Slovenije ter drugih javno dostopnih virov podatkov. Uporabljeni viri so navedeni ob posameznih tabelah.

2.2 UPORABLJENI VIRI PODATKOV

Pri izdelavi poročila smo uporabili podatke naslednjih institucij:

- Občina Lendava
- Lokalna energetska agencija za Pomurje
- LUČKA, okoljske in prostorske študije
- Lokalna energetska agentura Spodnje Podravje
- Eco Consulting, d.o.o., Energija, Okolje, Ekonomija
- IBE, d.d., svetovanje, projektiranje in inženiring
- Oikos, svetovanje za razvoj, d.o.o.
- Statistični urad Republike Slovenije
- Agencija Republike Slovenije za okolje
- Zavod za gozdove Slovenije

2.3 OSNOVNE MERSKE ENOTE

Osnovna enota za merjenje energije je *megavatna ura* (MWh), ki nadomešča enoto *joule* (in njene izpeljanke kJ, MJ itd.). Denarne enote so izražene v evrih.

3. VSEBINA IN UGOTOVITVE PROJEKTNEGA PODROČJA

3.1 SPLOŠEN OPIS REGIJE

Pomurje je pokrajina na severovzhodu Slovenije, za katero je značilna poljedelska dejavnost. Gre za relativno slabo razvito regijo, ki pa je sicer bogata z naravnimi viri, a ti ostajajo v veliki meri slabo izkoriščeni. Osrednji vodotok regije je reka Mura, katere energetskega potenciala prav tako ostaja neizkoriščen.



Slika 1: Prikaz občin in upravnih enot Pomurja

Kljub temu, da je najpomembnejši primarni vir energije za ogrevanje v Pomurju les, ostaja regija še vedno energetskega odvisna, saj visoko stopnjo uporabe dosegajo fosilna goriva (kurilno olje).

Izraba razpoložljivih obnovljivih energijskih virov bi v pokrajini, ki je gledano na državni ravni sicer gospodarsko najslabše razvita, zmanjšala energetskega odvisnost, ustvarila nove gospodarske priložnosti za posameznike in podjetja, s čimer bi povečala prihodke in ustvarila nova, zelena in predvsem trajnostna delovna mesta. Lokalne skupnosti v regiji si sicer prizadevajo k večji čistosti vseh gospodarskih področij ter zmanjševanju obremenjevanja okolja s strani gospodinjstev, vendar pa regijo pesti veliko pomanjkanje medobčinskega sodelovanja, saj aktivnosti in projekti redko presežejo občinske meje, če pa jih že presežejo, so to pogosto infrastrukturni in ne razvojni projekti. Regija je mednarodno znana po svojih naravnih danostih, ter posledično turizmu, dobri hrani, prijaznih ljudeh.

V regiji obstaja velik potencial za izkoriščanje naravnih, obnovljivih virov energije, od lesne biomase do geotermalne energije.

3.1.1 GEOGRAFSKE ZNAČILNOSTI

Kot izhaja že iz imena, je Pomurje pokrajina ob reki Muri. Sestavljena je iz Prekmurja na levem bregu Mure in iz Prlekije na desnem bregu Mure. Prekmurje se naprej deli na jugozahodni ravninski del, imenovan Ravensko, na jugovzhodni del, imenovan Dolinsko in na severni gričevnati del, imenovan Goričko. V ravninskem delu se vrstijo obcestne ali gručaste vasi, za razgibani gričevnati del pa so značilne razložene vasi. Prleški del Pomurja je bolj gričevnat, od Radgonskih goric, preko Kapele vse do Ljutomersko-Ormoških goric. Celotna pokrajina se od ostalih delov Slovenije razlikuje tudi po svojem podnebju, ki ga klimatologi opredeljujejo kot panonsko podnebje.

V spodnji tabeli so predstavljeni podatki o površini posameznih pomurskih občin, katerih skupna površina znaša 1.339 km². Predstavljeni so tudi podatki o površini gozda in kmetijskih zemljišč (njive in travniki) ter kategorija *drugo*, kamor sodijo vse ostale površine.

		Skupna površina	Površina gozda	Kmetijska zemljišča (njive in travniki)	Drugo
	Občine	[ha]	[ha]	[ha]	[ha]
1	Apače	5.400	1.403	2.697	1.301
2	Gornja Radgona	7.500	2.372	3.874	1.254
3	Radenci	3.400	809	1.564	1.027
4	Sveti Jurij ob Ščavnici	5100	1.783	2.585	732
5	Križevci	4.600	955	3.205	440
6	Veržej	1200	282	774	144
7	Ljutomer	10.700	2.674	5.659	2.367
8	Razkrižje	1.000	239	391	370
9	Črenšovci	3.400	922	1.558	920
10	Lendava/Lendva	12300	2.865	5.764	3.671
11	Velika Polana	1.900	575	884	441
12	Odranci	700	41	905	-246
13	Turnišče	2.400	272	1.743	385
14	Dobrovnik/Dobronak	3100	989	567	1.544
15	Kobilje	2.000	985	501	514
16	Beltinci	6200	1.153	3.230	1.817
17	Murska Sobota	6.400	859	6.151	-610
18	Moravske toplice	14500	5.149	5.842	3.509
19	Tišina	3.900	627	2.617	656
20	Puconci	10800	3.647	5.316	1.837
21	Cankova	3.100	756	1.698	646
22	Rogašovci	4000	973	1.859	1.168
23	Grad	3.700	1.509	1.475	716
24	Kuzma	2300	1.079	877	344
25	Gornji Petrovci	6.700	3.112	2.105	1.483
26	Šalovci	5800	2.490	2.169	1.141
27	Hodoš/Hodos	1.800	878	502	420
	Skupaj	133.900	39.398	66.512	27.990
	Skupaj %	100%	29%	50%	21%

Tabela 1: Skupne površine, površine gozda in kmetijskih zemljišč po posameznih občinah Pomurja (Vir: Statistični urad RS)

Pomurje se geološko uvršča v Panonski bazen, v južni del Graškega zaliva nekdanjega Panonskega morja. Ta del imenujemo tudi Murska udolina. Na površju so pretežno kvartarne usedline, le na severozahodnem delu Goriškega so paleozojske metamorfne kamnine. Relief Pomurske regije je sestavljen iz usedlin terciarnega Panonskega morja. Za dotok energije proti površju je pomembna debelina zemljine skorje, ta je proti vzhodu Slovenije vse tanjša in na področju Pomurja znaša 30km (na zahodu pa 50km).

Obmejno področje med Avstrijo, Slovenijo in Madžarsko je eno izmed bolj pomembnih termalnih območij v Srednji Evropi. Geotermalni potencial v Pomurju je sicer velik (65% geotermalnega potenciala Slovenije se nahaja ravno v Pomurju), vendar gre v večini primerov za nizkoenergijska nahajališča.

3.1.2 DEMOGRAFSKI PODATKI IN STRUKTURA PREBIVALSTVA

Za regijo so značilni predvsem šibka gospodarska dejavnost, visoka stopnja brezposelnosti, periferna lega in pretežno kmetijska usmeritev. Prav tako se regija sooča z odseljevanjem mlajše, izobražene generacije prebivalstva in pretežno negativno nataliteto.

Z gostoto poselitve 90 prebivalcev na km² je Pomurje pod povprečjem poseljenosti Slovenije. Občine imajo skupno nekaj manj kot 120.000 prebivalcev oziroma po občinah:

	Občine	Število prebivalcev
1	Apače	3.618
2	Gornja Radgona	8.884
3	Radenci	5.270
4	Sveti Jurij ob Ščavnici	2.867
5	Križevci	3.750
6	Veržej	1.298
7	Ljutomer	11.855
8	Razkrižje	1.350
9	Črenšovci	4.166
10	Lendava/Lendva	11.159
11	Velika Polana	1.478
12	Odranci	1.676
13	Turnišče	3.386
14	Dobrovnik/Dobronak	1.334
15	Kobilje	610
16	Beltinci	8.382
17	Murska Sobota	19.436
18	Moravske toplice	6.029
19	Tišina	4.157
20	Puconci	6.139
21	Cankova	1.907
22	Rogašovci	3.231
23	Grad	2.259
24	Kuzma	1.572
25	Gornji Petrovci	2.209
26	Šalovci	1.600
27	Hodoš/Hodos	320
	Skupaj	119.942

Tabela 2: Občine po številu prebivalcev (Vir: Statistični urad RS, 2011)

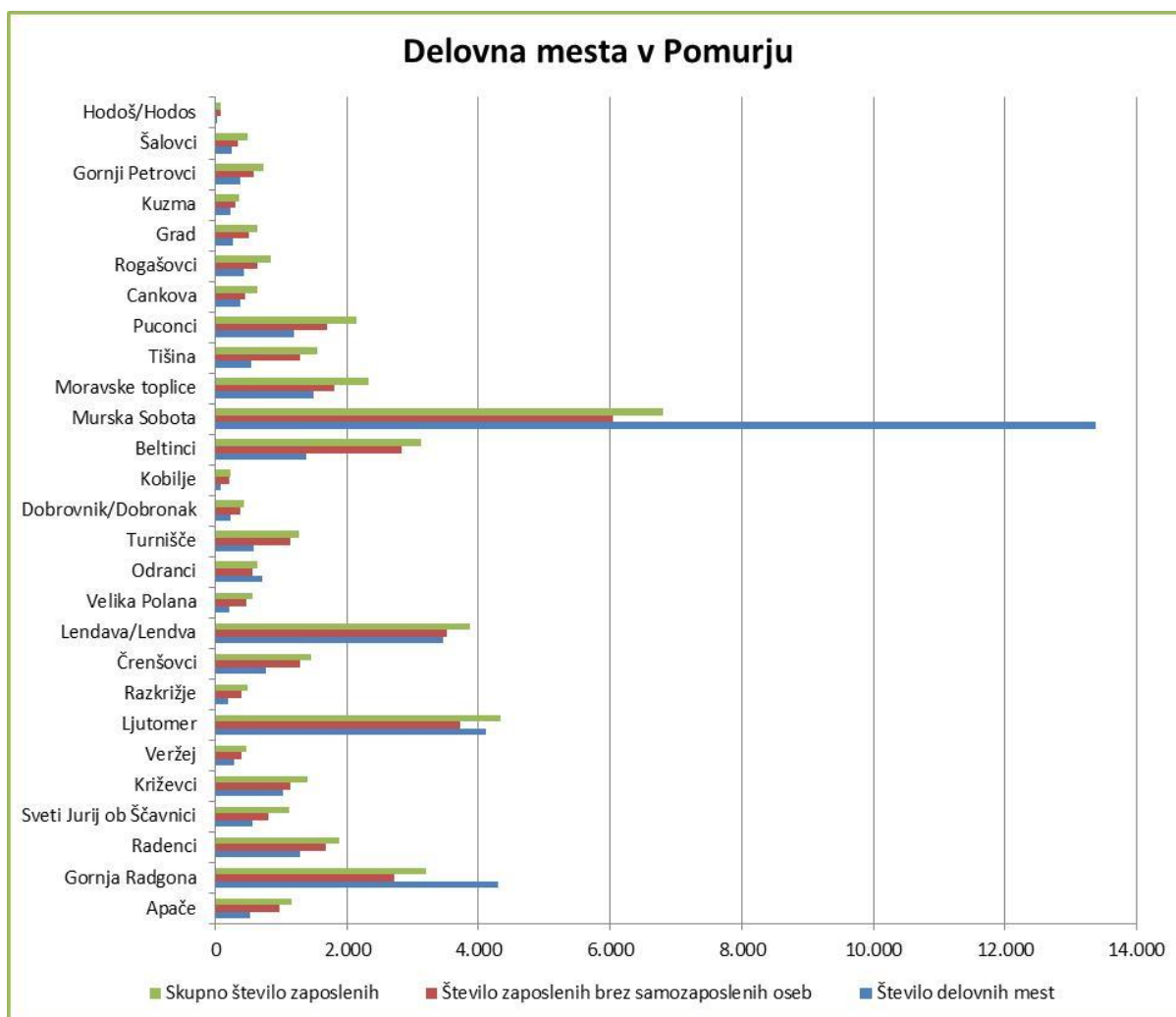
Selitveni prirast je pri večini občin Pomurja že nekaj let negativen. Ponekod opazamo več kot 0,8% zmanjševanje števila prebivalstva letno, medtem ko je povprečni prirast na ravni države pozitiven in znaša 0,9% letno. Skupno se je v zadnjih 20 letih po podatkih Statističnega urada populacija Pomurja zmanjšala za 10%.

3.1.3 GOSPODARSTVO

Pomurska regija se, gledano iz vidika regionalnega bruto domačega proizvoda na prebivalca, uvršča na samo dno gospodarsko aktivnih regij v Sloveniji. V letu 2010 je tako BDP regije znašal 11.445 € na prebivalca, merjeni indeks BDP pa 65,9 na prebivalca, kar je za 75,2 odstotne točke manj kot BDP najbolj razvite slovenske regije, a je kljub temu ta regija imela v obravnavanem letu 0,9% stopnjo rasti BDP.

Stopnja brezposelnosti se v regiji, kakor tudi na državni ravni, viša kot posledica krčenja gospodarske dejavnosti. V Pomurski regiji je decembra 2012 brezposelnost znašala 17,3%, kar je na ravni najvišje državne registrirane brezposelnosti, ki sicer znaša 11,9%.

Na spodnji sliki je prikazano število delovnih mest po posameznih občinah:



Slika 2: Delovna mesta v Pomurju (Vir: Statistični urad RS, 2012)

Svetovna gospodarska kriza je povzročila ohlajanje aktivnosti slovenskega gospodarstva, pri čemer je zaskrbljujoč podatek, da se proces krčenja gospodarske aktivnosti nadaljuje. Kriza se je izrazila v zapiranju podjetij, predvsem s področja proizvodnega sektorja, s tem pa v zmanjševanju števila delovnih mest.

Podjetja se soočajo z upadanjem povpraševanja po njihovih proizvodih, z manjšimi naročili in odsotnostjo interesa tujega kapitala. Gospodarsko aktivnost dodatno zavira še nelikvidnost večjih, strateško pomembnih bank, ki iz navedenega razloga ne morejo financirati gospodarskih dejavnosti in s tem spodbujati gospodarske rasti.

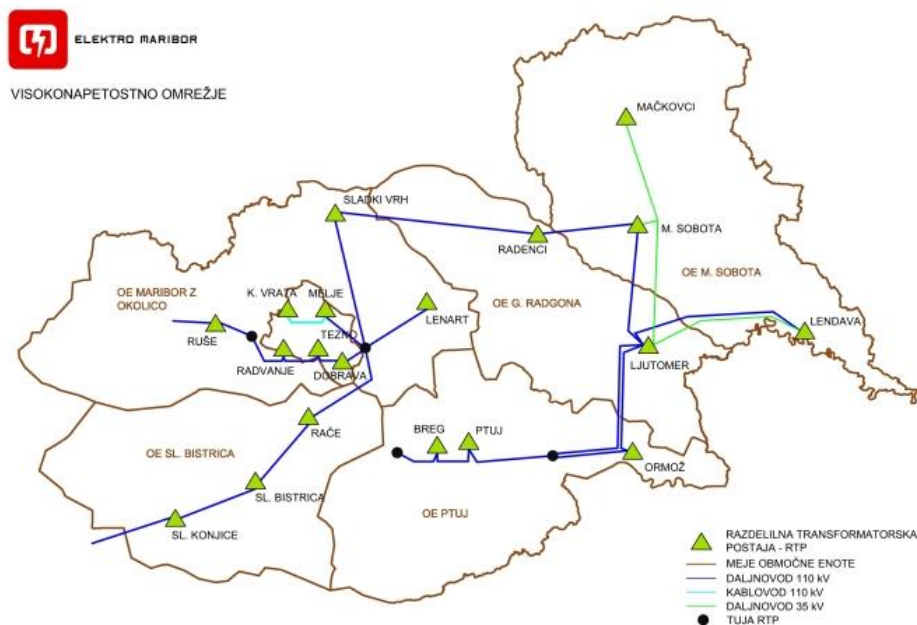
Dodaten oteževalni element za nove investicije in s tem nova delovna mesta v regiji in Sloveniji na splošno, so relativno zapleteni postopki, vezani predvsem na gradbena in druga dovoljenja, ki jih morajo investitorji pridobiti od ministrstva pristojnega za okolje.

Kljub temu so bili v zadnjem času izraženi prenekateri interesi za investicije v energetske projekte, vezane na rabo lokalno razpoložljivih obnovljivih virov energije. Pri teh interesih se je kot ključna ovira pri uresničitvi projektov pokazala neskladnost oz. slaba podpora lokalne oblasti, ki pogosto ne zmore daljnovidnosti pomena takih investicij za regijo. V primeru investicij v rabo obnovljivih virov se zaganja lokalna ekonomska veriga, ki je zaradi obnovljive narave teh virov trajna ter tako dolgoročno zagotavlja stabilna delovna mesta. Zaradi lokalnih nesoglasij in političnega kupčkanja ter vse večje korupcije v državi, so bili zato mnogi taki projekti, kljub evidentnim pozitivnim učinkom za lokalne skupnosti, v katere so bili umeščeni, in kljub zaprtim finančnim konstrukcijam, ki ne bremenijo lokalnih proračunov, zavrnjeni brez resnih argumentov in odprtosti za diskurz.

4. PROIZVODNJA IN DOBAVA ENERGIJE V POMURJU

4.1 ELEKTRIČNA ENERGIJA

Oskrba z električno energijo v Pomurski regiji je primarno v izvajanju Elektro Maribor Energija Plus, d.o.o., vendar pa je trg z električno energijo odprt, kar pomeni, da tudi drugi ponudniki električne energije ponujajo le-to po svojih pogojih. Kakšni so tržni deleži posameznih podjetij presega okvire te študije. Na sliki spodaj je prikazan pregled visokonapetostnih vodov v Pomurju ter razdelilnih transformatorskih postaj.



Slika 3: Visokonapetostno omrežje v oskrbi Elektro Maribor d.d. (Vir: Elektro Maribor)

Oskrba z električno energijo iz regije oz. proizvodnja električne energije v Pomurju se izvaja predvsem preko bioplinarn in fotovoltaičnih elektrarn. Skupna moč teh kapacitet proizvodnje električne energije v regiji znaša 33,1 MW. Natančnega podatka o količini letno proizvedene električne energije za te kapacitete ni na voljo – predvsem iz vira bioplinarn je težko dobiti zanesljiv podatek. Pri tem naj omenimo, da so glede na kapaciteto to relativno velike bioplinarne, ki skupaj letno porabijo količino biomase, ki je ekvivalent 100.000 t koruznega zrnja. Če vzamemo podatek, da pridelava koruznega zrnja v Pomurju znaša približno 130.000 ton letno gre za resnično hiter razvoj tega segmenta, ki ga je sicer v zadnjih letih doletela regulacija največje dovoljene rabe koruznega zrnja (30% vhodne surovine je lahko koruzno zrnje). Zato tudi ni čudno, da se v zadnjem času marsikatera bioplinarna sooča z težavami, predvsem zaradi nedosegljivosti vhodne surovine ter dviga cene le-te.

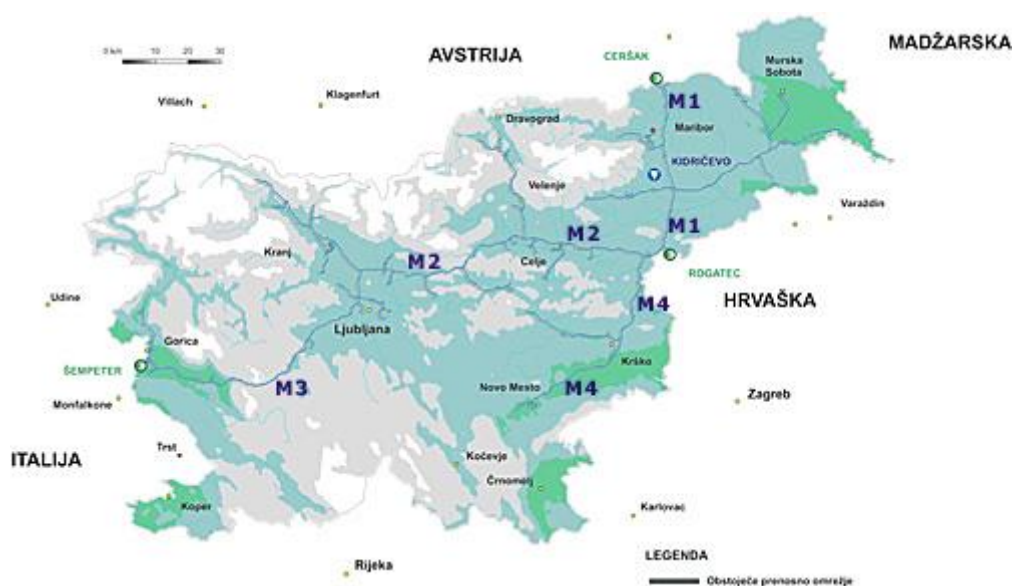
	Vir	Število obratov	Električna moč [MW]	Količina surovine
1	Fotovoltaične elektrarne	283	17,8	\
2	Bioplinarne	10	15,3	~ 100.000 t/a (koruzno zrnje)
Skupaj		293	33,1	

Tabela 3: Pregled skupnih kapacitet proizvodnje električne energije v regiji (Vir: Slovenski portal za fotovoltaiiko, spletne strani posameznih obratov, 2012)



4.2 ZEMELJSKI PLIN

Plinovodi, d. o. o. kot edini upravljavalec in izvajalec prenosa plina širi in vzdržuje prenosno omrežje in priključuje nove odjemalce. Oskrba oz. distribucija zemeljskega plina v regiji poteka predvsem preko dveh dobaviteljev, in sicer Mestni plinovodi d.o.o. in s strani nacionalne korporacije Petrol d.d. Oskrba z zemeljskim plinom ni na voljo povsod v regiji, pokriti so predvsem ekonomsko bolj zanimivi deli regije, torej večja mesta.



Slika 4: Prenosno omrežje zemeljskega plina Slovenije (Vir: AGEN, 2012)

4.3 KRATKA PREDSTAVITEV OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

Obnovljivi viri energije so nedvomno ena izmed najpomembnejših komponent nove, na znanju temelječe, ekonomije. Tako razvite države kot tudi države v razvoju vedno bolj začenjajo razumevati priložnosti, ki jih ponujajo s tem povezane spremembe v energetske sektorju in se lotevajo ambicioznih raziskovalno-razvojnih programov, ki bi jim omogočili prenesti, absorbirati, razvijati in implementirati potrebne tehnologije. Tudi na resnično globalni ravni postaja vse bolj jasno, da bodo surovine, ki izhajajo iz rastlinske biomase, slej ko prej nadomestile omejeno dostopne fosilne rezerve kot energente v industrijskih proizvodnih procesih na vseh sektorskih področjih. Za to pa je nujen celosten pristop, ki obravnava in temelji na čim širši uporabnosti biomasnih materialov, da bi uresničili in še naprej raziskovali celoten nabor potencialnih koristi za družbeni in gospodarski razvoj.

Iz tega tudi izhajajo usmeritve držav EU, ki zasledujejo cilje usmerjene proti zmanjševanju CO₂ izpustov, večji energetske učinkovitosti ter (samo)oskrbi z obnovljivimi viri energije. Vendar pa so razlike med posameznimi državami pri doseganju teh ciljev zelo velike. Sosednja Avstrija denimo dosega okoli 40% višji delež obnovljivih virov energije v lastni

energetski bilanci od Slovenije. Še večje pa so razlike med posameznimi lokalnimi skupnostmi. Nekatere že leta učinkovito izkoriščajo lokalno dostopne obnovljive resurse ter globalno energetsko ekonomijo premikajo znotraj meja lastnih skupnosti. S tem dosegajo visoko energetsko neodvisnost (predvsem od fosilnih goriv), še pomembnejši pa so drugi učinki, ki jih dosegajo s premiki znotraj ekonomskega sistema. Spet druge lokalne skupnosti, se komaj začenjajo zavedati razvojnih možnosti, ki jim jih omogočajo lokalno prisotni obnovljivi viri.

Lep primer visoko razvite skupnosti predstavlja prva energetska samozadostna lokalna skupnost na svetu – avstrijski Güssing. Gre za lokalno skupnost, ki je tekom devetdesetih let predstavljala eno najmanj razvitih regij Avstrije, s slabo infrastrukturo, visoko brezposelnostjo in velikim deležem zaposlenih, ki so morali v službo izven lokalne skupnosti. Celovita odločitev za usmeritev v rabo lokalno dostopnih energetskih virov je povzročila eno najbolj zanimivih transformacij lokalne skupnosti v Evropski Uniji. Lokalna skupnost z desetmilijonskimi letnimi stroški z naslova oskrbe z energijo je ta strošek spremenila v desetmilijonski letni prihodek v občinsko blagajno. V mestu Güssing je v nekoč prazni industrijski coni nastalo 50 novih podjetij, ki so v 20 letih ustvarila več kot 1.000 novih delovnih mest. Nastala je lokalna energetska ekonomija, ki je osnovana na:

- lokalno dostopnih obnovljivih virov (les, energetske rastline, sonce);
- znanju in tehnološkem razvoju, ki se izvaja v lokalni skupnosti (nastala sta dva velika kompetenčna centra za obnovljive vire energije);
- novih priložnostih, ki jih je omogočila poceni (toplotna) energija na osnovi obnovljivih virov energije, s čimer je prišlo do močnega širjenja industrijske cone;
- ekološkem turizmu (letno Güssing obišče med 15.000 in 20.000 obiskovalcev, ki prihajajo na vodene ekskurzije, seminarje,...)

Ključni učinek te ekonomije je ta, da se denar, ki je potreben za energijo ne steka izven lokalne skupnosti, temveč se ohranja znotraj le-te. Na ta način se v lokalni skupnosti zaganjajo delovna mesta, ki bi bila drugače iz lokalnega denarja "financirana" v tujih deželah, iz katerih izvirajo fosilna goriva. Skupna bilanca učinkov te ekonomije je približno 20 milijonov €, ki se letno stekajo v blagajno lokalne skupnosti (60% iz naslova obnovljivih virov energije in 40% iz naslova novih delovnih mest).

Takšnega celovitega pristopa k rabi obnovljivih virov v Sloveniji ne poznamo. To pomeni, da ne znamo celovito izkoriščati ekonomsko-socialnih potencialov, ki nam jih viri, s katerimi je naša dežela bogata, ponujajo. Na splošno je raba obnovljivih virov energije pri nas neučinkovita in sporadična. Raba lesne biomase v Pomurju je tako denimo zelo velika, saj se veliko individualnih gospodinjstev ogreva s tem energentom, vendar gre v veliki meri za rabo v starih, kombiniranih in dotrajanih pečeh, katerih letna učinkovitost je zelo nizka. Pri tem pa je visoko učinkovitih sistemov daljinskega ogrevanja samo nekaj v celotnem Pomurju – trije večji sistemi. Hkrati imamo mnoge bioplinarne, ki uporabljajo kot gorivo hrano (koruza), ob

tem pa imamo v regiji veliko industrijskih in gospodinskih odpadkov, ki jih ne uporabljamo, pa bi lahko le-ti nadomeščali koruzo. Negativna značilnost večine bioplinarn je tudi ta, da se velike količine toplotne energije, ki nastaja pri soproizvodnji toplotne in električne energije v bioplinarnah, koristno ne uporabi, saj na zakonodajni ravni ni regulacije, ki bi narekovala učinkovito uporabnost vseh produktov bioplinarn. Toplotna energija, kot stranski produkt, se tako v večini primerov zavrže.

Ogrevanje na biomaso					
	Občina	Lokacija toparne	Toplotna moč	Količina dobavljene toplote	Količina surovin
			[kW]	[MWh]	[t/a]
1	Beltinci	Beltinci DOLB	150		57
			110		
2	Cankova	Cankova DOLB	80	715	650
			830		
3	Kuzma	Kuzma DOLB	500	1.600	700
			220		
Σ			1.890	2.315	1.407

Tabela 4: Pregled obstoječega daljinskega ogrevanja na biomaso v Pomurju (Vir: Lokalna Agencija Pomurje, 2006)

Geotermalna energija je toplota zemljine notranjosti. V zemljini notranjosti nastajajo velike količine toplote, ki nenehno potuje iz globin na površje. V Sloveniji obstaja velik potencial za izkoriščanje predvsem nizkoentalpijskih termalnih virov, ki pa ja za sedaj še precej neizkoriščen. Pomurje je edino območje v Sloveniji, ki ima tudi visokoentalpijske vodonosnike, ki pa se nahajajo zelo globoko, vse do 4.000 m pod površjem. Nizkoentalpijski termalni viri se izrabljajo za neposredno uporabo (balneologija, agrikultura, akvakultura, industrijska uporaba in ogrevanje prostorov) in so v Pomurju izkoriščani predvsem v balneološke namene, delno tudi v daljinskih ogrevanjih (Murska Sobota in Lendava). Vendar pa njihov potencial omogoča širšo izrabo, tudi visokotemperaturnih vodonosnikov.

	Toplotna moč (MW)	Količina dobavljene toplote (MWh)
Raba geotermalne energije skupaj	37,5	100.368

Tabela 5: Raba geotermalne energije v Pomurju (Vir: Pregled izkoriščanja geotermalne energije v Severovzhodni Sloveniji in na Jugoahodnem Madžarskem, T-JAM, 2010)

Na področju fotovoltaike je situacija nekoliko drugačna. Na osnovi visokih podpor za uvajanje izrabe sonca kot obnovljivega vira energije, je v Pomurju nastalo skoraj 300 sončnih elektrarn. V Murski soboti je v letu 2009 sončno obsevanje trajalo 1935 ur, vsota globalnega sončnega sevanja pa je v navedem letu znašala 1284.55 kWh/m². Dejstvo je, da je Pomurje

ena od najbolj sončnih lokacij v Sloveniji sploh. Vendar pa je na osnovi zmanjšanja podpor že prišlo do občutnega zmanjšanja investicij v sončne elektrarne.

	Vir	Število obratov	Električna moč [MW]	Količina surovine
1	Fotovoltaične elektrarne	283	17,8	\
2	Bioplinarne	10	15,3	~ 100.000 t/a (koruzno zrnje)
Skupaj		293	33,1	

Tabela 6: Pregled obstoječih kapacitet fotovoltaičnih elektrarn in bioplinarn v Pomurju (Vir: Lokalna Agencija Pomurje, 2006)

Pri tem je potrebno poudariti, da so v skupni vsoti vštete tudi naprave z zelo majhno močjo. V spodnji tabeli je prikazano število posameznih sončnih elektrarn in njihova skupna moč po posameznih občinah ter razpon od najmanjše do največje zmogljivosti obstoječih naprav v posamezni občini.

	Občine	Število	Skupna moč (kW)	Moč (kW)	
				min.	max.
1	Apače	8	460	6	227
2	Gornja Radgona	12	1.417	2	970
3	Radenci	5	307	9	185
4	Sveti Jurij ob Ščavnici	25	1.059	10	50
5	Križevci	17	877	6	165
6	Veržej	3	94	22	40
7	Ljutomer	32	2.422	4	499
8	Razkrižje	-	-	-	-
9	Črenšovci	5	149	11	50
10	Lendava/Lendva	37	1.944	8	190
11	Velika Polana	2	84	34	50
12	Odranci	-	-	-	-
13	Turnišče	2	72	22	50
14	Dobrovnik/Dobronak	2	69	21	48
15	Kobilje	1	89	89	89
16	Beltinci	7	572	12	380
17	Murska Sobota	47	4.005	1	550
18	Moravske toplice	21	813	5	139
19	Tišina	9	415	10	152
20	Puconci	21	2.022	8	640
21	Cankova	9	347	9	50
22	Rogašovci	4	86	9	50
23	Grad	2	80	30	50
24	Kuzma	2	30	15	15
25	Gornji Petrovci	7	287	16	81
26	Šalovci	3	56	11	24
27	Hodoš/Hodos	-	-	-	-

	Skupaj	283	17.755	1	970
--	---------------	------------	---------------	----------	------------

Tabela 7: Število inštaliranih sončnih elektrarn, njihova skupna moč, minimalna in maksimalna moč inštalirane naprave za posamezno občino (Slovenski portal za fotovoltaike, 2012).

4.4 PODROBNOSTI OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

4.4.1 PROIZVODNJA ENERGIJE V POMURJU

Sledijo predstavitve večjih projektov rabe obnovljivih virov iz Pomurja.

SONČNA ELEKTRARNA ARCONT GORNJA RADGONA

Sončna elektrarna se nahaja na strehi podjetja Arcont. Proizvedeno električno energijo podjetje uporablja za lastno delovanje, preostanek pa dovaja 275 gospodinjstvom.

Vrsta naprave	
sončna elektrarna	
Podatki o obratu	
Začetek obratovanja	2010
Upravljalec	Arcont d.d.
Površina	13.444 m ²
Nazivna moč	970 kW
Montaža	nagnjena streha
Količina zmanjšanja izpustov CO ₂	660 ton
Proizvedena toplotna energija	11.000 MWh/a

GEOTERMALNA VRTINA RADENCI

Vrsta naprave	
geotermalna vrtina	
Podatki o obratu	
Tip uporabe	balneologija
Globina zajetega termalnega vodonosnika	402 - 792 m
Kapaciteta	380 kW
Vhodna temperatura	42 °C
Izhodna temperatura	28 °C
Maksimalni pretok	6,5 kg/s
Povprečni letni pretok	1,5 kg/s
Proizvedena toplotna energija	769 MWh/a
Faktor izkoristka	0,23
Odjemalec	Terme Radenci, Zdravilišče Radenci d.o.o.

BIOPLINSKA ELEKTRARNA LOGAROVCI

Bioplinarna se nahaja v bližini prašičje farme, ki ima cca. 8.000 prašičev. Kot substrat za pridobivanje bioplina uporabljajo prašičjo gnojevko, koruzno in travno silažo ter koruzno zrnje.

Vrsta naprave	
bioplinarna elektrarna	
Podatki o obratu	
Začetek obratovanja	2007
Upravljalec	Kolar Marjan s.p.
Proizvodnja bioplina	10.560 m3 dnevno
Nazivna električna moč	1 MW
Nazivna toplotna moč	1,2 MW
Proizvedena električna energija	8.000 MWh/a
Proizvedena toplotna energija	11.000 MWh/a
Uporabljene surovine	3.200 m3 prašičje gnojevke, 7.700 ton koruzne silaže, 3.000 travne silaže, 550 ton koruznega zrnja letno

BIOPLINSKA ELEKTRARNA BUČEČOVCI

Vrsta naprave	
bioplinarna elektrarna	
Podatki o obratu	
Začetek obratovanja	2011
Upravljalec	Keter Organica Nova d.o.o.
Nazivna električna moč	4 MW
Uporabljene surovine	200 ton koruzne silaže in 100 ton hlevskega gnoja dnevno; tudi grozdne tropine, oljčne tropine

GEOTERMALNA VRTINA BANOVC

Vrsta naprave	
geotermalna vrtina	
Podatki o obratu	
Tip uporabe	ogrevanje prostorov, balneologija
Globina zajetega termalnega vodonosnika	1111 - 1651 m
Kapaciteta	4.590 kW
Vhodna temperatura	61,8 °C
Izhodna temperatura	15 °C

Maksimalni pretok	23,5 kg/s
Povprečni letni pretok	17 kg/s
Proizvedena toplotna energija	19.694 MWh/a
Faktor izkoristka	0,49
Odjemalec	Terme Banovci d.o.o.

MALA SONČNA ELEKTRARNA D&M SOLAR I IN II

Vrsta naprave	
sončna elektrarna	
Podatki o obratu	
Začetek obratovanja	2012
Upravljallec	D&M Solar d.o.o.
Nazivna moč D&M Solar I	499 kW
Nazivna moč D&M Solar II	151 kW

GEOTERMALNA VRTINA MALA NEDELJA

Vrsta naprave	
geotermalna vrtina	
Podatki o obratu	
Tip uporabe	balneologija
Globina zajetega termalnega vodonosnika	845 - 1119 m
Kapaciteta	1.980 kW
Vhodna temperatura	48,4 °C
Izhodna temperatura	27 °C
Maksimalni pretok	22 kg/s
Povprečni letni pretok	6 kg/s
Proizvedena toplotna energija	4.805 MWh/a
Faktor izkoristka	0,28
Odjemalec	BioTerme Mala Nedelja, Segrap d.o.o.

BIOPLINSKA ELEKTRARNA LENDAVALA

Bioplinarna daljinsko ogreva objekte v industrijski coni Lendava. Vhodne substrate odkupujejo od lokalnih kmetov, nekaj pa jih dobijo tudi iz Madžarske. Končni substrat predelave prodajajo kot gnojilo za gnojenje kmetijskih površin.

Vrsta naprave	
bioplinska elektrarna	
Podatki o obratu	

Začetek obratovanja	2008
Upravljalec	ECOS d.o.o.
Nazivna električna moč	4,25 MW
Nazivna toplotna moč	4,7 MW
Proizvedena električna energija	31.700 MWh/a
Proizvedena toplotna energija	35.500 MWh/a
Uporabljene surovine	koruzna in travna silaža

GEOTERMALNA VRTINA TERME LENDAVA

Vrsta naprave	
geotermalna vrtina	
Podatki o obratu	
Tip uporabe	ogrevanje prostorov, balneologija
Globina zajetega termalnega vodonosnika	700 - 1575 m
Kapaciteta	1.700 kW
Vhodna temperatura	59 °C
Izhodna temperatura	30 °C
Maksimalni pretok	14 kg/s
Povprečni letni pretok	7,6 kg/s
Proizvedena toplotna energija	7.911 MWh/a
Faktor izkoristka	0,53
Odjemalec	Terme Lendava d.o.o.

GEOTERMALNA VRTINA LENDAVA TOWN

Vrsta naprave	
geotermalna vrtina	
Podatki o obratu	
Tip uporabe	daljinsko ogrevanje
Upravljalec	Petrol Geoterm d.o.o.
Globina zajetega termalnega vodonosnika	813 - 1493 m
Kapaciteta	2.720 kW
Vhodna temperatura	66 °C
Izhodna temperatura	40 °C
Maksimalni pretok	25 kg/s
Povprečni letni pretok	15 kg/s
Proizvedena toplotna energija	8.805 MWh/a
Faktor izkoristka	0,37
Odjemalec	stanovanjski in poslovni objekti

BIOPLINSKA ELEKTRARNA GINJEVEC TURNIŠČE

Bioplinarna Ginjevec za vhodni substrat uporablja govejo gnojevko, saj ima lastnik lastno rejo goveda (bikov) v neposredni bližini. Za delovanje uporabljajo tudi koruzno in travno silažo. Surovino v celoti pridelajo na lastnih površinah v Sloveniji in na Madžarskem. Suhi del ostanka substrata prodajo kot kurivo Termoelektrarni Šoštanj. V bioplinarni proizvajajo tudi bioetanol, ki naj bi ga namenili rabi v farmaciji.

Vrsta naprave	
bioplinarna elektrarna	
Podatki o obratu	
Začetek obratovanja	2009
Upravljelec	Kolar Marjan s.p.
Proizvodnja bioplina	400 m ³ /h
Nazivna električna moč	1 MW
Proizvedena električna energija	7.500 MWh/a
Proizvedena toplotna energija	9.500 MWh/a
Proizvedena količina bioetanola	5.000 l dnevno
Uporabljene surovine	goveja gnojevka, koruzna silaža, travna silaža

BIOPLINSKA ELEKTRARNA GJERKEŠ DOBROVNIK

Bioplinarna se nahaja v bližini piščančje farme, od koder pridobivajo piščančji gnoj. Koruzno silažo pridobivajo na lastnih zemljiščih, nekaj pa je odkupijo od lokalnih kmetov. V neposredni bližini se nahaja tudi podjetje Ocean Orchids, kateremu odvajajo odvečno toploto iz bioplinarne, in kjer se energija koristno uporablja za ogrevanje rastlinjakov. Bioplinarna sicer tretjino proizvedene energije porabi sama, preostanek pa v obliki tekoče vode distribuirajo podjetjema Ocean Orchids in tudi Nograd. Suho odpadno snov, ki nastane pri pridelavi energije, v obliki briketov prodajo kot kurivo Termoelektrarni Šoštanj.

Vrsta naprave	
bioplinarna elektrarna	
Podatki o obratu	
Začetek obratovanja	2009
Upravljelec	Bioplin, Branko Gjerkeš s.p.
Nazivna električna moč	1 MW
Proizvedena električna energija	8.500 MWh/a
Proizvedena toplotna energija	11.000 MWh/a
Uporabljene surovine	piščančji gnoj, koruzna silaža, organski substrati

GEOTERMALNA VRTINA DOBROVNIK

Vrsta naprave	
geotermalna vrtina	
Podatki o obratu	
Tip uporabe	rastlinjaki
Globina zajetega termalnega vodonosnika	600 - 1580 m
Kapaciteta	5.900 kW
Vhodna temperatura	62 °C
Izhodna temperatura	15 °C
Maksimalni pretok	30 kg/s
Povprečni letni pretok	2,4 kg/s
Proizvedena toplotna energija	4.055 MWh/a
Faktor izkoristka	0,08
Odjemalec	Ocean Orchids d.o.o.

DOLB I BELTINCI

V naselju Beltinci sta dva sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso. Kurilna naprava na lesne sekance moči 150 kW ogreva župnišče in župnijski dom, cerkev, občinsko stavbo in dom za starejše občane.

Lesno biomaso pridobivajo iz lastnih gozdov in sicer z njihovim čiščenjem, sekanjem podrasti in iz ostankov planiranih posekov. Iz odpadnega lesa letno porabijo 247 nm³ sekancev. Sekance shranjujejo v skladišču ob kotlovnici kapacitete 30 m³.

Vrsta naprave	
mali kotel na lesno biomaso	
Podatki o obratu	
Začetek obratovanja	2005
Število odjemalcev	5
Moč kotla	150 kW
Količina odjemne energije	210 MWh/a
Uporabljena količina surovin	34 ton lesnih sekancev letno

DOLB II BELTINCI

Druga kurilna naprava v občini Beltinci je moči 110 kW in za delovanje uporablja lesne pelete, s toplotno energijo pa oskrbuje pet gospodinjstev.

Vrsta naprave	
srednji kotel na lesno biomaso	
Podatki o obratu	

Začetek obratovanja	2006
Število odjemalcev	5
Moč kotla	110 kW

BIOPLINARNA NEMŠČAK IŽAKOVCI

Bioplinarna predeluje in energetske izkorišča stranske produkte dejavnosti Skupine Panvita, ki nastajajo v mesnih obratih, pri reji prašičev in gojenju zelene mase s polj. Stranski produkt pridelave bioplina vračajo na lastna polja kot organsko gnojilo. Bioplinarna v celoti pokriva lastne potrebe po toplotni in električni energiji ter energetske potrebe farme Nemščak. Preostanek proizvedene energije vračajo kot zeleno energijo v javno elektro omrežje, kar zadostuje potrebam 3.000 gospodinjstev po električni energiji. V okviru Bioplinarne Nemščak deluje tudi čistilna naprava.

Vrsta naprave	
bioplinska elektrarna	
Podatki o obratu	
Začetek obratovanja	2006
Upravljalec	Panvita Ekoteh d.o.o.
Proizvodnja bioplina	13.000 m ³ dnevno
Nazivna električna moč	1,46 MW
Proizvedena električna energija	10.000 MWh/a
Proizvedena toplotna energija	11.000 MWh/a
Količina proizvedenega organskega gnojila	38 ton dnevno
Količina odpadkov	234 ton dnevno
Uporabljene surovine	240 ton dnevno (70%) prašičje gnojevke iz farme Nemščak, 20% koruzne silaže, 10% živalskih stranskih produktov (ŽSP) II. in III. kategorije ter zelene biomase)
Čistilna naprava	
Nazivna električna moč	109 kWh
Proizvedena električna energija	600.000 kWh/a
Proizvedena toplotna energija	960.000 kWh/a
Uporabljene surovine	prašičja gnojevka

** Skupina Panvita naj bi proizvajala biodizel, predvsem za kmetijsko strojno mehanizacijo. Podatki niso na voljo.

BIOPLINARNA JEZERA RAKIČAN

V bioplinarni Jezera uporabljajo gnojevko s prašičje farme Jezera, kjer je okoli 14.000 pitancev. Poleg električne energije proizvaja tudi toplotno energijo za ogrevanje

murskosoboške bolnišnice, ki je od bioplinarne oddaljena 2,5 km. Bolnišnica si s toplotno energijo iz bioplinarne zagotavlja 40% vseh potreb po toplotni energiji oz. 3.500 MWh toplotne energije letno. S pomočjo sistema za daljinsko ogrevanje se preostanek toplotne energije oddaja stanovanjskim hišam vasi Jezera. Na strehi deponije za suhi gnoj je postavljena fotovoltaična elektrarna zmogljivosti 50kW, ki služi za napajanje elektromotorjev bioplinarne.

Vrsta naprave	
bioplinška elektrarna	
Podatki o obratu	
Začetek obratovanja	2011
Upravljalec	Panvita Ekoteh d.o.o.
Odjemalec energije	Splošna bolnišnica Murska Sobota
Nazivna električna moč	1 MW
Nazivna toplotna moč	1,2 MW
Proizvedena električna energija	7,500 MWh/a
Količina zmanjšanja izpustov CO ₂	5.970 ton letno
Uporabljene surovine	dnevno: 100 m ³ gnojevke, 40 ton koruzne silaže in zelene biomase
Fotovoltaična elektrarna	
Nazivna električna moč	50 kWh

SONČNA ELEKTRARNA BTC MURSKA SOBOTA

Lokacija elektrarne je na strehi blagovno trgovskega centra BTC Murska Sobota.

Vrsta naprave	
sončna elektrarna	
Podatki o obratu	
Začetek obratovanja	2012
Upravljalec	BTC City, PE Murska Sobota
Površina	8.500 m ²
Nazivna moč	550 kW
Montaža	ravna streha

SONČNA ELEKTRARNA POMURSKKE MLEKARNE

Vrsta naprave	
sončna elektrarna	
Podatki o obratu	
Začetek obratovanja	2011
Upravljalec	Pomurske mlekarne d.d.

Nazivna moč	432 kW
Montaža	nagnjena streha tovarniške hale

GEOTERMALNA VRTINA HOTEL DIANA MURSKA SOBOTA

Vrsta naprave	
geotermalna vrtina	
Podatki o obratu	
Tip uporabe	ogrevanje prostorov, balneologija
Globina zajetega termalnega vodonosnika	557 - 856 m
Kapaciteta	1.050 kW
Vhodna temperatura	43 °C
Izhodna temperatura	22 °C
Maksimalni pretok	12 kg/s
Povprečni letni pretok	10 kg/s
Proizvedena toplotna energija	5.936 MWh/a
Faktor izkoristka	0,65
Odjemalec	Hotel Diana d.o.o.

GEOTERMALNA VRTINA KOMUNALA MURSKA SOBOTA

Vrsta naprave	
geotermalna vrtina	
Podatki o obratu	
Tip uporabe	daljinsko ogrevanje, balneologija
Upravljalac	Komunala, Javno podjetje d.o.o.
Globina zajetega termalnega vodonosnika	557 - 856 m
Kapaciteta	820 kW
Vhodna temperatura	49 °C
Izhodna temperatura	30 °C
Maksimalni pretok	10,3 kg/s
Povprečni letni pretok	7 kg/s
Proizvedena toplotna energija	4.872 MWh/a
Faktor izkoristka	0,68
Odjemalec	300 stanovanj, poslovni objekti

BIOPLINARNA MOTVARJEVCI

Bioplinarna se nahaja v neposredni bližini kompleksa piščančje farne Motvarjevci. Bioplin pridobiva iz koruzne mase, gnojevke in piščančjega gnoja. V sklopu bioplinarne je zgrajen energetski center z električno močjo 0,835 MW. Toplotna energija iz kogeneracije se

uporablja za ogrevanje gnilišč bioplinarne, ogrevanje obratne in upravne stavbe bioplinarne ter ogrevanje piščančje farme. Vsi procesi potekajo v zaprtih bazenih, odpadna voda pa je speljana v posebno jamo, iz katere jo vozijo na čiščenje v čistilno napravo v Nemščaku. Skozi pridobivanje toplotne in električne energije kot odpadke proizvedejo tudi presnovljeni substrat iz bioplinarne, ki ga uporabijo kot organsko gnojilo. Gre za eno od bioplinarn, ki dejansko celovito uporablja energijo, ki jo pridobiva iz organskih odpadkov (raba toplotne energije za ogrevanje), ter ki za surovino pretežno uporablja organske odpadke in ne hrane.

Vrsta naprave	
bioplinarna	
Podatki o obratu	
Začetek obratovanja	2008
Upravljalec	Panvita Ekoteh d.o.o.
Odjemalec energije	Piščančja farma Panvita Motvarjevci
Nazivna električna moč	835 kW
Proizvedena električna energija	6,8 GWh
Proizvedena toplotna energija	7,8 GWh
Uporabljene surovine	koruzna masa, gnojevka in piščančji gnoj

GEOTERMALNA VRTINA TERME 3000 MORAVSKE TOPLICE

Vrsta naprave	
geotermalna vrtina	
Podatki o obratu	
Tip uporabe	ogrevanje prostorov, balneologija
Kapaciteta	15.650 kW
Globina zajetega termalnega vodonosnika	600 - 1363 m
Vhodna temperatura	61,2 °C
Izhodna temperatura	15 °C
Maksimalni pretok	87 kg/s
Povprečni letni pretok	29,7 kg/s
Proizvedena toplotna energija	34.583 MWh/a
Faktor izkoristka	0,25
Odjemalec	Terme 3000 d.o.o.

GEOTERMALNA VRTINA VIVAT MORAVSKE TOPLICE

Vrsta naprave	
geotermalna vrtina	
Podatki o obratu	
Tip uporabe	klimatizacija, ogrevanje prostorov, balneologija

Kapaciteta	1.560 kW
Globina zajetega termalnega vodonosnika	600 - 900 m
Vhodna temperatura	60 °C
Izhodna temperatura	29 °C
Maksimalni pretok	12 kg/s
Povprečni letni pretok	3,8 kg/s
Proizvedena toplotna energija	4.038 MWh/a
Faktor izkoristka	0,3
Odjemalec	Terme Vivat, Počitek - užitek, d.o.o.

GEOTERMALNA VRTINA TEŠANOVCI

Vrsta naprave	
geotermalna vrtina	
Podatki o obratu	
Tip uporabe	rastlinjaki
Kapaciteta	1.160 kW
Vhodna temperatura	40 °C
Izhodna temperatura	30 °C
Maksimalni pretok	27,8 kg/s
Povprečni letni pretok	8,3 kg/s
Proizvedena toplotna energija	3.055 MWh/a
Faktor izkoristka	0,3
Odjemalec	Grede Tešanovci d.o.o.

BIOPLINSKA ELEKTRARNA ORGANICA KNAUS ŠALAMENCI

Bioplinarna predstavlja dopolnilno dejavnost na kmetiji, ki je usmerjena v rejo plemenskih svinj, ki jih imajo 50, v izmeni pa je 500 bekonov. Postavljena je bila z namenom reševanja problema gnojevke. Trenutno se sooča s problemom prevelikih kapacitet električne in toplotne moči obrata.

Vrsta naprave	
bioplinarna elektrarna	
Podatki o obratu	
Začetek obratovanja	2001
Upravljelec	Bioplin Dejan Knaus, s. p.
Nazivna električna moč	250 kW

Nazivna toplotna moč	305 kW
Proizvodnja bioplina	137 m ³ dnevno
Uporabljene surovine	6.825 ton silaže letno (koruzna silaža, silaža sirka in trav), prašičja gnojevka

SONČNA ELEKTRARNA CEROP PUCONCI

Sončna elektrarna je zgrajena na strehi Centra za ravnanje z odpadki. Letno zagotavlja električno energijo 173 okoliškim gospodinjstvom.

Vrsta naprave	
sončna elektrarna	
Podatki o obratu	
Začetek obratovanja	2011
Upravljelec	Javno podjetje Center za ravnanje z odpadki Puconci
Število fotonapetostnih modulov	2.753
Nazivna moč	640 kW
Montaža	nagnjena streha
Količina zmanjšanja izpustov CO ₂	415 ton/a

SONČNA ELEKTRARNA MITRA PUCONCI

Vrsta naprave	
sončna elektrarna	
Podatki o obratu	
Začetek obratovanja	2011
Upravljelec	Mitra d.o.o.
Površina zemljišča	7.297 m ²
Površina	2.604 m ²
Število fotonapetostnih modulov	1.569
Nazivna moč	360 kW
Montaža	na tleh
Proizvedena toplotna energija	415.000 kWh/a

DOLB CANKOVA

Inštalirana sta dva kotla na lesno biomaso, ki ogrevata 7 javnih objektov (občinska zgradba, gasilski dom, osnovna šola, vrtec, cerkev, trgovina Mercator) in 11 stanovanjskih stavb. Uporabljeni energent so lesni sekanci. Dobava toplotne energije se izvaja v času kurilne sezone (tj. od oktobra do maja). Gre za sistem, ki je v osnovi predimenzioniran glede na toplotne potrebe na lokaciji, zaradi česar je cene končne energije iz tega obrata relativno visoka.

Vrsta naprave	
mikro DOLB	
Podatki o obratu	
Začetek obratovanja	2003
Število odjemalcev	18
Moč kotla	830kW in 80kW
Količina odjemne energije	715 MWh/a
Izgubljena energija	225 MWh/a
Uporabljena količina surovin	626 ton lesnih sekancev in 42 ton peletov

DOLB KUZMA

Na kotlovnico na lesne sekance se je ob odprtju priključilo 23 objektov iz naselja Kuzma. Predvsem so to večji objekti, ki so tudi največji porabniki toplotne energije v občini, in sicer gre za Dom starejših Kuzma, Osnovno šolo Kuzma, vrtec, trgovino Mercator, stanovanjska bloka, kulturno dvorano, cerkev z župniščem in poslovne objekte. V kratkem načrtujejo priklop še dodatnih 35 manjših gospodinjstev. Lastniki kotlovnice les za predelavo v lesne sekance za kurjenje pridobivajo po tržni ceni od lokalnih lastnikov gozdov in žagarskih obratov. Kotlovnica bo namesto dosedanjih 320 ton v ozračje izpuščala le 24 ton ogljikovega dioksida letno. Gre za enega redkih projektov celovite rabe obnovljivih virov energije, ki so bili odprti v zadnjem času. Pri tem gre tudi ekonomsko gledano za pomemben projekt, saj je investitor v sami investiciji pokrtil tudi vse stroške priklopa posameznega odjemalca, kar pomeni, da je priklop za gospodinjstva v Kuzmi zastonj (za primerjavo, v Güssingu je posamezno gospodinjstvo za priklop plačalo do 5.000€).

Vrsta naprave	
mikro DOLB	
Podatki o obratu	
Začetek obratovanja	2012
Število odjemalcev	23
Dolžina toplovoda	1.500 m
Moč kotla	500kW in 220kW (manjši kotel je namenjen ogrevanju sanitarne vode v poletnih mesecih)
Količina odjemne energije	1.600 MWh/a
Uporabljena količina surovin	700 ton lesnih sekancev

BIOPLINARNA ANTARES ŠALOVCI

Vrsta naprave	
Bioplinarna	
Podatki o obratu	

Začetek obratovanja	2001
Upravljalec	Bioplinarna Antares d.o.o.
Nazivna električna moč	500 kW

5. SKUPNE ENERGETSKE POTREBE IN MOŽNOSTI PRIHRANKOV V REGIJI

Skupne energetske potrebe Pomurja so sestavljene iz skupnih letnih energetskih potreb gospodinjstev, javnega sektorja ter gospodarstva. Osnova za pridobivanje informacij o tem so podatki iz lokalnih energetskih konceptov občin Pomurja (LEK), pri čemer pa so zaradi nedostopnosti ali neobstoja lokalnih energetskih konceptov občin Dobrovnik, Gornji Petrovci, Grad, Moravske Toplice, Turnišče in Velika Polana podatki iz teh občin bodisi povzeti iz Statističnega urada ali ocenjeni oz. izračunani z lastnimi modeli izračunov. Metoda izračuna je opisana v posameznem poglavju. Pri tem je pri izračunu energetskih potreb upoštevana različna struktura potreb občin glede na njihovo velikost (npr. velike občine imajo izrazito večjo porabo zemeljskega plina kot manjše občine, saj je v njih več večjih naselij, ki so zanimive za pokritje s plinskimi omrežji. Take specifikke so bile upoštevane pri ocenah energetskih potreb).

5.1 SKUPNE ENERGETSKE POTREBE V REGIJI

Pregled skupne porabe energije, razčlenjen po potrebah energetskih segmentov, je predstavljen v spodnji tabeli, kjer je glavna merska enota MWh/a – *megavatna ura na leto*.

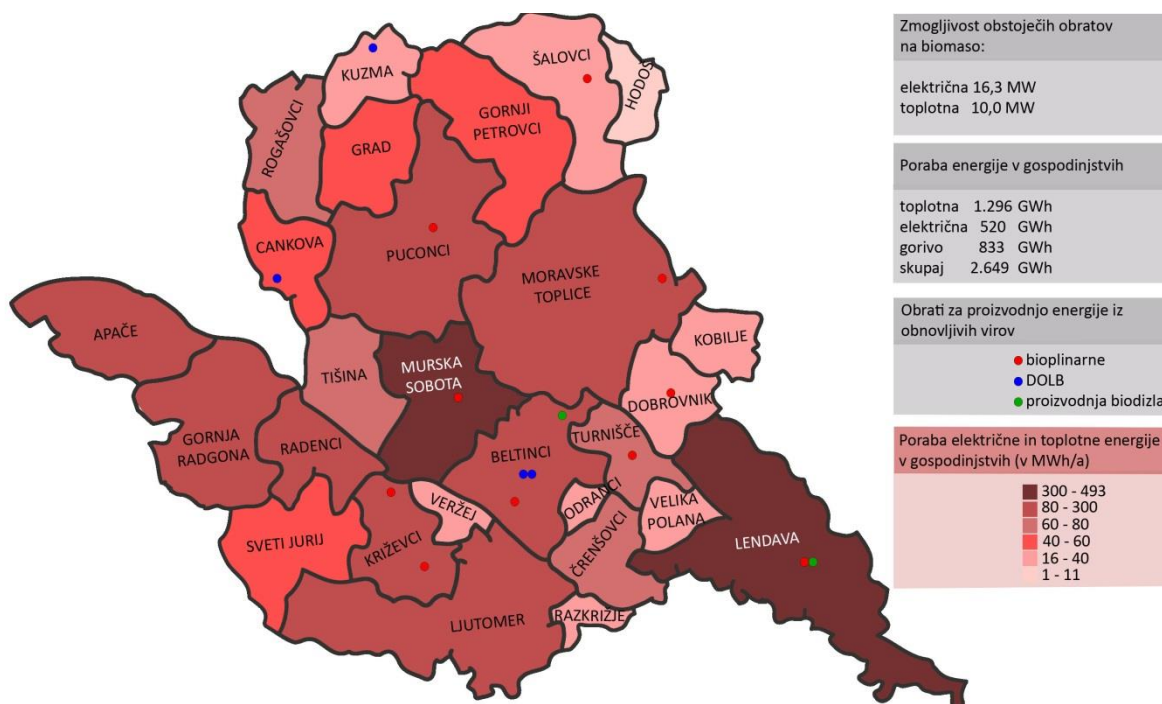
Skupina uporabnikov	Toplotna energija	Električna energija	Gorivo	Skupaj	Delež
Gospodinjstva [MWh/a]	862.490	209.452	788.538	1.860.480	70%
Javni sektor in javna razsvetljava [MWh/a]	56.889	43.113	2.050	102.052	4%
Gospodarstvo [MWh/a]	377.168	267.492	42.577	687.237	26%
Skupaj [MWh/a]	1.296.547	520.058	833.165	2.649.769	
<i>Delež</i>	<i>49%</i>	<i>20%</i>	<i>31%</i>		

Tabela 8: Pregled skupnih energetskih potreb v Pomurski regiji (Vir: Lokalni energetski koncepti posameznih občin, Skupina FABRIKA d.o.o.)

Glede na delež letne porabe energije, predstavljajo gospodinjstva največji segment uporabnikov (70 %), sledi gospodarstvo (26%) in s 4 odstotki javni sektor. Struktura energetskih potreb po posameznih občinah je prikazana v naslednji tabeli.

	<i>Enota: MWh /a</i>				
Občina	Toplotna energija	Električna energija	Gorivo	Skupaj za občino	Delež
Apače	15.440	8.960	24.155	48.556	1,8%
Gornja Radgona	71.136	45.923	78.604	195.663	7,4%
Radenci	52.454	24.329	35.111	111.893	4,2%
Sveti Jurij ob Ščavnici	28.430	8.799	19.992	57.221	2,2%
Križevci	39.210	11.827	25.351	76.388	2,9%
Veržej	21.261	6.335	9.917	37.513	1,4%
Ljutomer	56.457	71.223	78.209	205.889	7,8%
Razkrižje	11.037	2.351	8.913	22.301	0,8%
Črenšovci	38.009	9.997	26.965	74.971	2,8%
Lendava/Lendva	283.114	88.949	75.524	447.587	16,9%
Velika Polana	17.240	3.885	12.647	33.773	1,3%
Odranci	19.116	2.904	11.418	33.437	1,3%
Turnišče	35.853	8.678	21.470	66.001	2,5%
Dobrovnik/Dobronak	17.673	4.557	8.710	30.940	1,2%
Kobilje	6.644	953	4.163	11.760	0,4%
Beltinci	90.475	19.788	51.842	162.106	6,1%
Murska Sobota	172.206	126.016	124.399	422.621	15,9%
Moravske toplice	58.985	25.119	45.840	129.944	4,9%
Tišina	41.690	7.201	29.131	78.022	2,9%
Puconci	71.068	13.775	43.042	127.885	4,8%
Cankova	21.631	3.730	15.130	40.490	1,5%
Rogašovci	34.090	5.530	23.479	63.098	2,4%
Grad	25.605	5.714	16.179	47.498	1,8%
Kuzma	16.999	2.610	11.271	30.880	1,2%
Gornji Petrovci	26.858	6.462	16.540	49.860	1,9%
Šalovci	19.616	3.508	12.738	35.862	1,4%
Hodoš/Hodos	4.249	939	2.426	7.614	0,3%
Skupaj	1.296.547	520.058	833.165	2.649.769	
Delež	49%	20%	31%		

Tabela 9: Porazdelitev energetskega potreb Pomurske regije po posameznih občinah, za področja gospodinjstev, javnega sektorja in gospodarstva (Vir: Lokalni energetski koncepti posameznih občin, Skupina FABRIKA d.o.o.)



Slika 5: Poraba električne in toplotne energije v gospodinjstvih, po občinah in obrati za proizvodnjo obnovljivih virov energije na biomaso (Vir: SURS in Skupina FABRIKA d.o.o., 2012)

Zgornja karta prikazuje tudi lokacijo že omenjenih večjih projektov rabe obnovljivih virov v Pomurju. Na ta način je mogoče hitro primerjati energetske potrebe in proizvodnjo energije v regiji.

Karta odraža velikost energetskih potreb gospodinjstev v Pomurju po posameznih občinah z namenom primerjave teh potreb s celotnimi energetskimi potrebami Pomurja. Natančnejša razčlenitev energetskih potreb gospodinjstev sledi v naslednjih poglavjih, kjer bodo analizirane potrebe po električni in toplotni energiji po posameznih segmentih (gospodinjstva, javni sektor, gospodarstvo).

5.1.1 ENERGETSKE POTREBE GOSPODINJSTEV

Gospodinjstva predstavljajo največji sektor (70%) v bilanci energetske porabe v regiji. Glede na to, da je v zadnjih desetletjih propadlo veliko (predvsem večjih) industrijskih obratov v regiji, ter da so mnoge tradicionalno močne industrijske panoge dobile hudo konkurenco in so zaradi različnih dejavnikov zmanjšale obseg svoje proizvodnje, ni čudno, da je energetska poraba v gospodinjstvih izrazito največji segment v Pomurju.

V letu 2012 je bilo v Pomurski regiji 45.255 gospodinjstev. Število prebivalcev v regiji se z leti zmanjšuje, saj prihaja do pomembnega odliva mladih oz. bega možganov. Razlogi so različni, predvsem pa manjka delovnih mest in ponudbe, ki bi mlade zadržala v Pomurju.

5.1.2 POTREBE PO TOPLOTNI ENERGIJI IN NAČINI OSKRBE S TOPLOTNO ENERGIJO V GOSPODINJSTVIH

Raba energentov za pridobivanje toplotne energije je razdeljena predvsem med dva najpogostejša vira – les in ELKO.

Energent	Delež
Premog	1,2%
Les	48,3%
ELKO	43,2%
Električna energija	2,1%
Zemeljski plin	2,2%
Utekočinjen naftni plin	0,8%
Sončna energija	0,1%
Daljinsko ogrevanje	1,5%
drugi viri	0,5%
Skupaj	100%

Tabela 10: Raba energentov za proizvodnjo toplotne energije za gospodinjstva v Pomurski regiji (Vir: Energetska bilanca Pomurja LEA Pomurje, 2006)

Najpogosteje uporabljeni energent za pripravo toplotne energije v regiji je les z deležem skoraj 50%. Pri tem je potrebno poudariti, da gre večinoma za precej neučinkovito rabo energenta, saj je v regiji veliko peči na les zastarelih, kombiniranih ali adaptiranih in imajo zelo nizke učinkovitosti in relativno nizko stopnjo udobja (nalaganje peči na polena, vzdrževanje,...). Po drugi strani je še zmeraj zelo visok delež rabe ekstra lahkega kurilnega olja, ki predstavlja zelo drag vir končne energije.

Skupna poraba energentov za pridobivanje toplotne energije v gospodinjstvih v Pomurju znaša 862.490 MWh na leto. Uradni podatki o količini energije namenjene za ogrevanje vode v uradnih evidencah niso na voljo. Na državni ravni znaša povprečni delež porabljene toplotne energije za ogrevanje vode v gospodinjstvih 30% vse porabljene toplotne energije v gospodinjstvih.

Podatek o energetskih potrebah posameznih gospodinjstev se navezuje na stanje izolacije posameznega objekta. Spodnja tabela odraža stanje izolacije in energetskih števil objektov v Pomurju.

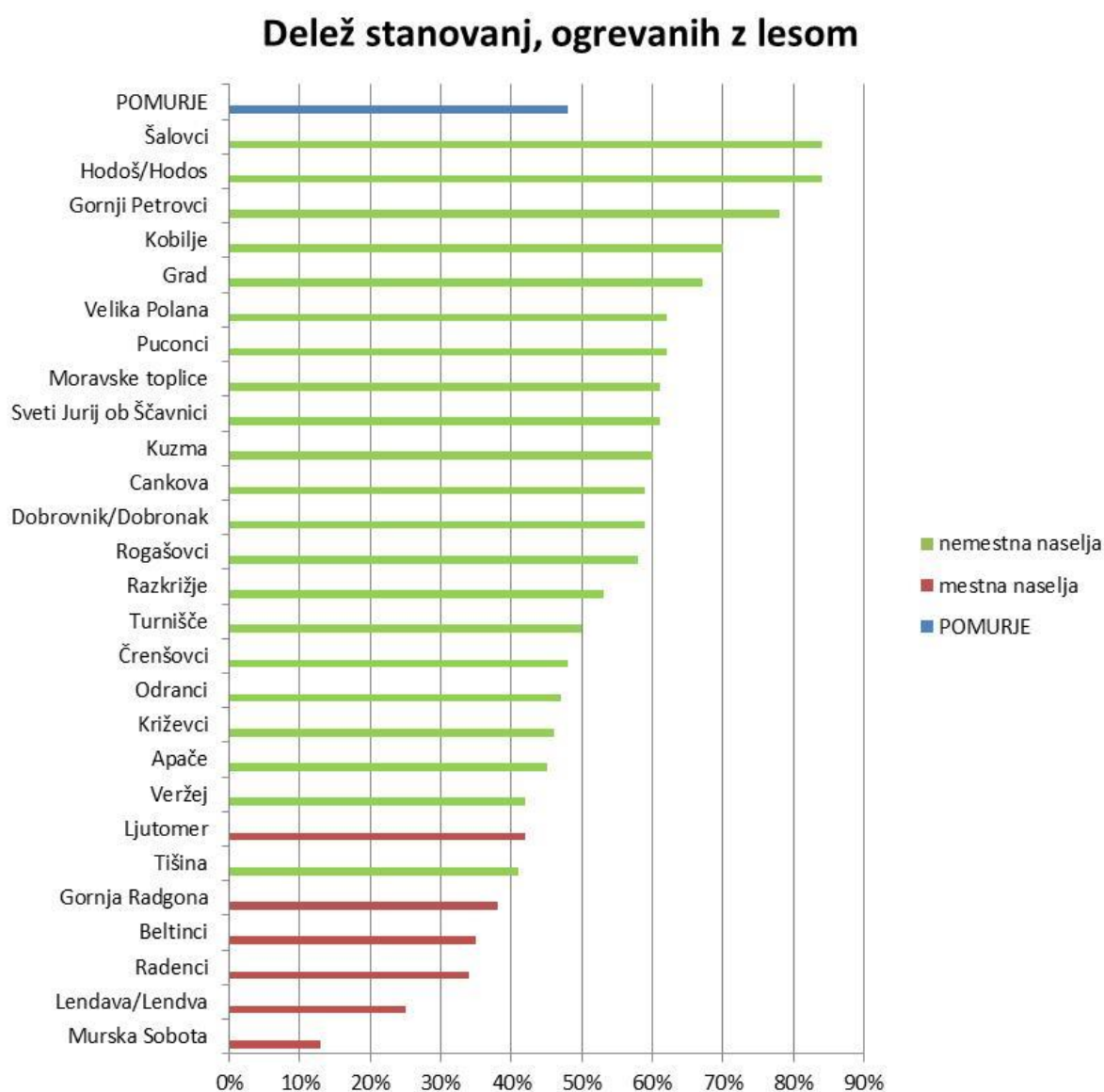
	Delež objektov	Povprečno energetsko število (kWh/m ² *a)
Polno izolirani	26,0%	151,47
Delno izolirani	37,2%	165,60
Neizolirani	36,8%	198,43

Tabela 11: Prikaz deleža in povprečnega energetskega števila polno, delno in neizoliranih stavb. (Vir: Lastni izračun)

Ker podrobni podatki energetskega potreb gospodinjstev oz. nivoja izolacije stanovanjskih objektov Pomurja niso na voljo, smo zgornje podatke o energetskih številih ocenili na osnovi statističnega podatka starosti stanovanjskih objektov v Pomurju ter ocene energijskih potreb objektov iz različnih let gradnje.

Približno polovica vseh gospodinjstev v Pomurju za pridobivanje toplotne energije že uporablja obnovljive vire energije, v največji meri les, ki ima sicer najvišji delež uporabe med vsemi energenti (48%). Sledi mu uporaba ekstra lahkega kurilnega olja (43%), medtem ko so ostali viri energije v bistveno nižji uporabi.

Kot je razvidno iz spodnje slike, je les pogostejše v uporabi v nemestnih naseljih, medtem ko je uporaba ELKO in drugih fosilnih goriv večja v mestnih naseljih, kjer se predvsem večja blokovska naselja ogrevajo na osnovi bolj udobnega energenta, kurilnega olja in plina.



Slika 6: Deleži gospodinjstev, ki se ogrevajo na les (Vir: <http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php?p=obcine>)

Manj kot 50% energije za ogrevanje gospodinjstev v Pomurju je pridobljeno iz obnovljivih virov energije (les, sonce, DOLB,...). Raba obnovljivih virov energije je v veliki meri vezana na stare, neučinkovite peči, zelo malo je skupnih, večjih in učinkovitejših sistemov daljinskega ogrevanja na lesno biomaso.

Na spodnji sliki so predstavljeni deleži porabe energije v gospodinjstvih, glede na namen uporabe. Kot je razvidno iz slike, se največ (46%) energije porabi za ogrevanje prostorov in tople sanitarne vode. Prav tako izredno visok delež (42%) energije gospodinjstva porabijo za gorivo. Predstavljeni delež porabe električne energije zajema tudi ogrevanje prostorov in tople sanitarne vode.



Slika 7: Prikaz namena uporabe energentov v gospodinjstvih

Na osnovi rabe energentov v gospodinjstvih lahko hitro ugotovimo, na katerem področju je smiselno najprej uvesti ukrepe za povečanje energetske učinkovitosti. Ker delež rabe energentov za pripravo toplotne energije znaša skoraj polovico vse rabe energije v gospodinjstvih, bi bilo smiselno ukrepe osredotočiti predvsem na pripravo toplote in tekočih goriv.

Na tem področju bi bilo potrebno uvesti vse termične sanacijske ukrepe, ukrepe za zamenjavo kotlov, zvišanje učinkovitosti ogrevalnih sistemov predvsem na področju črpalk, ter regulacije ogrevalnih sistemov. Predvsem pa je potrebno uvesti ukrepe za višanje ozaveščenosti, da bo mogoče uvajati na dolgi rok trajnostne spremembe na tem področju.

Poraba energije v povprečnem gospodinjstvu v Pomurju znaša 41 MWh na leto. V spodnji tabeli je prikazan prerez te letne porabe na toplotno energijo, električno energijo ter goriva.

	Energetske potrebe [MWh/a]
Toplota	19,1
Elektrika	4,6
Gorivo	17,4
Skupaj	41,1

5.1.3 ENERGETSKE POTREBE V GOSPODARSTVU

Gospodarska aktivnost v Pomurju se je s pojavom svetovne finančne krize začela krčiti. Zgodilo se je drastično zmanjšanje števila velikih industrijskih obratov, predvsem s področja prehranske in tekstilne industrije.

Ključni podatki o energetskih potrebah so zbrani na osnovi lokalnih energetskih konceptov (predvsem energetske potrebe večjih, pomembnejših obratov v podrobnostih) ter podatkov Statističnega urada Republike Slovenije (agregirani podatki na makro nivoju).

V Pomurski regiji je več energetsko intenzivnih industrijskih lokacij oz. več energetsko intenzivnih podjetij. V grobem so to vsa večja mesta – Murska Sobota, Ljutomer, Lendava, Gornja Radgona. Pri tem je potrebno poudariti, da so kot potencial za izboljšanje energetske bilance Pomurja pomembna predvsem energetsko intenzivna, velika podjetja, ki jih je potrebno obravnavati individualno. V Pomurju je namreč prisotnih precej starejših industrijskih obratov s potrebami po energetskih ukrepih na različnih področjih (priprava toplotne energije, regulacija, raba električne energije – kompresorji,...).

	Letna poraba v MWh / a	
	Toplotna energija	Električna energija
Rudarstvo	2.584	2.306
Predelovalne dejavnosti	189.235	93.742
Gradbeništvo	2.513	8.406
Ostalo	270.185	163.038
Skupaj	464.517	267.492

Tabela 13: Letna poraba toplotne in električne energije v gospodarstvu (Vir: SURS, letna poraba energentov (za pridobivanje toplotne energije, električne energije in gorivo) po industrijskih sektorjih za pomursko statistično regijo)

V naslednji tabeli so predstavljene energetske potrebe gospodarskega sektorja po posameznih občinah Pomurja. Potrebe po energiji so večje v občinah, za katere so značilna mestna naselja, ki so se zgodovinsko razvijala predvsem zaradi močne industrijske dejavnosti. Predstavljeni podatki zajemajo tudi kmetijsko dejavnost.

	v MWh / a			
Občina	Toplotna energija	Električna energija	Gorivo	Skupaj za občino
Apače		2.689	1.006	3.695
Gornja Radgona	27.302	31.162	5.440	63.904
Radenci	16.621	15.369	1.741	33.731
Sveti Jurij ob Ščavnici	1.083	1.938	129	3.150
Križevci	7.763	7.347	782	15.892
Veržej	6.341	3.728	257	10.325
Ljutomer	25.271	35.160	3.858	64.289
Razkrižje	488	440	79	1.007
Črenšovci	1.747	2.514	484	4.745
Lendava/Lendva	217.032	65.424	5.754	288.210
Velika Polana	795	1.142	250	2.187
Odranci	781	948	151	1.881
Turnišče	2.136	3.067	170	5.374
Dobrovnik/Dobronak	1.263	1.813	68	3.144
Kobilje	343	172	34	550
Beltinci	18.245	9.025	917	28.187
Murska Sobota	15.687	57.000	17.820	90.507
Moravske toplice	22.657	15.032	1.057	38.746
Tišina	1.629	1.368	445	3.442
Puconci	1.218	4.426	816	6.461
Cankova	1.795	846	243	2.885
Rogašovci	1.444	1.358	188	2.990
Grad	1.138	1.634	184	2.957
Kuzma	1.475	575	220	2.270
Gornji Petrovci	1.559	2.239	296	4.094
Šalovci	833	619	125	1.577
Hodoš/Hodos	520	455	62	1.037
Skupaj	377.168	267.492	42.577	687.237
Delež	55%	39%	6%	

Tabela 14: Porazdelitev energetskih potreb gospodarstva v Pomurski regiji. (Vir: Lokalni energetske koncepti posameznih občin, Skupina FABRIKA d.o.o.)

Podatki o porabi električne energije za posamezne občine vključujejo poleg porabe električne energije za gospodarske subjekte tudi porabo električne energije zgradb v javnem sektorju, saj ni dostopnih podatkov o porabi električne energije zgradb javnega sektorja. V ta podatek ni všteta poraba električne energije za javno razsvetlavo. Tako tudi v naslednjem poglavju obravnavamo samo energetske potrebe javnega sektorja v smislu toplotne energije in javne razsvetljave.

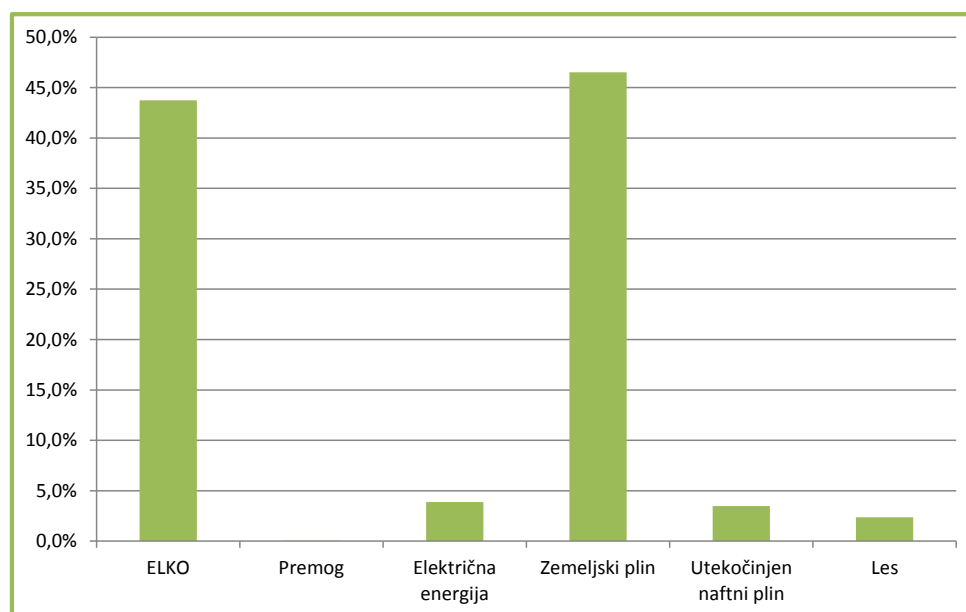
5.1.4 ENERGETSKE POTREBE V JAVNEM SEKTORJU

Javni sektor predstavlja pomemben in specifičen del rabe energije v Pomurju. Gre za sektor, ki je manj tržno naravnan, in ki v veliki meri deluje po inerciji uveljavljenih zakonov in uredb. Vendar pa je to tudi sektor, ki s svojim vzgledom lahko predstavlja pomemben dejavnik pri uvajanju učinkovitih in okolju prijaznih energetskih rešitev.

Skupina uporabnikov	Toplotna energija	Električna energija	Gorivo	Skupaj
Javni sektor [MWh/a]	56.889	43.113	2.050	102.052
na prebivalca [kWh/a]	474,30	359,45	17,09	

Tabela 15. Skupne energetske potrebe javnega sektorja v Pomurju. (Vir: LEK, lasten izračun)

Hkrati gre za sektor, ki je v veliki meri odvisen od fosilnih goriv, ter ki lahko že z majhnimi premiki v smeri rabe obnovljivih virov ali zmanjševanja energetskih potreb občutno vpliva na energetsko bilanco Pomurja. Konec koncev gre za letno porabo skoraj 57 GWh toplotne energije, ki v veliki večini (čez 90%) izhaja iz fosilnih goriv.



Slika 8: Prerez rabe energentov za pripravo toplote v javnem sektorju, Pomurje. (Vir: LEK, lastni preračun)

V skupni porabi javnega sektorja je zajeta tudi poraba električne energije za javno razsvetljavo. Skupna letna poraba v Pomurju znaša približno 6,7 GWh letno. Pomembnejši je podatek porabe na prebivalca. V Pomurju po obstoječih podatkih iz lokalnih energetskih konceptov letna poraba za javno razsvetljavo na osebo znaša 56 kWh. Glede na ciljno vrednost, ki jo morajo občine doseči do 31.12.2016 (44 kWh na leto na prebivalca) to pomeni 22% preseganje ciljne vrednosti, ki hkrati predstavlja potencialni prihranek.

5.2 ZMANJŠANJE ENERGETSKIH POTREB SKOZI POTENCIALNE PRIHRANKE

Ocena potencialno mogočih prihrankov rabe energije je eden ključnih elementov skupnega energetskega koncepta regije. V splošnem se kot prihranek podrazumeva redukcija porabe energenta in povečevanje učinkovitosti rabe energenta oz. energije.

Dodatno bodo v tem poglavju kot možnosti prihranka upoštevani tudi potencial sonca in uporabe toplotnih črpalk, saj prehod na učinkovitejši način proizvodnje toplotne energije predstavlja potencialni prihranek.

Skozi prihranke na strani rabe energije pada tudi potreba po površinah za oskrbo z biomaso. Na osnovi virov, ki so nam na voljo, so najpomembnejši lokalni in obnovljivi viri: biomasa, sončna energija ter geotermalna energija. Pri tem je potrebno poudariti, da ima raba lokalno dobavljive biomase največje multiplikatorne učinke za lokalno ekonomijo. O tem je bilo že govora v uvodu, vendar kljub temu poudarimo, da le biomasa predstavlja osnovo za trajnostno lokalno samooskrbo, ki ustvarja trajne pozitivne učinke na področju pridelave, predelave in rabe lesne biomase. Prihranki energije so pomembni tudi zato, ker se s tem zmanjšuje potrebna površina za pridelavo biomase, ki je potrebna za vzpostavitev samooskrbe.

5.2.1 VARČEVALNI POTENCIALI V SEKTORJU GOSPODINJSTEV

TOPLITNA ENERGIJA

Povprečno slovensko gospodinjstvo ima naslednjo porazdelitev porabe energije:

⇒ Ogrevanje prostorov:	62%
⇒ Ogrevanje sanitarne vode:	19%
⇒ Razsvetljava:	2%
⇒ Gospodinjski aparati:	17%

(Vir: Statistični urad Republike Slovenije, Poraba energije in goriv v gospodinjstvih, Slovenija, 2011)

Prihranki učinkovite rabe energije na področju toplotne energije se ponujajo predvsem skozi optimizacijo izolacije objektov, vendar pa je zelo pomemben tudi potencial na področju energetske zavednega ravnanja.

Za ugotavljanje teoretičnega toplotnega potenciala izhajamo iz parametrov, da je v vseh gospodinjstvih mogoče izboljšati energetske število kot tudi preko zamenjave obstoječega ogrevalnega kotla povečati energetske učinkovitost.

Teoretični toplotni potencial znaša 298.202 MWh/a, kar pomeni zmanjšanje celotnih energetskih potreb posameznega gospodinjstva za 34,6%.

Ta izračunani teoretični toplotni potencial je osnovan na izračunu realnih povprečnih energetskega števil objektov v primeru različnih stopenj izoliranosti objektov. Pri tem je bilo uporabljeno povprečno energijsko število za popolnoma, delno in neizolirane objekte ter na osnovi teh podatkov izračunano povprečno energijsko število – 174,01 kWh/m²*a. To pomeni, da povprečno gospodinjstvo porabi 174,01 kWh energije za ogrevanje enega kvadratnega metra naseljenega stanovanja na leto. To je tudi številka, ki ustreza splošnemu mnenju strokovnjakov, ki ocenjujejo energetske potrebe naših objektov med 150 in 200 kWh/m²*a. Vendar pa pri tem moramo opomniti, da je glede na podatke iz LEK-ov skupna letna potreba vseh gospodinjstev 862.490 MWh, pri upoštevanju števila gospodinjstev in povprečne ogrevalne površine 214 kWh/m²*a. To pa pomeni, da bi lahko bili prihranki še višji.

Te podatke smo primerjali s predpisano največjo specifično letno rabo toplote za ogrevanje (Dostopno na: <http://www.energetska-ucinkovitost.si/energetska-ucinkovitost-v-stavbah/najvecja-dovoljena-raba-toplote/>, 28.2.2013), kjer znaša predpisano letno energijsko število za novogradnje ali sanirane objekte 36 kWh/m², oziroma upoštevajoč razpon velikosti različnih objektov do 60 kWh/m²*a, pri čemer je upoštevana tudi možna realizacija doseganja zgornje meje. Z namenom pridobivanja realnejše slike mogočih prihrankov smo kot ciljno vrednost uporabili višje energijsko število – 100 kWh/m²*a. V kolikor bi vsa gospodinjstva v Pomurju svoje objekte posodobila, da bi dosegali to mejno vrednost porabe energije za ogrevanje, bi potencialni prihranek po tem izračunu znašal 298.202 MWh letno, kar pomeni 34,6 odstotno zmanjšanje porabe toplotne energije v gospodinjstvih.

Iz tega je mogoče razbrati, da je zgoraj omenjeni potencialni prihranek odraz mogočih prihrankov v najslabšem primeru (t.i. »worst case scenario«), saj so ob upoštevanju energetske rabe objektov, ki jih predpisuje veljavna zakonodaja za nove objekte, prihranki še veliko večji.

Ilustrativno navajamo tudi ta potencial – v primeru, da bi vsa stanovanja prenovili do najvišje meje energetske rabe za novogradnje (60 kWh/m²*a), bi se energetska poraba za ogrevanje stanovanj v Pomurju prepolovila.

ELEKTRIČNA ENERGIJA

Poraba električne energije v gospodinjstvih je odvisna tako od števila elektronskih naprav v gospodinjstvu kot od obnašanja uporabnikov teh naprav.

Na tem mestu izpostavljamo predvsem potencialne prihranke na področju rabe gospodinskih aparatov, ki so v času mirovanja ("Standby" funkcija) zmeraj v stanju pripravljenosti ter na ta način praktično zmeraj porabljajo električno energijo – tudi takrat, ko aparat ni vključen oz. ni v uporabi. Za izračune prihrankov pripisujemo povprečnemu

gospodinjstvu osnovno opremljenost z gospodinjskimi aparati, kot je prikazana v spodnji tabeli. Ta tabela odraža tudi porabo teh aparatov v stanju pripravljenosti.

Naprava	Letna poraba energije v stanju mirovanja (»Standby«) v kWh
1 televizija	80
1 DVD naprava	40
1 glasbeni stolp	75
2 polnilca (kamera, mobilni telefon)	30
1 satelitski sprejemnik	120
1 radio / CD-predvajalnik, radio ura	40
Skupaj	385

Tabela 15: Povprečna poraba energije naprav v stanju mirovanja (Vir: Energiekonzept ökoEnergiewelt, 2012)

Glede na individualno opremljenost gospodinjstev in uporabo aparatov iz navedenega izhaja potencialni prihranek v višini 10 do 30% letne porabe električne energije enega gospodinjstva. Za skupno oceno tega potenciala bomo povzeli vrednost 15%. To oceno sestavljata odpravljanje izgub skozi stanje pripravljenosti v višini 5% in dodatnih 10% letnih prihrankov na osnovi spremembe vedenja uporabnikov, uporabe energetske bolj učinkovitih aparatov, kot tudi na osnovi uporabe varčnih svetil. Na teh osnovah znaša ocena letnega prihranka električne energije gospodinjstev 31.418 MWh.

TEKOČA GORIVA

Za oceno potencialnih energetskih prihrankov na področju rabe tekočih goriv so bile uporabljene statistične informacije o zaposlenih, ki se vozijo v službo izven lastnega mesta bivanja, podatki o stanju vozil in rabe vozil v gospodinjstvih. Največji delež znotraj potencialnih prihrankov na področju rabe tekočih goriv predstavlja razvoj prevoznih skupnosti ter uporaba t.i. skupnih prevozov oz. prevoznih parkov (Park-and-Ride, Prevoz.org) na nivoju dnevnih prevozov v službo.

Dodaten potencialni prihranek predstavlja zmanjšanje zasebnih prevozov za 5%, ki je glede na trend višanja cen tekočih goriv realističen. Na ta način izračunani potencialni prihranki znašajo 78.854 MWh tekočih goriv letno, kar znaša približno 10% aktualnih letnih potreb.

SKUPNI PRIHRANKI GOSPODINJSTEV

Za lažji pregled nad potencialnimi prihranki gospodinjstev so v spodnji tabeli prikazani vsi potencialni prihranki gospodinjstev Pomurja na področju energetike. Splošni nivo potencialnih prihrankov znaša približno 23% letnih potreb.

	Toplota [MWh]	Električna energija [MWh]	Gorivo [MWh]	SKUPAJ
Skupaj brez prihrankov	862.490	209.452	788.538	1.860.480
Upoštevajoč možne prihranke	564.288	178.035	709.685	1.452.007
Prihranek v %	34,6%	15%	10%	22%

Tabela 16: Ocena prihrankov električne in toplote energije v Pomurju (Vir: Lokalni energetske koncepti občin Pomurja, lastni izračun)

Iz analiziranih podatkov je razvidno, da bi lahko skozi uveljavitev nakazanih varčevalnih ukrepov letne energetske potrebe gospodinjstev zmanjšali povprečno za 2%, na 1.452.007 MWh.

Pri tem je potrebno poudariti, da gre za oceno najnižjega nivoja potencialnih prihrankov, in da je zagotovo mogoče te prihranke skozi dodatne ukrepe, kot so dodatna izolacija objektov, spremembe vedenja uporabnikov ipd., še povečati. Veliko več je mogoče prihraniti na področju rabe toplotne energije kot pa je prikazano v tukaj predstavljenih ocenah, ki so osnovane na povprečju energijskih števil objektov. Na enak način lahko obravnavamo tudi prihranke električne energije. Skozi konsekvantno zamenjavo zastarelih gospodinskih aparatov z visoko učinkovitimi sodobnimi ekvivalenti lahko pridemo do veliko višjih potencialnih prihrankov kot jih odražajo tukaj prikazane ocene. Zato poudarjamo, da ocene potencialnih prihrankov odražajo konservativno oceno najnižjega nivoja potencialnih prihrankov.

5.2.2 PRIHRANKI NA PODROČJU GOSPODARSTVA

Potencialni prihranki na področju industrije in podjetij so v veliki meri odvisni od množice različnih faktorjev. V okviru projekta PEMURES je pripravljena ocena energetskih potreb gospodarstva Pomurja na agregiranem nivoju. Potencialne prihranke na tem področju pa je brez natančnega vpogleda v posamezne porabnike praktično nemogoče oceniti.

Na področju ocene prihrankov v industriji je potrebna predvsem izvedba konkretnih individualnih projektov, znotraj katerih je potrebno natančno raziskati individualna podjetja oz. obrate, porabniške strukture, procese itd., z namenom preverjanja njihove učinkovitosti oz. energetskih izgub.

Na nacionalnem nivoju obstajajo različni finančni viri bodisi v obliki nepovratnih sredstev ali v obliki svetovanja (svetovalni vaučer, sredstva za investicije v energetske učinkovite opreme),

s katerimi si manjša in srednje velika podjetja lahko pomagajo pri izboljšavah energetske učinkovitosti podjetja.

5.2.3 SKUPNI PRIHRANKI

V prejšnjih poglavjih opisane ugotovitve in opazovanja na osnovi podatkov, ki so nam na voljo, ponujajo osnovo za oceno skupnih potencialov prihrankov rabe energije v Pomurju. Pri tem je potrebno potencialne prihranke na področju industrije oz. gospodarstva obravnavati individualno skozi podrobne energetske preglede ter energetske upravljanje, kar je tudi ključni ukrep v tem segmentu.

Stanje energetskih potreb regije bi se z upoštevanjem ukrepov spremenilo kot je predstavljeno v tabeli spodaj.

	Toplota [MWh]	Električna energija [MWh]	Gorivo [MWh]	SKUPAJ
Skupaj brez prihrankov	1.296.547	520.058	833.165	2.649.769
Upoštevajoč možne prihranke	998.345	488.640	754.312	2.241.296
<i>Prihranek v %</i>	<i>23%</i>	<i>6%</i>	<i>9%</i>	<i>15%</i>

Tabela 17: Skupni prihranki pri energiji v Pomurju (Vir: Lokalni energetski koncepti občin Pomurja, lastni izračun)

5.3 LETNI STROŠKI POKRIVANJA ENERGETSKIH POTREB

V predhodnih poglavjih so bile predstavljene celotne energetske potrebe na različnih segmentih uporabnikov v Pomurski regiji. Pretvorbo teh potreb v stroške prikazuje tabela povprečnih letnih stroškov Pomurske regije. Prikaz je osnovan na uporabljenih energentih oz. njihovih cenah v evrih ter potrebnih letnih količinah teh energentov, in sicer v prerezu segmentov uporabnikov.

Letni stroški so izračunani na osnovi statističnih podatkov o cenah iz različnih virov (SURS, cene fosilnih goriv od ponudnikov Petrol, Plinarna Maribor, Energetski kalkulator).

Za ceno lesa na m³ je vzeto povprečje cen za različne lesne produkte (sekanci, polena, peleti). Cena za toplotno energijo je nekoliko precenjena, saj so vključeni tudi lastniki gozdov, s predpostavko, da za lesno biomaso ne plačujejo, saj jo pridobivajo iz svojih gozdov. Pri tem je pomembno poudariti tudi dejstvo, da je cena toplotne energije za gospodarstvo precenjena, saj ne vključuje rabatov za velike odjemnike.

Uporabniki	Toplota [€]	Električna energija [€]	Gorivo [€]	Skupaj [€]	Delež
Gospodinjstva	56.824.674	27.046.503	113.995.454	197.866.631	66%
Javni sektor	6.716.624	5.734.080	296.388	12.747.092	4%
Gospodarstvo	49.893.564	35.218.824	6.155.142	91.267.530	30%
Skupaj	113.434.862	67.999.408	120.446.983	301.881.253	

<i>Delež</i>	38%	23%	40%		
--------------	-----	-----	-----	--	--

Tabela 18: Izdatki za energijo v Pomurju (Vir: Cene energentov, SURS, 2012 in uradne spletne strani distributerjev energije, januar 2013)

Iz tabele je tako razvidno, da skupni povprečni letni izdatki za energente v Pomurju znašajo okoli 300 milijonov evrov.

Iz rezultatov je razvidno tudi, da se največji del izdatkov za energente nanaša na tekoča goriva (40%). Ta strošek se je z leti večal in presegal stroške toplotne energije zaradi drastičnega višanja cen goriv.

Glede na stanje industrije oz. gospodarskega sektorja ni presenetljivo, da je večina stroškov (66%) za energente v Pomurski regiji vezana na gospodinjstva. Gospodinjstva tako skupaj v regiji letno za energijo plačajo skoraj 200 milijonov evrov, podjetja pa dodatnih 91 milijonov evrov.

Če zgoraj prikazane podatke o izdatkih gospodinjstev preračunamo na posamezno od 45.255 gospodinjstev, lahko vidimo, da posamezno gospodinjstvo v Pomurju letno za energijo porabi 4.372 evrov, od česar skoraj dve tretjini predstavlja strošek goriva.

Uporabniki	Toplota [€]	Električna energija [€]	Gorivo [€]	Skupaj [€]
Gospodinjstva	1.256	598	2.519	4.372
<i>Delež</i>	29%	14%	58%	

Tabela 19: Povprečni letni izdatki za energijo v Pomurju za posamezno gospodinjstvo (Vir: Cene energentov, SURS, 2012 in uradne spletne strani distributerjev energije, januar 2013)

6. VIRI IN POTENCIALI ZA POKRIVANJE ENERGETSKIH POTREB

Naravni in obnovljivi viri vsake regije so osrednji faktor za samostojno in neodvisno energetska oskrbo le-te. Sistematizacija virov na področju, ki ga obravnava ta študija, je pripravljena skozi pozicioniranje posameznih virov znotraj kontinuuma oz. dimenzije, ki poteka med skrajnostima "Stabilni viri" in "Variabilni viri".

Pod oznako "Stabilni viri" so zbrani viri, na katere človek s svojo dejavnostjo učinkuje počasi oz. zmerno, malo. Tehnična strategija rabe teh virov je zato usmerjena v rabo tistih virov, ki so nam na razpolago. Med "Stabilne vire" štejemo: tla in njihove karakteristike, hidrologijo, sončno obsevanje, geotermijo in veter. Dodatno v to kategorijo prištevamo zrele gozdne sestoje, ki bi nastali tudi skozi naravno selekcijo, brez načrtnega, človekovega vpliva oz. dejavnosti.

"Variabilni viri" so po drugi strani podvrženi človekovi dejavnosti oz. aktivnosti ter jih je relativno hitro mogoče prikrojiti potrebam. Te vire je tako mogoče bolj ali manj dobro prilagoditi na tehnično strategijo uporabe. Vendar so variabilni viri pri tem odvisni od stabilnih virov. Med "Variabilne vire" prištevamo vse energente, ki nastanejo skozi človekovo aktivnost. Ti variabilni viri so lahko posledica ciljno usmerjene produkcije ali pa nastajajo kot stranski produkt ali celo odpadki v proizvodnji. Ciljno pridelani viri so predvsem produkt kmetijske dejavnosti, v glavnem na področju pridelave rastlin in odpadkov. Odpadni produkti pa nastanejo pri obdelavi ali predelavi stabilnih in variabilnih virov.

Nivo oskrbe s končno energijo iz Pomurske regije bazira predvsem na dejavnikih:

- ⇒ Relativno velika (in neučinkovita) raba lesne biomase v gospodinjstvih;
- ⇒ Električno energijo v regiji proizvaja 10 relativno velikih bioplinarn, ki pa rezidualni ostanek toplotne energije, ki nastaja v procesu soproizvodnje, uporabljajo le v majhnem, zanemarljivem deležu;
- ⇒ 284 solarnih fotovoltaičnih elektrarn;
- ⇒ 3 manjši daljinski sistemi oskrbe s toplotno energijo iz lesne biomase in 2 manjša sistema daljinske oskrbe s toplotno energijo iz geotermalnih virov.

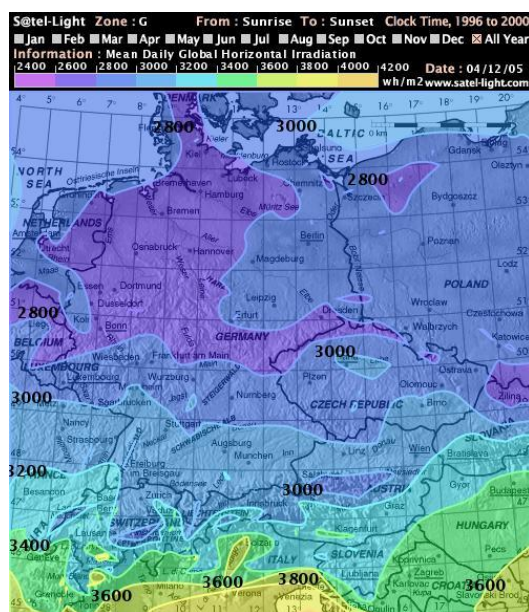
Raziskava potencialov obnovljivih virov energije mora pokazati, kakšen nivo pokrivanja energetskega potreb regije je realističen in smisel. Študija upošteva vidik zmanjševanja celotnih potreb po energiji v regiji zaradi varčevalnih ukrepov.

Pri tem ni potrebno, da je proizvodnja energije locirana na lokaciji pridobivanja tega resursa, temveč se surovine lahko tudi transportirajo na druge lokacije, kjer je njihova raba ali transformacija v energent bolj smiselna. Ni nujno, da je raba tega resursa v lokalni skupnosti, kjer nastaja, smiselna ali ekonomična, predvsem ko gre za proizvodnjo električne energije ali goriv.

6.1 STABILNI VIRI V POMURJU

6.1.1 SONČNO OBSEVANJE

V Pomurju traja letno sončno obsevanje povprečno 1.986 ur (izračunana povprečna vrednost sončnega obsevanja v Murski Soboti v letih 2005 do 2009; Vir: ARSO, Meteorološki letopis 2005, 2006, 2007, 2008, 2009 — trajanje sončnega obsevanja). V letu 2009 je povprečno dnevno obsevanje na m^2 znašalo 4,25 kWh/d, pri čemer je najvišjo vrednost doseglo v mesecu juniju in sicer 8,39 kWh/d, najnižjo pa v januarju, ko je znašalo 0,16 kWh/d. Skupna vrednost horizontalnega globalnega obsevanja je tako v navedenem letu znašala 1.258 kWh na m^2 .



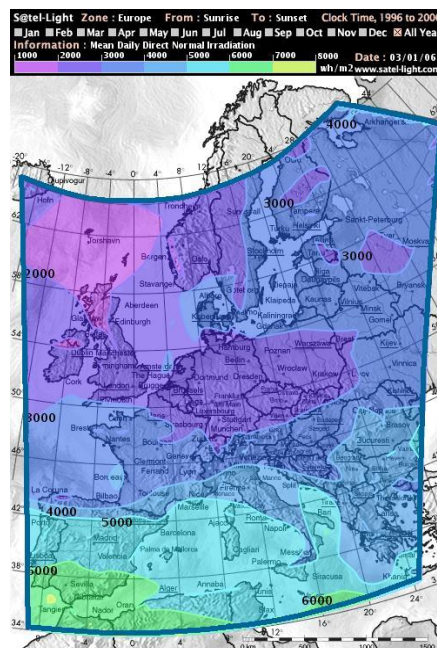
Slika 9: Povprečno dnevno globalno sevanje (Wh/m^2) v Srednji Evropi (Vir: Satel-Light 2005)

Glede na te podatke je v Pomurju mogoče iz sončne energije pridobiti sledeče donose:

⇒ Električna energija: ca. 126 kWh / m^2 *a

⇒ Toplotna energija: ca. 767 kWh / m^2 *a

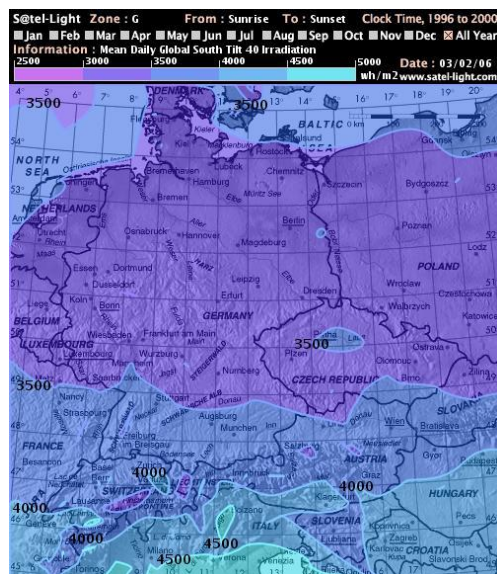
Sončna energija je eden redkih energetskega virov, ki je relativno enakomerno porazdeljen po zemeljski obli. V področjih severnih zemljepisnih širin med 40-50°, to je v področju, kjer leži tudi Slovenija, je letno sončno obsevanje med 1000 in 1500 kWh/ m^2 .



Slika 10: Povprečna dnevna obsevanost s soncem na horizontalno površino v Wh/m² (Vir: Satel-Light 2006)

Nagibni kot sončnih kolektorjev glede na površino zemlje je pomemben za najvišji možni sprejem energije. Optimalni nagibni kot je odvisen od časa koriščenja kolektorjev, ker se položaj sonca preko leta spreminja. Za Slovenijo je, glede na čas koriščenja, nagibni kot med 35-45° idealen kompromis med najvišjim položajem sonca poleti (nagibni kot 30°) in najnižjim položajem sonca pozimi (nagibni kot 60°).

Na osnovi položaja sonca čez dan bi se morali kolektorji usmeriti po možnosti na jug. Odstopanja od smeri jug do 20° v poletnih mesecih skorajda nimajo vpliva na izkoristek energije.



Slika 11: Povprečno dnevno globalno sevanje v Wh/m² do 40° primerne površine (Vir: Satel-Light 2006)

OGREVANJE S SONCEM

Dolgoročno je mogoče brez težav (sočne energije je dovolj, potrebne so površine in investicije) zadovoljiti dve tretjini potreb po toplotni energiji (cca. 2.000 kWh) za pridobivanje tople sanitarne vode v gospodinjstvih s pomočjo sončnih termičnih naprav. Za oceno potenciala izhajamo iz ocene, da je 70% gospodinjstev primernih za rabo tovrstne energije (zaradi lege, konstrukcije oz. gradnje, okolice...).

Tako se za gospodinjstva v regiji ocenjuje letni potencial v višini 63.357 MWh za zamenjavo trdih, tekočih ali plinastih energentov s čisto energijo sonca. Ob predpostavki, da znaša povprečna letna potreba gospodinjstva 3 MWh energije za pridobivanje tople sanitarne vode, je s tem potencialom mogoče zadovoljiti potrebe po topli sanitarni vodi za 21.119 gospodinjstev. Vendar pa ta podatek navajamo zgolj ilustrativno, saj je v realnosti s solarnimi paneli mogoče zadovoljiti dve tretjini letnih potreb po topli sanitarni vodi, preostalo tretjino pa je potrebno zadovoljiti z drugimi energenti.

FOTOVOLTAIKA

Povprečna kapaciteta inštaliranih fotovoltaičnih elektrarn na ravni Evropske Unije je v letu 2011 znašala 102,2 W na prebivalca. Na državni ravni je bila v istem letu kapaciteta 44,1 W na prebivalca, kar nas uvršča na 9. mesto v EU 27, medtem ko je v Pomurju znašala 69,1 W na prebivalca. Že v letu 2012 se je kapaciteta inštaliranih fotovoltaičnih elektrarn zvišala za več kot 100% glede na leto 2011 in je znašala 148,0 W na prebivalca v regiji, kar je nivo, ki ga na nacionalnem nivoju presegajo samo 4 evropske države – Nemčija, Italija, Češka in Belgija.

Glede na to, da Slovenija trenutno izpolnjuje svoje cilje na področju fotovoltaične rabe sončne energije, fokus energetskega razvoja rabe obnovljivih virov energije ne more biti na tem področju. Vsekakor pa je za posamezne projekte in investicije, v kolikor je to smiselno, potrebno umestiti in preveriti tudi to možnost rabe obnovljivih virov energije. Pri tem so prednosti fotovoltaike predvsem v vključevanju večih fizičnih oseb ali gospodinjstev v take projekte, s čimer ustvarjamo razpršenost investorjev, s tem pa se zmanjšuje potreben denar za investicijo. Več o tem modelu je zapisanega v poglavju o ukrepih.

Letna povprečna proizvodnja električne energije iz tega vira v Pomurju znaša približno 22.336 MWh. Ta potencial zadostuje za zadovoljitev vseh potreb po električni energiji za 4.752 gospodinjstev (4,7 MWh na gospodinjstvo letno), kar pomeni 10,5% vseh gospodinjstev v Pomurju.

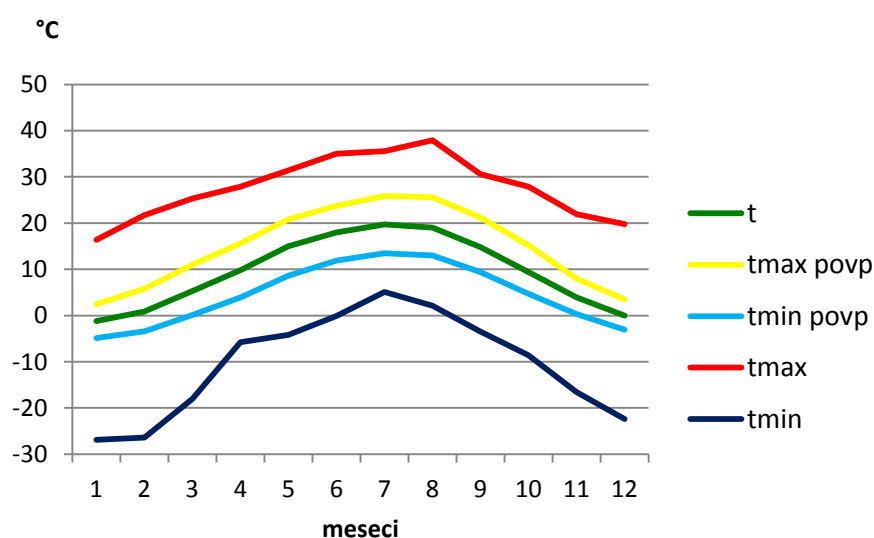
PODNEBJE, PADAVINE

Pomurje ima, zaradi svoje lege na obrobju Panonske kotline, zmerno celinsko podnebje in velja za pokrajino z najmanjšo količino padavin ter največjo amplitudo dnevnega in sezonskega nihanja temperature v državi. Reliefna odprtost pogojuje v Pomurju prevlado

zmerne celinskega podnebja z značilnim stopnjevanjem celinskosti proti vzhodu. Značilna so velika temperaturna nihanja, hladne zime, vroča poletja ter malo padavin (z viškom v poletnih mesecih), ki omogočajo intenzivno kmetovanje.

Spodnja slika prikazuje temperaturne razmere v obdobju od 1971 do 2000, in sicer za merilno postajo Murska Sobota:

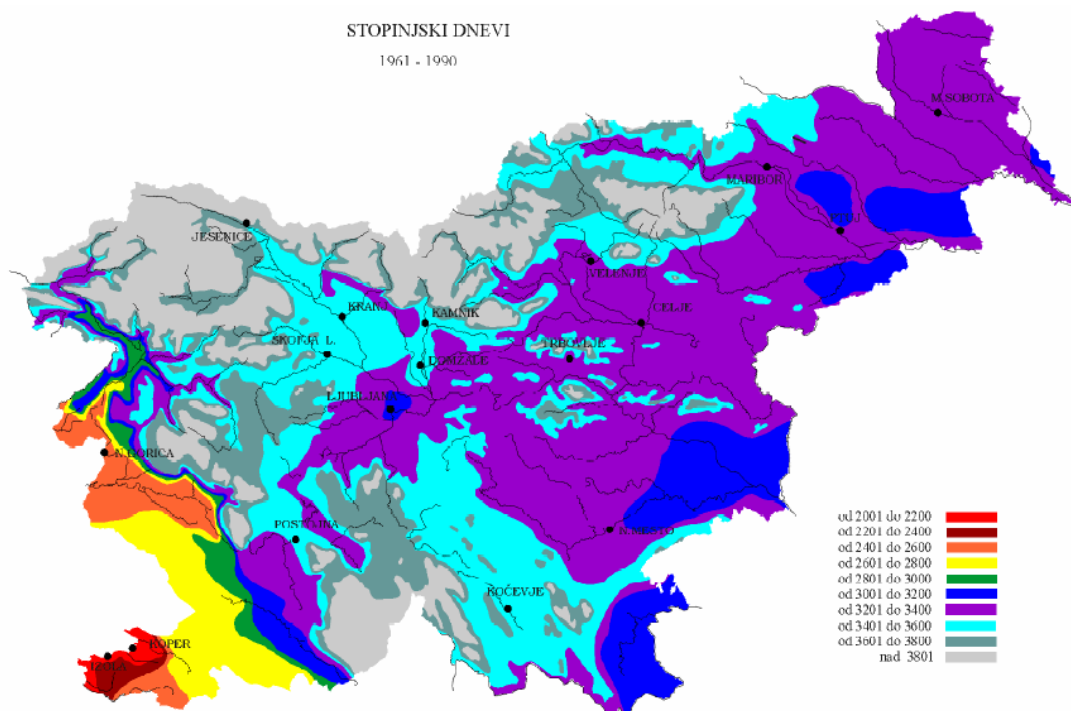
- ↪ t : povprečna letna temperatura
- ↪ $t_{\max \text{ povp}}$: povprečje vseh najvišjih dnevnih temperatur
- ↪ $t_{\min \text{ povp}}$: povprečje vseh najnižjih dnevnih temperatur
- ↪ $t_{\max}$: najvišja izmerjena dnevna temperatura
- ↪ $t_{\min}$: najnižja izmerjena dnevna temperatura



Slika 12:Klimatološki podatki za merilno postajo Murska Sobota (Vir: ARSO)

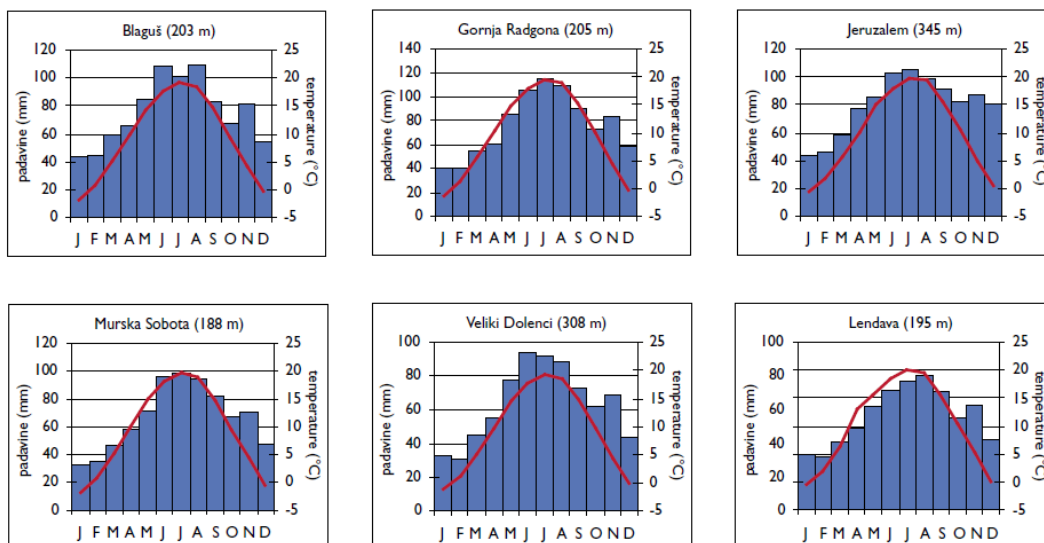
Temperaturni primanjkljaj (TP20/12) v sezoni, ki je vsota dnevnih razlik temperature med 20 °C in zunanjo povprečno temperaturo zraka od 1. julija do 30. junija, ko je povprečna dnevna temperatura nižja ali enaka 12 °C, je po podatkih Agencije RS za okolje za Mursko Soboto, za zadnjih 15 kurilnih sezon posplošimo na 3250 stopinjskih dni. V teh kurilnih sezonah je zabeležen največji temperaturni primanjkljaj v kurilni sezoni 1995/1996 in sicer 3597 stopinj. Trajanje kurilne sezone, ki predstavlja število dni med začetkom in koncem kurilne sezone, določimo tako, da poiščemo, kdaj je bila zunanja temperatura zraka ob 21. uri prvič v drugi polovici leta tri dni zapored nižja ali enaka 12 °C. Naslednji dan je začetek kurilne sezone. Kurilna sezona se konča takrat, ko je zunanja temperatura ob 21. uri v treh zaporednih dneh višja od 12 °C in po tem datumu v prvi polovici obravnavanega leta ni več treh zaporednih dni, ko bi se temperatura ponovno znižala na 12 °C ali manj. Trajanje povprečne kurilne sezone po podatkih Agencije RS za okolje za Mursko Soboto za zadnjih 15 kurilnih sezon znaša 230,8 dni. V teh kurilnih sezonah je zabeleženo najdaljše trajanje kurilne sezone v

sezoni 2004/2005 in sicer 273 dni. Najmanjše število dni kurilne sezone je zabeleženo v sezoni 1999/2000 in sicer 192 dni.



Slika 13: Stopinjski dnevi Slovenija (Vir: ARSO)

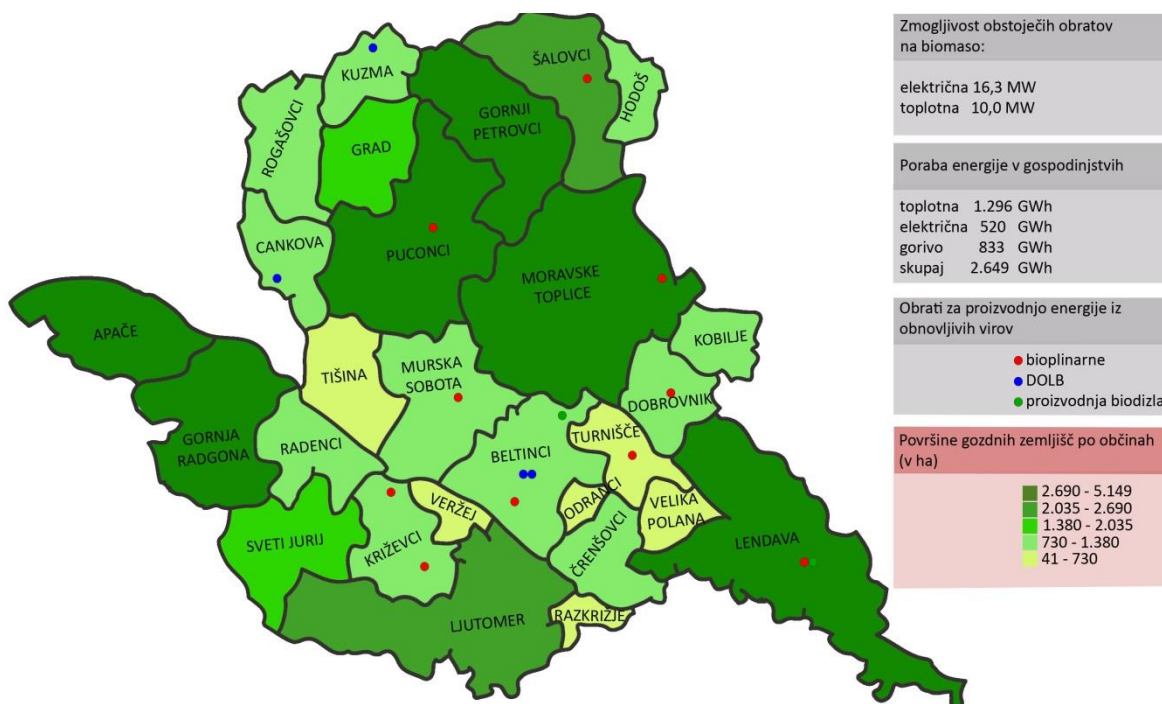
Količina padavin upada proti vzhodu (povprečje obdobja 1961–2003). Zahodni del Pomurja je tako deležen letno nekaj več kot 900 mm padavin (Blaguš 904,6 mm, Gornja Radgona 917,1 mm, Jeruzalem 961,4 mm), osrednji del (meteorološka postaja Murska Sobota) 800,0 mm, skrajni vzhodni del pa nekaj manj kot 800 mm padavin (Veliki Dolenci 763,5 mm, Lendava 782,4 mm). Največ padavin pade v poletnih mesecih, in sicer okrog 35 % celoletne količine padavin, kar lahko pripišemo dejstvu, da se poti vremenskih front poleti pomaknejo proti severu in potujejo proti vzhodu severno od Alp ter tako prinašajo padavine v vzhodni del države. Slaba stran teh padavin je, da so pretežno nevihtnega značaja z intenzivnimi kratkotrajnimi izlivi in velikim površinskim odtokom, zaradi česar se njihova učinkovitost ob veliki evaporaciji močno zmanjša. Kot kažejo izračunani trendi, prihaja do največjega zmanjševanja količine padavin v poletnih mesecih, in sicer v juliju od 8 do 15 mm ter v avgustu od 5 do 10 mm (v desetih letih), v času, ko je potreba po vodi največja.



Slika 14: Klimogrami izbranih meteoroloških postaj Pomurja (Vir: Kikanec, T. (2005): Suša v Pomurju)

6.1.2 GOZDARSTVO

Na območju Pomurja je 39.398 ha površine pokrite z gozdovi, kar predstavlja 29% celotne površine regije. Letni prirastek je v letu 2011 bil ocenjen na 6,12 m³ na hektar mešanega gozda ozirom 237.567 m³ lesa. Gozdnogospodarski načrti pa dovoljujejo posek čez 150.000 m³ lesa (ZGS, Letno poročilo 2010), pri čemer je za pričakovati, da se bo na osnovi večanja lesnih zalog ter nedovoljšnjega poseka, načrtovani letni posek še večal. Pri tem gre pretežno za listnati gozd (približno tri četrtine). Realizacija poseka je na splošno pomembno nižja od načrtovanega nivoja poseka – letno se realizira približno dve tretjini načrtovanega poseka. Pri tem je poglobiten razlog za nerealizacijo razdrobljenost lastništva gozdov. Povprečno se okoli 40% lesa nameni v energetske namene, ker gre v primeru Pomurja za pretežno listnate gozdove, je ta odstotek celo nekoliko višji – 48%. Skupna energetska bilanca lesne biomase iz gozdov v Pomurju tako znaša čez 186 GWh.



Slika 15: Pokritost z gozdnimi površinami po občinah v državi (Vir: SURS in Skupina FABRIKA d.o.o.)

Za sledeče izračune in prikaze je uporabljen samo del lesa, ki letno priraste v Pomurskih gozdovih, in ki je primeren za energetske namene.

Upoštevajoč letni možni posek, ki znaša $3,89 \text{ m}^3/\text{ha}$ oziroma 154.380 m^3 , znaša delež lesa, ki je primeren za energetske namene, približno 67% od te količine. Realno je ta številka višja, saj se, zaradi prepozne obhodnje sortimentov, dogaja, da v Pomurju sekamo stara, debela drevesa, ki so pogosto načeta v notranjosti, zaradi česar je delež lesa primernege (samo) za energetske namene še višji. Tako je celoten potencial lesa primernege za energetske namene ocenjen na 264.264 MWh.

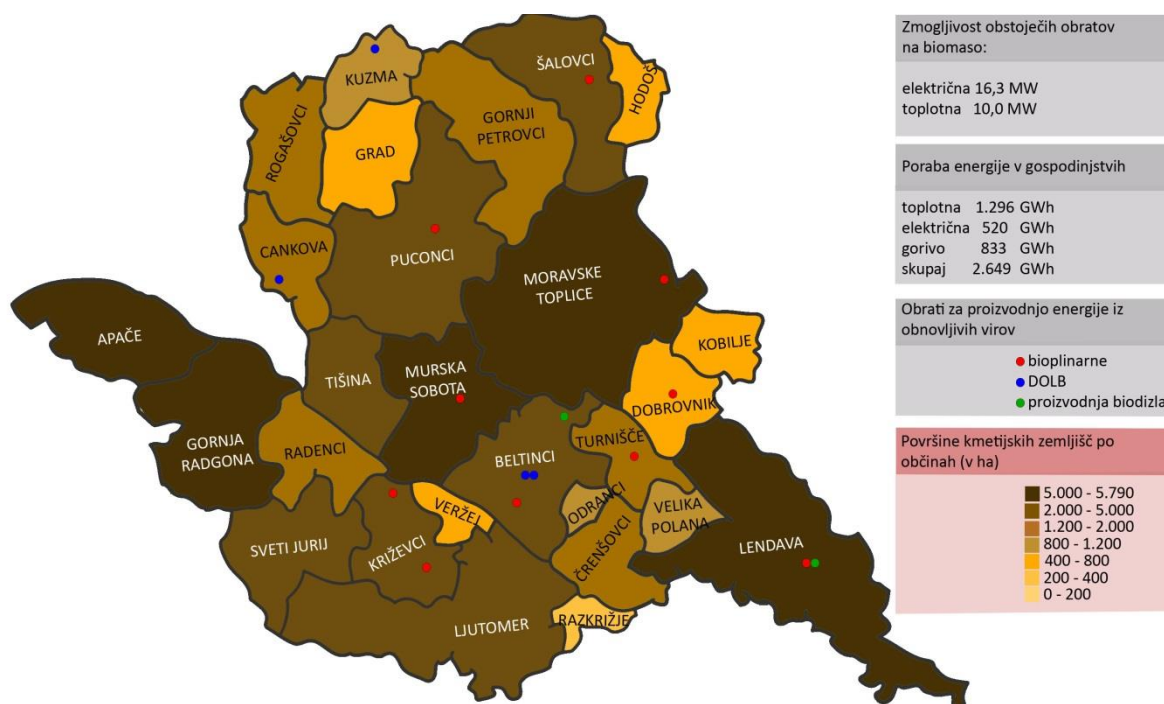
6.1.3 KMETIJSTVO

Pomurje velja predvsem za agrikulturno pokrajino, ki ima v državi strateško vlogo pri pridelavi hrane. Ugodna subpanonska klima omogoča intenzivno kmetijstvo vseh panog kmetijske pridelave, zato ta pokrajina velja za »žitnico Slovenije«.

Kmetijske površine, vključujoč praho in manj rodovitne površine, po Popisu kmetijstev 2010 obsegajo 66.512 ha površin. Od tega obsegajo 14% travniki in pašniki, 3% vseh kmetijskih površin pa so praha, torej neuporabljena kmetijska zemljišča, ki zajemajo nerodovitne površine in površine v zaraščanju.

V regiji se na skupnih intenzivnih obdelovalnih površinah na 23% vseh obdelovalnih površin prideluje pšenica, na 22% koruza za zrnje ter na 10% ječmen, 3% pa zajema silažna koruza. V letu 2011 je bil na državni ravni povprečen donos pšenice 5,2 t/ha, silažne koruze 45,8 t/ha, koruze za zrnje 8,7 t/ha ter ječmena 4,5 t/ha.

Slika spodaj prikazuje pregled nad obsegom kmetijskih zemljišč v posameznih občinah v Pomurski regiji.



Slika 16: Pokritost s kmetijskimi površinami po občinah v Pomurju (Vir: SURS in Skupina FABRIKA d.o.o.)

Površine, na katerih so vinogradi, zajemajo 3% vseh obdelovalnih površin oziroma 1.762 ha. Pri tem je porazdelitev teh površin vezana na hribovito pokrajino na skrajnem jugu (od Gornje Radgone do Ljutomera) in nekoliko manj na severu Pomurja (Goričko).

Del površin v Pomurju je že v uporabi za pridelavo industrijskih rastlin. V tej kategoriji gre v delu tudi za pridelavo koruzne silaže in oljne ogrščice za energetske namene. Po podatkih statističnega urada je v Pomurju za pridelavo industrijskih rastlin uporabljenih približno 5.500 ha kmetijskih površin.

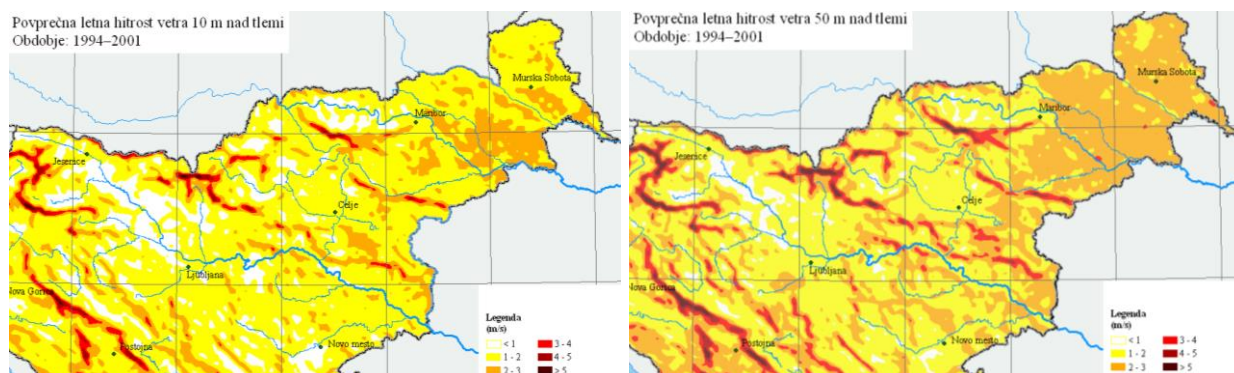
6.1.4 VETER IN VETRNA ENERGIJA

Povprečna hitrost vetra zmerjena na merilni postaji v Murski Soboti na letni ravni znaša 1,6 m/s in dosega povprečno mesečno hitrost od 1,0 m/s do 3,4 m/s.

Pomurska regija ima nizek potencial za pridobivanje energije iz tega vira, saj so vetrovi v tej pokrajini šibki in niso stalni. Na splošno ima Slovenija, razen primorske in notranjske regije, nizek potencial za izkoriščanje vetrne energije, saj se nahaja v zavetrju Alp, vetrovi z vzhodnih smeri pa so pri nas redkejši. Takšna je splošna slika zaznave potenciala vetrne energije v Sloveniji, ki se odraža na zelo nizki ravni rabe te energije (ena sama večja vetrna elektrarna, ki je z težavami prišla do gradbenega dovoljenja, ter ga kasneje tudi izgubila in

ponovno pridobila). Na področju rabe te energije bi bilo potrebno ciljno raziskati višje lege v Pomurju (Jeruzalem, Goričko) ter preveriti potenciale na teh področjih.

Za širše območje Pomurja in južne Gradiščanske je značilna nižja letna povprečna hitrost vetra, ki omogoča izplen energije velikostnega ranga 50 do 100 kW na m² na leto. Za primerjavo – v predelih severne Gradiščanske (področje okoli Neusiedlersee ter Dunaja, ki je preprejeno z mnogimi vetrnimi elektrarnami) je ta izplen tudi do 700 kW na m² na leto. Vendar pa je, kot je vidno na spodnjih slikah, povprečna letna hitrost vetra v Pomurju opazno višja na višjih legah.



Slika 17: Povprečna letna hitrost vetra v Sloveniji (Vir: ARSO)

6.1.5 VODA IN VODNA ENERGIJA

Najpomembnejša reka v regiji je reka Mura, katere hidroenergetski potencial ostaja v veliki meri neizkoriščen. Pretok Mure se med letom spreminja in se giblje med 30 m³/s do preko 600 m³/s, pri čemer več kot polovico leta presega 110 m³/s. Iz tega sledi, da Mura ne ponuja možnosti postavitve velikih elektrarn, a njen potencial kljub temu ni zanemarljiv. Ocena povprečne moči 80 MW na celotnem vodotoku namreč pomeni približno 700 GWh električne energije letno, kar predstavlja tehnično izkoristljiv potencial, pri čemer znaša delež trenutne energetske izrabe manj kot odstotek (mHe Ceršak). Naj pri tem umestimo to številko v kontekst - tehnično izkoristljiv potencial pomeni 5% letnih potreb Slovenije po električni energiji oz. 1% vseh energetskih potreb v Sloveniji.

Vodotok	Bruto potencial	Tehnično izkoristljiv potencial	Izrabljen potencial	Delež energetske izrabe
	[GWh/leto]	[GWh/leto]	[GWh/leto]	[%]
Sava z Ljubljanico	4.134	2.794	502	18,0
Drava	4.301	2.896	2.833	97,8
Soča z Idrijco	2.417	1.442	491	34,0
Mura	928	690	5	0,7
Kolpa	310	209	0	0,0

Tabela 20: Energetski potencial reke Mure v primerjavi z drugimi vodotoki v Sloveniji (Kryžanowski idr., 2008).

Največji potencial za postavitev hidroelektrarne na reki Muri predstavlja mejno območje z Avstrijo, kjer že stoji ena hidroelektrarna. Manj ugodno območje je spodnji del vodotoka, ki teče po zavarovanem območju, hkrati pa je tudi njen padec zelo majhen (Slavinec 2011). Prav tako je izvedljivost energetske izrabe vprašljiva in negotova iz političnega in okoljevarstvenega vidika. Pravkar omenjeni potenciali so namreč vezani na uporabo konvencionalnih akumulacijskih hidroelektrarn, katerih izgradnja pomeni večje posege v naravo. Okolice reke Mure je iz vidika naravnega bogastva izrednega pomena. Takšni večji posegi vanjo pa imajo zraven ekološkega tudi vpliv na gospodarske dejavnosti (ribištvo, turizem,...). Okoljevarstveniki in drugi strokovnjaki opozarjajo, da sodobne tehnologije prinašajo tudi druge potencialne možnosti rabe reke Mure. Pri tem obstaja možnost rabe, ki je v skladu s tradicionalno rabo reke Mure, in sicer na osnovi plavajočih mlinov, ki so v preteklosti mleli žito, danes pa bi z uporabo sodobnih materialov in tehnologij lahko pomenili sonaraven in etnološki način rabe reke Mure z minimalnimi posegi. Vendar pa ta možnost še ni bila podrobneje raziskana.

Pozitivni učinek gradnje hidroelektrarn na Muri bi lahko bil dvig ali zaustavljanje poglobljanja podtalnice, ki ima na pomurske gozdove in kmetijske površine zelo negativen vpliv. Vendar strokovnjaki opozarjajo, da bi ta negativen trend poglobljanja podtalnice lahko reševali na druge načine.

Sicer je na reki Muri postavljenih skupno 31 elektrarn, od tega 30 v Avstriji. Hidroelektrarna na slovenski strani (mHe Ceršak), ki se sicer ne nahaja v Pomurju, s pretokom $27,3 \text{ m}^3/\text{s}$ ter nazivno močjo 0,662 MW letno proizvede 4,7 GWh električne energije.

6.1.6 RABA TAL

Zemljišča so iz vidika trajnostne energetske rabe pomembna iz dveh vidikov. Po eni strani predstavljajo prostor za rast, hranijo in zadržujejo vodo ter hranljive snovi za pridelavo biomase. Po drugi strani pa tla predstavljajo hranilnik toplotne energije.

Od skupno 133.900 ha površin v Pomurju, jih je 39.398 ha poraslo z gozdovi (29 %), 66.512 (50%) ha pa obsegajo kmetijske površine, vključujoč praho in nerodovitna zemljišča. Približno 21% vseh površin je namenjenih stanovanjskim površinam, prometu ipd.

Pomursko ravnino gradijo pleistocenski in holocenski nanosi Mure, Ledave, Ščavnice in njihovih pritokov. Ob Muri jo pretežno sestavljajo nekarbonatni prod in pesek. V dolinah ob pritokih so rumenorjave in rdečkaste peščene ilovice. Gre za področje nasuto s prodnim nanosom, ki je zelo rodovitno.

6.1.7 GEOTERMALNA ENERGIJA

Geotermalna energija je toplota zemljine notranjosti. V zemljini notranjosti nastajajo velike količine toplote, ki nenehno potuje iz globin na površje. V Sloveniji obstaja velik potencial za

izkoriščanje nizkoentalpijskih termalnih virov, ki pa je za zdaj še precej neizkoriščen. Nizkoentalpijski termalni viri se izrabljajo za neposredno uporabo (balneologija, agrikultura, akvakultura, industrijska uporaba in ogrevanje prostorov). Severovzhodna Slovenija, katere del je tudi Pomurje, velja za primerno območje za pridobivanje geotermalne energije.

Pomurje se geološko uvršča v Panonski bazen, v južni del Graškega zaliva nekdanjega Panonskega morja. Ta del imenujejo tudi Murska udorina. Na površju so pretežno kvartarne usedline, le na SZ delu Goriškega so paleozojske metamorfne kamnine. Relief Pomurske regije je sestavljen iz usedlin terciarnega Panonskega morja. Za dotok energije proti površju je pomembna debelina zemljine skorje, ta je proti vzhodu Slovenije vse tanjša in na področju Pomurja znaša 30km (na zahodu pa 50km).

Obmejno področje med Avstrijo, Slovenijo in Madžarsko je eno izmed bolj pomembnih termalnih območij v Srednji Evropi. Geotermalni potencial v Pomurju je sicer velik (65% geotermalnega potenciala Slovenije se nahaja v Pomurju), vendar gre v večini primerov za nizkoenergijska nahajališča. V Sloveniji se trenutno uporablja 616 TJ (171 GWh) geotermalne energije na leto, od tega se v Pomurju porabi 207 TJ (57 GWh) energije na leto ali 33,6% od slovenskega povprečja. V primerjavi z naravnim potencialom je to zelo skromno izkoriščanje. Ocenjuje se, da je v Sloveniji na razpolago več milijard GJ geotermalne energije.

Plasti na globini od 300 do 500 m predstavljajo vodonosne kamnine pliocenski peščenjaki z dobro prepustnostjo in nizko mineralizacijo. Temperatura geotermalne vode se giblje od 30 do 50 °C. Plasti na globini od 800 do 1200 m predstavljajo vodonosne kamnine heterogeni miocenski peščenjaki s srednjo prepustnostjo in srednjo mineralizacijo. Temperatura vode se giblje od 50 do 75 °C. Globlje ležeče plasti so na globini od 2000 do 5000 m. Vodonosne kamnine na tej globini so razpoklinski heterogeni mezozojski karbonati z odlično prepustnostjo in visoko mineralizacijo. Temperatura geotermalne voda na tej globini se giblje od 120 do 230 °C.

V Pomurju najdemo dva vodonosnika, ki se nahajata v različnih kamninah:

- Nizkotemperaturni vodonosnik Termal 1 se nahaja v nekonsolidiranih peskih in prodnatih peskih neogenske starosti v Mmurški depresiji (temperature 50 do 70 °C);
- Visokotemperaturni vodonosnik Termal 2 se nahaja v karbonatnih kamninah mezozojske starosti na območju dveh sinklinalnih sistemov v severovzhodni Sloveniji (temperature 180 do 200 °C).

Nizkotemperaturna geotermalna voda se nahaja po celotnem območju Pomurja v geoloških slojih imenovanih "Mura formacija". Geotermalna voda se nahaja v globini do 1000 m, je odlične kakovosti in ni zahtevna za izrabo. Uporabna je za bazensko vodo, balneologijo, ogrevanje stanovanjskih in hotelskih prostorov in sanitarne vode. Strokovne ocene kažejo, da so možnosti razširitve izkoriščanja te vode še zelo velike. Pri tem pa opozarjajo, da bo potrebno način izkoriščanja termalne vode spremeniti, saj sedanje črpane količine že

presega obnove zmogljivosti vodonosnika. Rešitev je omejeno črpanje, ali pa vračanje uporabljene termalne vode nazaj v vodonosnik (t.i. reinjektiranje).

Termal 2 je edini visokotemperaturni vodonosnik na območju Slovenije. Nahaja se v karbonatnih kamninah, ki se raztezajo v dveh sinklinalnih sistemih, ki sta med seboj povezana ob meji z Madžarsko. V severnem delu se Termal 2 nahaja na globinah do 2000m, zato temperatura vode v njem dosega največ 110 °C. V južnem delu, med mesti Ptuj, Ormož, Ljutomer in Lendava, pa se nahajajo te plasti v večjih globinah in pogosto presegajo 4000m. Vodonosnik na globini 4000m pod mestom Ljutomer ima temperaturo slane vode na ustju 148 °C (na dnu vrtine 174 °C) in bi lahko bil primeren za proizvodnjo električne energije.

Trenutna raba geotermalne energije v Pomurju se veže predvsem na namene balneologije ter minimalno na daljinsko ogrevanje stavb, ogrevanje in hlajenje stavb s toplotnimi črpalkami, ki se nahajajo v neposredni bližini balneološkega središča ter na ogrevanje rastlinjakov.

Kraj	Globina zajetega termalnega vodonosnika (m)	Kapaciteta (kW)	Temperatura (°C)		Pretok (kg/s)		Proizvedena toplotna energija (MWh/a)	Faktor izkoristka
			Vhodna	Izhodna	Maksimalni	Povprečni letni		
Radenci	402 - 792	380	42	28	6,5	1,5	769	0,23
Banovci	1111 - 1651	4.590	61,8	15	23,5	17	19.694	0,49
Mala Nedelja	845 - 1119	1.980	48,4	27	22	6	4.805	0,28
Terme Lendava	700 - 1575	1.700	59	30	14	7,6	7.911	0,53
Lendava Town	813 - 1493	2.720	66	40	25	15	8.805	0,37
Dobrovnik	600 - 1580	5.900	62	15	30	2,4	4.055	0,08
Hotel Diana Murska Sobota	557 - 856	1.050	43	22	12	10	5.936	0,65
Komunala Murska Sobota	557 - 856	820	49	30	10,3	7	4.872	0,68
Terme 3000 Moravske Toplice	600 - 1363	15.650	61,2	15	87	29,7	34.583	0,25
Vivat Moravske Toplice	600 - 900	1.560	60	29	12	3,8	4.038	0,3
Tešanovci	-	1.160	40	30	27,8	8,3	3.055	0,3

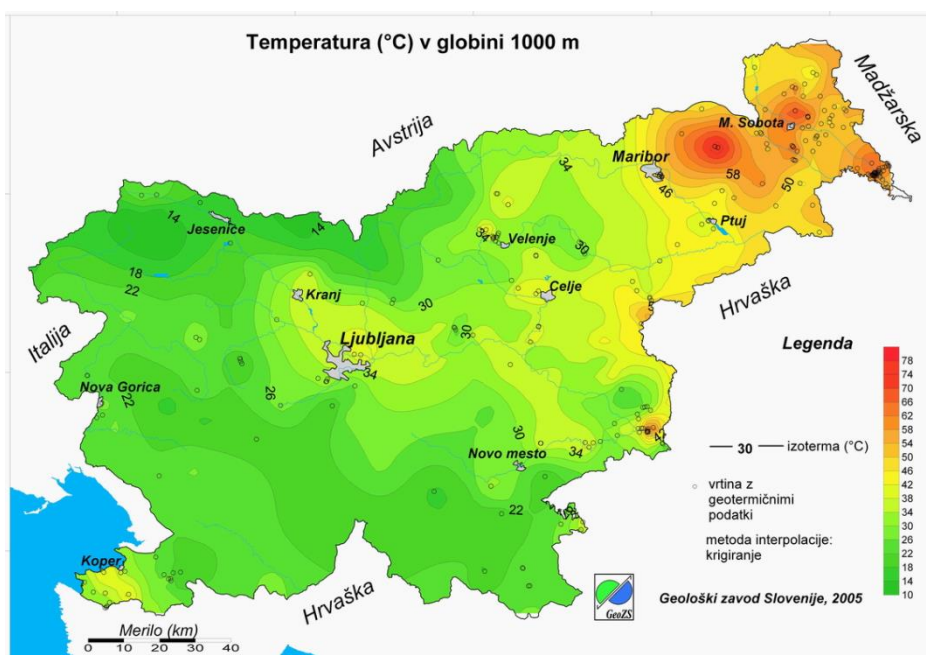
Tabela 21: Pregled karakteristik za posamezno geotermalno vrtino v Pomurju (Vir: T-JAM, 2010)

Na področju Pomurja obstajajo trije segmenti potencialov geotermalne energije:

1. Visokotemperaturni / visokoentalpijski viri. Ti viri morajo biti dodatno raziskani, njihov potencial je velik, izkoriščanje teh potencialov pa zahteva precejšnja vlaganja.

Na področju Pomurja je nekaj obstoječih vrtin, ki bi lahko bile uporabljene, vendar njihovo stanje ni znano.

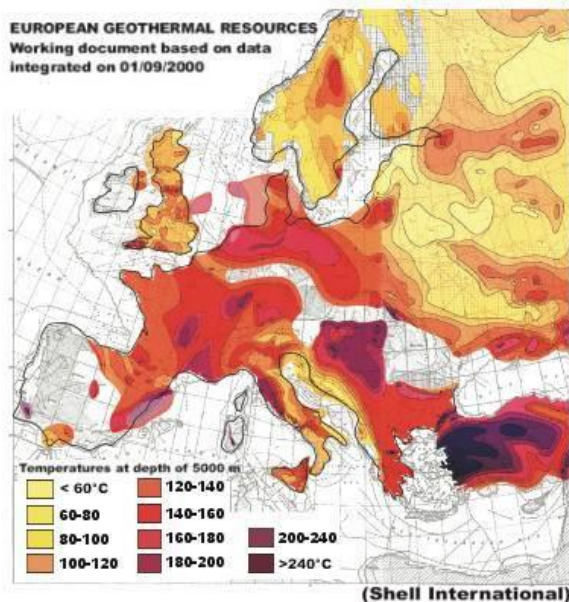
2. Nizkoentalpijski viri. Ti viri so na področju Pomurja prisotni in se že izkoriščajo v turistične, balneološke in ogrevalne namene. Vendar pa še ostaja določen neizkoriščen potencial, ki bi ga bilo mogoče izrabiti v namene daljinskega ogrevanja.
3. Individualne črpalke. Lahko izkoriščajo tudi vodo katere temperatura je nižja od 25 °C. Ogrevanje s toplotno črpalko predstavlja energetska učinkovit in okolju prijazen način ogrevanja. Toplotne črpalke so naprave, ki izkoriščajo toploto iz okolice, ter jo pretvarjajo v uporabno toploto za ogrevanje prostorov in segrevanje sanitarne vode. Toplotne črpalke, zraven energije iz podtalnih vod, lahko izkoriščajo tudi toploto zraka, površinske vode, toploto akumulirano v zemlji in kamnitih masivih, lahko pa izkoriščajo tudi odpadno toploto, ki se sprošča pri različnih tehnoloških procesih. Potencial za izkoriščanje naravnih danosti preko toplotnih črpalk je zelo velik. Edine omejitve so potreben pretok vode ter potrebno zemljišče za vrtino ali polaganje cevi črpalke.



Slika 18: Geotermalna karta Slovenije (Vir: Geološki zavod Slovenije, 2005)

Ključna izhodišča na področju geotermalne energije v Pomurju se po eni strani naslanjajo na obstoječo rabo nizkotemperaturne termalne vode. To področje je namreč dobro razvito, vendar pa je usmerjeno predvsem v balneologijo ter premalo v smer rabe za potrebe daljinskega ogrevanja. Dejstvo je, da je na našem področju veliko obstoječih, izvrtanih vrtin, ki so neuporabljene. Ob tem je potrebno poudariti, da je tudi raba toplotnih črpalk za individualno rabo slabo izrabljena možnost, in sicer predvsem zaradi slabe informiranosti o ekonomskem učinku investicije v ta alternativni vir. Gre namreč za relativno visoko investicijo, ki pa se na dolgi rok ter ob obstoječih (in pričakovanih) cenah fosilnih goriv izplača. Drugi vidik je raba visokotemperaturnih potencialov. Na tem področju bi bilo

potrebno investirati v dodatne raziskave obstoječih vrtin, ki so globlje od 2.000m ter razmisliti o novih raziskovalnih vrtinah. Raziskave, kakršna je bila opravljena študija izvedljivosti na vrtini Ljut-1, so namreč pokazale, da na območju Pomurja obstajajo dokazani potenciali visokotemperaturne vode.



Slika 19: Geotermalni viri Evrope na globini 5.000 m (Vir: science.orf.at, 2006)

6.2 VARIABILNI VIRI

6.2.1 OSTANKI LESA

V Pomurju znaša letna količina lesnih odpadkov 5.094 t, od tega se približno polovica porabi za energetske namene. Skupni energetski potencial odpadnega lesa iz predelave lesne industrije znaša 24.453 MWh letno. Gre za odpadna lubja in pluto, žagovino, oblance, odpadno lesno embalažo,... Pri tem je potrebno dodati, da se del lesnih odpadkov že pretvarja v energetski produkt in se prodaja na samih žagah (žagovina, krajniki,...) ter obratih lesne industrije.

6.2.2 JEDILNO OLJE

Jedilno olje se lahko kot energent uporablja na dva načina. Kot osnova za proizvodnjo biodizla in kot vir za bioplinarne, kjer se fermentira v metan. Na splošno je pretvorba v biodizel učinkovitejša, saj se pri rabi v bioplinarnah polovica materiala izgubi v obliki CO₂, medtem ko so izgube pri pretvorbi v biodizel samo 10%. V procesu pridobivanja bioplina tako dobimo iz ene tone jedilnega olja za 5,9 MWh energije, v primeru pretvorbe v biodizel pa 9,3 MWh.

S skrbnim zbiranjem jedilnega olja ga je možno zbrati med 3 in 5 kg letno na osebo, kar pomeni, da potencial zbranega olja v Pomurju znaša do 600 ton letno samo iz gospodinjstev. V sektorju turizma se tega vira lahko dodatno zbere do 3 kg letno na turista. V Pomurju to pomeni dodatnega potenciala vsaj 2,9 tone letno, vendar je ta podatek zelo podcenjen, saj točnega podatka o nočitvah, predvsem pa o obiskanosti restavracij ni.

Iz navedenega potenciala zbranega jedilnega olja letno sledi potencial 5.587 MWh v primeru proizvodnje biodizla oziroma 3.556 MWh v primeru rabe v bioplinarnah.

V pomurski regiji se je sicer v letu 2011 po podatkih Statističnega urada RS zbralo 58,36 t jedilnega olja, od tega kot je omenjeno zgoraj 3,41 tone iz gospodinjstev, preostanek je prispevala storitvena dejavnost.

6.2.3 ORGANSKI ODPADKI

Po podatkih Statističnega urada RS se je v letu 2011 iz naslova biorazgradljivih kuhinjskih odpadkov zbralo 3.279 ton odpadkov, predvsem odpadne hrane ter drugih organskih odpadkov, ki so primerni za kompostiranje. Ta količina organskih odpadkov pomeni osnovo za 2.623 MWh primarne energije proizvedene z bioplinom, ki pa je seveda v celoti ni mogoče uporabiti, saj se le del tega materiala zbere in transportira. Če k temu prištejemo še teoretičen potencial zbranih odpadkov proizvedenih v turizmu in storitveni dejavnosti, ki na osnovi skoraj 360.000 nočitev znaša 125 ton letno, dobimo osnovo za 100 MWh primarne energije. Skupni potencial organskih odpadkov tako znaša 2.723 MWh letno. Gre za konzervativno oceno, ki je v veliki meri vezana na obstoječe količine zbranih organskih odpadkov. Letne količine proizvedenih organskih odpadkov so veliko višje, vendar pa je realistična ocena mogoče uporabe teh odpadkov v primeru tega energenta veliko nižja. Glede na podatke o deležu zbranih odpadkov bi lahko ocenili celoten potencial organskih odpadkov v regiji na 9.700 MWh letno.

6.2.4 ODPADNI PAPIR

Opadni papir je primernejši za ponovno uporabo po procesu recikliranja, kot pa za pridobivanje energije. Letno je na področju Pomurja zbrano okoli 700t odpadnega papirja. Pri tem količina zbranega odpadnega papirja z leti pada.

6.2.5 POTENCIAL ŽETVENIH OSTANKOV

Za proizvodnjo energije se lahko uporablja različna kmetijska biomasa. Kmetijski rastlinski ostanki nastanejo pri predelavi kmetijskih pridelkov, vrtnin in lesnih ostankov vinogradov in sadovnjakov. V tem poglavju je govora predvsem o žetvenih ostankih po žetvi žit, koruze, oljne ogrščice, sončnice, graha itn. (ti se uvrščajo v rastlinske ostanke, ki se po lastnostih približno primerjajo z olesenelimi rastlinskimi ostanki).

6.2.6 ODPADNA SLAMA

Energetski potencial odpadne slame, ki nastane na kmetijskih zemljiščih, je zelo velik, vendar je pridobivanje energije iz tega materiala problematično zaradi kurilnih lastnosti (nizka temperatura taljenja pepela) ter visokih emisij dušikovih oksidov. Na različnih lokacijah v Evropi je veliko daljinskih sistemov ogrevanja, ki uporabljajo ta material, ki ima kalorično vrednost 4,8 MWh/t v primeru kurjenja.

Slamo pa je mogoče uporabiti tudi v bioplinarnah. Pri tem je mogoče rezidualne procesov uporabiti za gnojenje njiv, s čimer se zmanjša odvzem biološkega materiala in hranljivih snovi pri energetski rabi tega materiala. Iz ene tone slame je mogoče pridobiti približno 450 m³ bioplina. Energetski izplen znaša 2,5 MWh/t.

V Pomurju je letno s pšenico in ječmenom posejanih okoli 22.000 ha kmetijskih zemljišč. Pri žetvi letno nastane skoraj 72.000 t žetvenih ostankov, katerih skupna energetska vrednost znaša 345.549 MWh v primeru kurjenja. V primeru rabe v bioplinarnah pa je potencialni energetski izplen 179.974 MWh.

Skupni energetski potencial slame v Pomurju je pri tem podcenjen, saj prav tako obstaja potencial za pridobivanje energije iz slame oljne ogrščice, sončnic in soje, vendar podatki o površinah posejanih z navedenimi poljščinami za pomursko regijo niso na voljo.

6.2.7 ŽETVENI OSTANKI - KORUZA

Koruzna zrnja

V Pomurju je letno s koruzo za zrnje posejanih skoraj 15.000 ha. Na njih pridelamo 110.000 t koruznega zrnja, ob tem pa tudi skoraj 143.000 t žetvenih ostankov s skupno letno energetsko vrednostjo 690.060 MWh v primeru kurjenja. V primeru rabe v bioplinarnah znaša energetski izplen tega materiala 359.406 MWh letno.

Silažna koruza

Po drugi strani je letno v Pomurju zasejanih skoraj 2.000 ha s silažno koruzo. Energetska raba tega materiala je vezana predvsem na procese v bioplinarnah. Ob povprečnem pridelku 42t/ha je skupni energetski potencial tega materiala 77.905 MWh. Pri tem je potrebno poudariti, da primarni namen uporabe tega organskega materiala ne sme biti energetika, ampak potrebe kmetij in druge reje živine ter pridelava hrane.

6.2.8 LESNI OSTANKI OD ODREZA INTENZIVNIH NASADOV (TRTE IN SADOVNJAKOV)

V trajnih nasadih (vinogradih in sadovnjakih) je rez eden osnovnih agrotehničnih ukrepov za doseganje primerne pridelke. Z rezjo nastaja velika količina biomase v obliki odrezanih vej in rozg, ki se lahko uporabi tudi za energetske namene. Že od nekoč se porezane veje ročno

pobirajo in odnašajo izven trajnih nasadov. Sam material se lahko uporabi kot kurivo v pečeh, največkrat pa so iz njega, zaradi lažje manipulacije, izdelovali butarice. Tak postopek dejansko predstavlja eno najstarejših oblik uporabe ostankov rezi za energetske namene. V praksi je bilo tudi, da se je porezana biomasa odnesla izven nasada in se ob njegovem robu zažgala. Tako gorenje je bilo največkrat brez kakršne koli uporabne vrednosti (nastala toplota se ni izkoristila). Porezana biomasa se je prav tako odnašala izven nasada na določene kupe, kjer je bila prepuščena večletnemu razkrajanju. Dejansko se ta praksa izvaja tudi še danes.

Če porezano biomaso odstranimo iz nasada, je potencial za razvoj parazitov in posebnih bolezni kot je črna pegavost vinske trte (*Phomopsis viticola*) v vinogradih, jablanov rak (*Nectria galligena*) in Monilinia - sadna monilija, ali navadna sadna gniloba in cvetna monilija v sadovnjakih manjši. Za vinsko trto je prav tako nevaren parazit zlata trsna rumenica, ki ga z mulčenjem odreza trte vnašamo v tla, zaradi česar mnogi vinogradniki odrez odstranjujejo iz vinogradov.

Glede na to, da se je v preteklosti veliko »rožja« odstranjevalo iz vinogradov ter se ga kurilo brez uporabe s tem pridobljene toplotne energije, gre vsekakor za zanimiv vir, ki pa je na splošno relativno slabo raziskan in izkoriščen ter o katerem obstaja relativno malo literature. Vendar pa so načini pridobivanja in pridelava tega resursa dodobra razviti (predvsem v vinogradniško zelo močnih državah, kakršna je Francija, Španija, Italija).

Na področju Pomurja je nekaj čez 1.700 ha vinogradov in okoli 800 ha sadovnjakov. Energetska vrednost odreza iz teh virov znaša 24.595 MWh letno.

6.2.9 ŽIVALSKI GNOJ/GNOJEVKA

Gnojevka je mešanica trdih in tekočih iztrebkov živali. Pri živinoreji proizvedeni gnoj je klasični substrat za proizvodnjo bioplina. Obstoječe bioplinarne pogosto uporabljajo gnojevko v kombinaciji z rastlinskimi substrati, saj se tako donosnost bioplina bistveno poveča. Uporaba izključno hlevskega gnoja bi namreč bila negospodarna.

Energetski potencial živalskega gnoja skozi proizvodnjo bioplina v Pomurju je velik in znaša pri govedoreji 61.895 MWh letno, prašičereji 66.809 MWh letno in perutninarstvu 20.833 MWh na leto, skupno torej 150 GWh pridobljene energije iz bioplina.

6.2.10 NASADI HITRORASTOČIH RASTLIN

Hitrorastoče rastline so primerne za nerodovitna zemljišča, opuščena zemljišča in zemljišča v zaraščanju, na katerih pridelava hrane ni primerna. Takšnih površin je v Pomurju vsaj 1.738 ha. Donos rabe hitrorastočih rastlin je med 10 in 20 t suhe lesne biomase na hektar. Gre za relativno neproblematične nasade, ki se jih obhaja vsake 3 do 5 let. Sama plantaža pa je lahko 20 do 25 let brez večjih posegov (po žetvi energetske rastline ponovno zrastejo). Na ta način je mogoče pridelovati drevesne vrste kot so topol in vrba, ali druge vrste kakšen je

miskantus. Za izračun energetskega donosa smo uporabili nizko stopnjo donosa 11 t/ha, saj vsa v izračun zajeta zemljišča niso rodovitna. Energetski donos hitrorastočih rastlin na teh površinah bi bil 99 GWh letno. A ta potencial je le teoretičen in praktično neizkoriščen.

Sicer državna statistika ne vodi evidence o površinah posejanih s posameznimi vrstami hitrorastočih rastlin.

6.2.11 TRAVNIKI IN PAŠNIKI

V Pomurju je 9.166 ha travnikov in pašnikov. To so površine, ki so stalno poraščene s travo. Ponavadi so te površine minimalno pognojene, ali pa se jih sploh ne pognojuje. Travnike se v pravilu kosi dvakrat letno. Energetski izplen teh površin je relativno nizek in se praviloma veže na rabo v bioplinarnah. Celotna energijska vrednost biomase, ki vsako leto raste na teh površinah je 201.652 MWh. Vendar pa raba vsega tega materiala ni smiselna. V kolikor bi lahko v energetske namene uporabili 20% teh površin, bi letno proizvedli 40.330 MWh energije letno.

6.3 PREGLED POTENCIALOV IZ RAZLIČNIH VIROV

Spodnja tabela na enem mestu povzema potenciale iz različnih virov v Pomurju, ki so podrobneje navedeni v prejšnjih poglavjih. Kot je razvidno iz spodnje tabele, ima sicer najvišje ocenjeni energetski potencial pridobivanje energije iz hidroelektrarn, vendar gre pri tem kot rečeno za teoretično izkoristljiv potencial, ki je iz že omenjenih razlogov negotov.

Vir	Scenarij I MWh/a	Scenarij II MWh/a
Odpadno jedilno olje kot osnova za proizvodnjo biodizla	5.587	5.587
Organski odpadki	9.700	9.700
Lesni odpadki	24.453	24.453
Žetveni ostanki (slama) - kurjenje	345.549	
Žetveni ostanki (slama) - bioplin		179.974
Žetveni ostanki (koruza) - kurjenje	690.060	
Žetveni ostanki (koruza) - bioplin		359.406
Gozdna biomasa	264.265	264.265
Biomasa iz intenzivnih nasadov - kurjenje	24.595	24.595
Hitrorastoče in industrijske rastline - kurjenje	99.414	99.414
Gnojevka - bioplin	149.536	149.536
Biomasa iz travnikov in pašnikov (bioplin)	40.330	40.330
Bioplin (silažna koruza)	77.905	77.905
Fotovoltaika	22.336	22.336
Sončna termična energija	63.357	63.357
Hidroelektrarne	690.000	690.000

Opomba: Scenarij I odraža rabo žetvenih ostankov za kurjenje v pečeh, ki omogoča višjo energetsko izrabo tega vira, scenarij II pa rabo teh virov za bioplin.

Tabela 22: Pregled energetskih potencialov v Pomurju iz različnih virov

Največji energetski potencial imajo žetveni ostanki, predvsem od pridelave koruze, kar je tudi logično, saj gre za zelo veliko površin, ki so zasejane s koruso, hkrati pa gre za rastlino, ki ob žetvi producira največje količine žetvenih ostankov, pa tudi od pridelave žita. Pomembno je, da ta dva vira izpostavimo, saj je njuna energetska raba zaenkrat nizka. Sledi gozdna biomasa, katera pa je nasprotno v veliki meri že v uporabi. Kot referenčni bomo vzeli Scenarij II, saj je raba žetvenih ostankov bolj realistična v smeri bioplina kot v smeri izgorevanja.

6.4 RAZMERJE MED RAZPOLOŽLJIVIMI VIRI IN OBSTOJEČIMI ENERGETSKIMI POTREBAMI – POKRIVANJE POTREB

Trenutno se v Pomurju proizvede približno 170.525 MWh električne in toplotne energije v sistemih daljinskega ogrevanja ter toplarnah in elektrarnah na biomaso (pri čemer polovica te energije ni izkoriščena, saj večina bioplinarn koristno ne uporablja odpadne toplotne energije). Od tega znaša raba lesne biomase za izgorevanje v večjih sistemih samo 2.525 MWh, kar je samo 1% prirasta oz. potenciala iz gozdov. Pri tem je pomembno poudariti, da Pomurje nima razvitega notranjega trga z lesno biomaso. Situacijo definira odsotnost nacionalne velike žage, ki bi lahko konkurirala tujcem, velik izvoz okroglega lesa in velik uvoz lesnih produktov – tudi lesnih pelet in drugih oblik lesnih goriv iz Bosne in Madžarske.

Gospodinjstva v Pomurju porabijo 862.491 MWh toplotne energije letno. V kolikor upoštevamo možne prihranke, znašajo letne potrebe 564.288 MWh. V kolikor odštejemo še obstoječe kapacitete za sistematično proizvodnjo toplotne energije (toplarne, bioplinarne) ostane še 473.763 MWh. Praktično vso potrebno biomaso za obstoječe bioplinarne lahko zagotovimo iz Pomurja, pri čemer se ob konsekvantni rabi organskih odpadkov in odpadkov od živinoreje še najde material za kakšno dodatno bioplinarno. Pri tem je potrebno poudariti, da je zato potrebno konsekvantno uporabljati odpadno toploto iz bioplinarn, ki trenutni v veliki večini ni koristno uporabljena.

Zatem upoštevamo pokrivanje potreb po toplotni energiji s sončno energijo, pri čemer ostane še 410.406 MWh. Pri upoštevanju mogočega izplena energetskega lesa iz gozdov (naj poudarimo, da gre samo za del načrtovanega poseka, ki je namenjen za energetski les in nikakor za celoten načrtovani letni posek oz. etat) ostane 146.141 MWh toplotne energije, ki jo je potrebno zagotoviti iz drugih virov. V kolikor ne bi v regiji porabili nobenega od dodatnih in trenutno slabo izkoriščenih ali popolnoma neizrabljenih virov ter bi vse te preostale energetske potrebe pokrivali z rabo fosilnih goriv, bi že s temi koraki zmanjšali porabo fosilnih goriv iz 433.688 MWh na 146.141 MWh torej na eno tretjino obstoječe rabe.

Preostanek potreb po toplotni energiji je mogoče zadovoljiti z rabo lesnega odpada, ki ga zbirajo komunalne službe in se nabira na CEROP v Puconcih ter z rabo nerodovitnih zemljišč in zemljišč v zaraščanju za pridelavo hitrorastočih rastlin. Pri tem pa obstajajo še dodatni potenciali v obliki geotermalne energije, žetvenih ostankov, na osnovi česar lahko zaključimo, da je mogoče zadovoljiti vse potrebe po toplotni energiji gospodinjstev in javnega sektorja z obnovljivimi viri iz Pomurja.

Na tem mestu naj poudarimo, da v kolikor bi pri izračunih mogočih prihrankov bili popolnoma rigorozni in bi računali mogoče prihranke iz trenutnega stanja specifične porabe gospodinjstev $214 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$ in ne iz povprečne vrednosti $174 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$, bi že samo z biomaso iz Pomurskih gozdov, obstoječimi kapacitetami (toplota iz obstoječih toplarn in

bioplinarn) ter rabo sončne energije več kot zadovoljili vse potrebe gospodinjstev po toplotni energiji.

Prav tako je potrebno poudariti, da pri potencialu pokrivanja potreb po toplotni energiji nismo upoštevali potenciala geotermalne energije, ki je na našem področju zelo velik. Namreč ta potencial je mogoče izrabljati v obliki toplotnih črpalk za individualna gospodinjstva, ali na osnovi večjih projektov. To pomeni, da je naša ocena pokrivanja energetskega potreb konzervativna.

	Toplotne potrebe [MWh]	Razlika [MWh]
Potrebe gospodinjstev	862.491	
Upoštevač potencialne prihranke rabe energije	564.288	-298.203
Upoštevač obstoječo proizvodnjo toplote iz OVE (toplarne in bioplinarne)	473.763	-90.525
Upoštevač potencial sončnega ogrevanja	410.406	-63.357
Upoštevač potencial biomase iz gozdov	146.141	-264.265
Upoštevač lahko dosegljive dodatne OVE		
Lesni odpad	121.688	-24.453
Lesni odrez iz intenzivnih nasadov	97.093	-24.595
Hitrorastoče rastline, zemljišča v zaraščanju, nerodovitna, zapuščena kmetijska zemljišča	-2.321	-99.414
Ostali dodatni potenciali OVE		
Gnojevka - bioplin		-149.536
Biomasa iz travnikov in pašnikov (bioplin)		-40.330
Silažna kornja - bioplin		-77.905
Odpadno jedilno olje kot osnova za proizvodnjo biodizla		-5.587
Organski odpadki		-9.700
Žetveni ostanki (slama) - bioplin		-179.974
Žetveni ostanki (kornja) - bioplin		-359.406

Tabela 23: Pokrivanje potreb gospodinjstev z OVE iz Pomurja.

Na področju električne energije znaša skupna proizvodnja v regiji 102.336 MWh (fotovoltaika in bioplinarne), med tem ko vse potrebe po električni energiji po upoštevanju potencialnih prihrankov znašajo 488.640 MWh. Trenutno pokrivanje znaša torej 21%.

Za dodatno pokrivanje vseh potreb po električni energiji lahko pričakujemo dodatne kapacitete rabe sončne energije, ki se bodo pojavljale v prihodnosti. Hkrati je potencial reke Mure dovolj velik, za pokrivanje skoraj vseh potreb Pomurja po električni energiji. Vendar je potrebno raziskati možnosti, ki ne bodo imele negativnih vplivov na biotsko bogastvo reke

Mure. Glede na opisano v zgornji tabeli, pa je jasno, da je mogoče velik del potreb po električni energiji pokriti z dodatnimi kapacitetami bioplinarn, ki imajo na tem področju še zelo velike rezervne kapacitete v obliki organskih odpadkov, žetvenih ostankov, odpada pri reji živine, ter virov iz komunalnih odplak.

Pokrivanje letnih potreb po gorivu v Pomurju je področje, ki je najmanj transparentno. Pomurje poseduje vire in površine, ki bi lahko omogočale pridelavo bioloških goriv. Vendar pa so tudi potrebe po tem gorivu zelo velike.

Če povzamemo, znaša skupna lastna proizvodnja energije v Pomurju 295.439 MWh. Glede na obstoječe skupne energetske potrebe 2.649.769 MWh pomeni to 11% pokrivanje potreb oz. v primeru uveljavitve prihrankov porabe 13,2 % pokrivanje potreb. Hkrati smo videli, da lahko nivo pokrivanja potreb v regiji znatno povečamo.

7. LOGISTIČNI SISTEMI V POMURJU

7.1 LOGISTIKA SUROVIN

7.1.1 OBSTOJEČE STRUKTURE IN POKRIVANJE POTREB

Logistična struktura Pomurja je odvisna od vrste objektov, vrste lokalno razpoložljivih virov in narave obstoječih odpadkov (npr. odpadki iz lesnopredelovalne industrije ali živilske industrije).

Podatki o logistični strukturi so bili pridobljeni iz lokalnih energetskega konceptov posameznih občin in javno dostopnih podatkov. Pri tem je bilo upoštevano:

- Izvor goriva;
- Kvaliteta goriva;
- Način predaje goriva;
- Predelava lesa;
- Zahteve glede skladiščenja.

GOZD

Tabeli 24 in 25 v nadaljevanju prikazujeta letno količino surovin, ki jih za svoje delovanje porabijo različni obrati v Pomurju. Vsi obrati pridobivajo surovino iz okolice. Gre za gozdno suh les (20 do 30% vlažnosti), ki se v večini primerov dostavlja v obliki okroglega lesa, ter se na lokaciji uporabe predela v lesne sekance. Pri tem je potrebno poudariti, da gre za periodične in ne kontinuirane potrebe, saj ti obrati gorivo potrebuje praktično samo v zimskih mesecih, ko je potrebno ogrevanje gospodinjstev.

Pri tem obrat v Kuzmi odkupuje les tudi od panja, pri čemer obrat sam poskrbi za predelavo in transport. Pri tem nastajajo tudi odvečne količine lesnih sekancev, ki jih obrat aktivno prodaja tudi drugim porabnikom z lastno logistično strukturo.

Kraj	Količina surovin (t/a)
Beltinci	57
Cankova	650
Kuzma	700

Tabela 24: Letna količina lesa za obratovanje v tonah glede na lokacijo obrata (Vir: Lokalni energetske koncepti in Skupina FABRIKA d.o.o.; lastni izračuni)

Bioplinarne v Pomurju so v občutni meri zgrajene okoli lastnih kapacitet oskrbe z energentom. Vendar pa večina dodatno dokupuje energent (v veliki meri gre za koruzo), pomembna pa je tudi informacija, da se deloma energent dovaža tudi iz Madžarske, kar

pomeni logistično precejšnje stroške in obremenitve za poslovanje teh obratov. Natančnih podatkov o obratovanju in oskrbi bioplinarn ni na razpolago, saj gre za v zadnjem času zelo občutljivo temo. Večina jih je bila namreč zgrajenih v času nizkih cen koruze, ter milih zakonskih omejitev glede dovoljene rabe koruze za gorivo. Tako je v zadnjem času ob dvigu cen koruze, zaostritvi zakonskih določil ter tudi ob objavah zaskrbljujočih rezultatov poslovanja nekaterih bioplinarn težko dobiti natančnejše podatke.

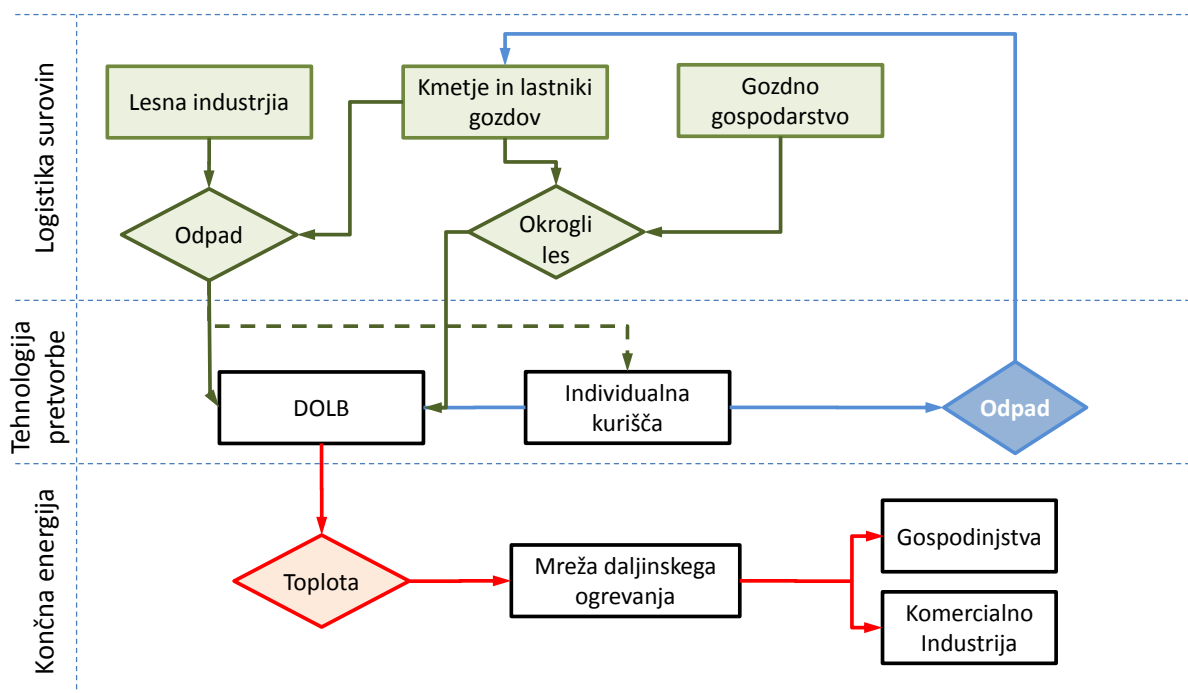
Kraj	Količina surovin (t/a)	Vrsta substrata
Logarovci	14.610	travna silaža, koruzna silaža, prašičja gnojevka, koruzno zrnje
Bučečovci	109.500	koruzna silaža, hlevski gnoj
Lendava - bioplin		koruzna in travna silaža
Turnišče		goveja gnojevka, koruzna silaža, travna silaža
Dobrovnik		piščančji gnoj, koruzna silaža, organski substrati
Ižakovci	87.600	prašičja gnojevka, koruzna silaža, živalski stranski produkti, zelena biomasa
Gančani	3.600	oljna ogrščica, soja, sončnice
Murska Sobota	52.925	gnojevka, koruzna silaža, zelena biomasa
Motvarjevci		koruzna masa, gnojevka in piščančji gnoj
Šalamenci	6.825	koruzna silaža, silaža sirka in trav, prašičja gnojevka

Tabela 25: Letna količina surovin za obratovanje in vrsta substrata glede na lokacijo obrata (vir: internet in javno dostopni podatki)

V študiji smo želeli narediti podrobnejšo analizo dolžine oskrbnih poti posameznih obratov v Pomurju, vendar pa natančni podatki niso na voljo. Lahko pa podamo oceno, da je večina obratov, ki uporabljajo lesno biomaso oskrbovana iz največ 50km oddaljenih virov, v primeru bioplinarn, pa so v povprečju oskrbne poti, predvsem zaradi delne oskrbe iz Madžarske, tudi daljše.

7.1.2 POKRIVANJE TRENUTNIH POTREB PO GORIVU

Večina potreb po energetskelem lesu v Pomurju je periodične narave, torej vezan na kurilno sezono. Te potrebe se v večini primerov zadovoljujejo skozi malo dobav goriva v letu. To pomeni določen pritisk na oskrbno verigo ter dodatne potrebe po načrtovanju.



Slika 20: Logistična veriga vezana na lesno biomaso (Vir: Skupina FABRIKA d.o.o.)

Zgornja slika odraža stanje (logistične) oskrbne verige trenutnih potreb po lesni biomasi v Pomurju, v kateri se oskrba s surovinami vrši preko odpadnih kapacitet lesno predelovalne industrije, virov iz gozdnega gospodarstva ter individualnih lastnikov gozdov in kmetij.

V shemi oskrbe je vidno, da je trenutna šibka točka predvsem oskrba individualnih gospodinjstev z lesno biomaso. Posamezna gospodinjstva, ki posedujejo svoje gozdove, namreč v večini primerov oskrbo rešujejo preko lastnih virov. Gospodinjstva, ki pa nimajo lastnih gozdov, pa lesno biomaso različnih oblik (predvsem polena, peleti) kupujejo od velikih sistemov (npr. Petrol), ki v veliki meri prodajajo lesno biomaso v obliki peletov, ki je uvožena bodisi iz Bosne in Hercegovine ali Madžarske. Obstaja jasna potreba po lokalni predelavi, prodaji in logistični oskrbi malih porabnikov z lesno biomaso iz Pomurja.

Pri tem se lahko dotaknemo še dodatnega logističnega problema. Pomemben del lesne biomase iz Pomurja je namreč v obliki okroglega lesa z nizko dodano vrednostjo izvožen v tujino. To narekuje zakon trga, saj po eni strani nimamo velikih domačih porabnikov okroglega lesa oz. jih je vedno manj (lesno predelovalna industrija propada, velikih energetske porabnikov še ni), nimamo pa tudi velike žage, ki bi tej surovini dodajala vrednost.

Iz logistične strukture sledi tudi, da je mogoče odpadne snovi od kurjenja lesne biomase učinkovito uporabiti za gnojenje njiv. Na ta način se oskrbna veriga lahko sklene.

7.2 LOGISTIKA NA STRANI ODJEMALCEV

OBSTOJEČA MREŽA DALJINSKEGA OGREVANJA

Spodnja tabela prikazuje obstoječe sisteme daljinskega ogrevanja v Pomurju. Gre za zelo omejeno količino, ki ima relativno majhne potrebe po lesni biomasi. Vendar pa lahko v prihodnosti pričakujemo precej večje število teh projektov. Za primerjavo, izredno razvita južna Gradiščanska v sosednji Avstriji, ki je velika za polovico Pomurja, poseduje več kot 76.000 km daljinskega sistema ogrevanja vezanega na lesno biomaso (v Pomurju je skupne trase samo nekaj kilometrov).

Kraj	Št. odjemalcev	Moč kotla (kW)	Dolžina trase (m)
Beltinci DOLB 1	5	150	
Beltinci DOLB 2	5	110	
Cankova	18	910	
Kuzma	23	720	1.500

Tabela 26: Pregled obstoječih daljinskih sistemov ogrevanja na lesno biomaso v Pomurju iz logističnega vidika (vir: internet in javno dostopni podatki)

8. EMISIJE CO₂ & MOŽNOSTI PRIHRANKOV

Izračuni emisij CO₂ temeljijo na podatkih o porabi posameznih energentov za pridobivanje toplotne in električne energije ter porabi goriva.

Uporabljeni emisijski faktorji veljajo za leto 2011 in jih je Republika Slovenija objavila v nacionalnih evidencah toplogrednih plinov.

V bilanci CO₂ za obnovljive vire se le-ta pojavlja le v logistični verigi, kar pa na bilanco v realnosti nima pomembnega vpliva.

8.1 EMISIJE, KI IZHAJAJO IZ TRENUTNIH ENERGETSKIH POTREB

Navedene emisije izhajajo iz potreb različnih skupin porabnikov po energiji oziroma porabe različnih energentov za obravnavane skupine porabnikov. Ti podatki so v večini povzeti po lokalnih energetskih konceptih občin Pomurja. Ker pri tem v nekaterih primerih podatki o energetskih potrebah po energentih niso bili na voljo, smo pripravili ocene na osnovi ekstrapolacije na podlagi agregiranih podatkov o porabi specifičnih energentov občin, za katere so ti podatki bili na voljo.

Tudi podatek o voznem parku oz. porabi goriva v industriji je ocenjen, ter zelo verjetno podcenjen. Zato je te podatke potrebno gledati kot orientirne vrednosti.

	t CO ₂ / leto				
Skupina porabnikov	Toplotna energija	Električna energija	Gorivo	Skupaj	Delež
Gospodinjstva	124.294	113.270	207.386	444.949	61%
Javni sektor	13.573	24.014	539	38.126	5%
Gospodarstvo	99.877	147.495	11.198	247.912	34%
Skupaj	237.744	284.779	219.123	730.987	
Delež	33%	39%	30%		

Tabela 27: Letni izpusti emisij CO₂ v Pomurju (Vir: Lastni izračun)

Iz primerjave razmerja energetskih potreb in ogljičnega odtisa izhaja zanimiva razlika. Skoraj polovico vseh energetskih potreb v Pomurju namreč predstavlja toplotna energija. Vendar pa je ogljični odtis porabe električne energije večji od ogljičnega odtisa rabe toplotne energije. Razlog je velik delež fosilnih goriv v proizvodnji električne energije v Sloveniji ter velik delež lesne biomase v proizvodnji toplotne energije za gospodinjstva, ki pa se ne zrcali tudi v proizvodnji električne energije.

8.2 EMISIJE OB UPOŠTEVANJU MOŽNOSTI PRIHRANKOV RABE ENERGIJE

Ob upoštevanju možnih prihrankov pri energiji, so emisije CO₂ naslednje:

	t CO ₂ / leto			
Skupina porabnikov	Toplotna energija	Električna energija	Gorivo	Skupaj
Gospodinjstva	81.320	96.279	186.647	364.246
Javni sektor	13.573	24.014	539	38.126
Gospodarstvo	99.877	147.495	11.198	258.570
Skupaj	194.770	267.789	198.384	660.943

Tabela 28: Letni izpusti emisij CO₂ v Pomurju ob upoštevanju možnih prihrankov (Vir: Lastni izračun).

Kot je razvidno iz zgornje tabele, smo pri možnem zmanjšanju emisij CO₂ na letni ravni upoštevali le možne prihranke v gospodinjstvih. Samo iz tega naslova, ob upoštevanju varčevalnih ukrepov, prihaja do 11% znižanja emisij oziroma za 80.703 ton CO₂ letno.

9. OPIS IN EVALVACIJA UKREPOV

Na osnovi analize energetskega potreb in proizvodnje energije ter energentov, preverjanja mogočih prihrankov rabe energije, identificiranih virov in potencialov za pokrivanje energetskega potreb v Pomurju je izdelan katalog ukrepov.

Vsebinsko težišče kataloga ukrepov je usmerjeno tako na področje posameznih tehnoloških aplikacij in iniciativ, kot tudi na netehnološke aspekte, kot je na primer ozaveščanje. Pri tem so prioritetni ukrepi usmerjeni v povečanje energetske učinkovitosti in prihranke pri rabi energentov, širjenje smotrne in trajnostne proizvodnje energije na osnovi obnovljivih virov, kakor tudi na področje krepitve komunikacije in sodelovanja med lokalnimi skupnostmi Pomurja.

Cilji opredeljenih ukrepov so sanacijski koncepti za vsako od lokalnih skupnosti oz. občin Pomurja, povečanje energetske učinkovitosti v javnih objektih (npr. skozi edukacije in informiranje), gospodinjstvih (npr. skozi infostrani v lokalnih medijih) in v gospodarskih obratih (npr. skozi učinkovito rabo električne energije). Po drugi strani pa so cilji opredeljenih ukrepov usmerjeni v izboljšave oskrbe s surovinami/energenti, vzpodbujanje nastanka novih delovnih mest, večanje regionalne dodane vrednosti, dolgoročno in trajnostno oskrbo energetskega obratov, pripravo podrobnih podlag za odločanje za potencialne investitorje v nove obrate in njihove odjemalce energije, učinkovito in smotrno umestitev energetskega obratov, izdelavo novih poslovnih modelov (npr. modeli soudeležbe meščanov/krajanov), spodbujanje delovne skupine, ki jo sestavljajo energetski managerji posameznih lokalnih skupnosti, izgradnjo infrastrukture in trajnostno financiranje projektov, izboljšane komunikacije in izmenjavo informacij skozi infokampanje ali vsebine na spletu, kot tudi v vzpodbujanje ekoturizma.

Pri tem je potrebno poudariti, da predstavlja pomemben doprinos k doseganju ciljev tudi integracija odločevalcev in drugih deležnikov (občine, obrati, populacija, društva in zavodi). To integracijo je potrebno vzpodbujati preko lokalnih energetskega managerjev in njihovega povezovanja. Pomembno funkcijo pri tem imajo tudi regionalne energetske agencije ter novoustanovljeni Kompetenčni center za obnovljive vire energije COVE Ljutomer.

Integracijo populacije bi bilo potrebno dodatno vzpodbujati s forumi, informacijskimi brošurami in članki v lokalnih medijih, ponudbo strokovnih ekskurzij do uspešnih primerov dobre prakse, javnimi zborovanji, okroglimi mizami o trajnostni energetiki in samooskrbi, tematskimi prireditvami in podobnimi aktivnostmi.

Za uresničevanje teh načrtovanih aktivnosti bi bilo smiselno uvesti regionalnega energetskega managerja kot načrtovalca in izvajalca oz. koordinatorja teh aktivnosti. Te aktivnosti za višanje nivoja ozaveščenosti je potrebno izvajati tako na področju energetske učinkovitosti, prihrankov, kot tudi na področju trajnostne proizvodnje energije.

Komunikacijska strategija je bistveni del koncepta izvajanja. Ta aktivnost je zajeta v delovnem paketu »Vzpostavitev regionalnega energetskega managerja kot osrednje komunikacijske točke za skupnosti" s petimi ukrepi. Sami ukrepi pa zajemajo energetske delovne skupine, spletne nastope skozi lokalne forume, izgradnjo infrastrukture ter trajnostno financiranje regionalnega energetskega managerja, infokampanjo in razvoj ekoturizma. Uporabljeni komunikacijski kanali so predvsem delovne skupine, prireditve s predavatelji (okrogle mize o energetiki, javne prireditve, delavnice,...), splet in lokalni tiskani mediji. Regionalni energetski manager mora biti odgovoren za procesno upravljanje stikov z javnostjo, skozi katero je potrebno graditi pretok znanja in projektov med raziskovanjem in razvojem, gospodarstvom, lokalno oblastjo in populacijo.

Interno evaluacijo in nadzor nad uspešnostjo ukrepov bi bilo smiselno izvajati v okviru energetske delovne skupine, ki lahko kvartalno nadzoruje in spremlja izvajanje ukrepov.

9.1 PRIKAZ IN OPISI UKREPOV

9.1.1 UKREPI ENERGETSKE UČINKOVITOSTI IN ENERGETSKIH PRIHRANKOV

Ukrep 1	LED Osvetljava cest
Kratek opis ukrepa:	
Velik del cestnih osvetljav v regiji je zastarel. Slovenija je med prvimi v EU sprejela Uredbo o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur.l. RS 81/2007 in spremembe 109/2007, 62/2010), ki od lastnikov javne razsvetljave zahteva prilagoditev svetilk zakonodaji in zmanjšanje rabe električne energije za razsvetljavo. Prvi rok za prilagoditev svetilk Uredbi je potekel 31.12.2008, zadnji rok je 31.12.2016. Do tega datuma morajo biti uvedeni sodobni in učinkoviti sistemi javne razsvetljave, ki ne smejo preseči letne porabe 44 kWh / prebivalca. Varčevalni potencial dosežemo z zamenjavo potratnih sijalk z varčnejšimi. Prihranek pri porabi električne energije v primeru doseganja ciljnih vrednosti uredbe je ocenjen na približno 22%. Vendar pa so prihranki, tako v smislu porabe energije kot v smislu obratovalnih in vzdrževalnih stroškov, lahko še veliko večji. Skozi namestitve sodobnih, učinkovitih sistemov razsvetljave lahko občutno zmanjšamo emisije CO₂, kar pomeni pomemben korak k uresničitvi okoljskih ciljev. Hkrati pa z zmanjšanjem energetskih potreb lahko pomembno zmanjšamo obratovalne stroške lokalnih skupnosti. Tako nastanejo pomembni prihranki tudi zaradi daljše življenjske dobe svetilk. Boljša razsvetljava pa nenazadnje pripomore tudi k višji prometni varnosti. Ob tem pa so ključni ekološki aspekti učinkovite razsvetljave. Svetlobo je ponoči potrebno pripeljati samo tja, kjer je le-ta resnično potrebna. Na ta način prihranimo energijo in ohranjamo okolje ter preprečimo neželene svetlobne emisije pri prebivalcih. Kot prvi ukrep je potrebno izvesti energetski pregled, ki bo preveril vsa svetila, stikala, način osvetljevanja in moč osvetljave. Naprej je potrebno ugotoviti dejanske stroške energije in vzdrževanja v vseh lokalnih skupnostih. Zatem je za vsako občino potrebno izdelati koncept sanacije, v katerem je potrebno izračunati potencialne prihranke energetskih potreb ter emisij CO₂ ter redukcijo stroškov obratovanja in stroškov	

vzdrževanja. Dodatno je potrebno oceniti izboljšanje kvalitete razsvetljevanja ter s tem povezano izboljšanje prometne varnosti.

Cilji ukrepa:

- ⇒ Prehod vseh lokalnih skupnosti Pomurja na učinkovite (npr. LED) sisteme javne razsvetljave
- ⇒ Redukcija energetskega potreb in CO₂ emisij
- ⇒ Izboljšanje kvalitete osvetljenosti in povečanje varnosti na pešpotih in cestah

Mejniki in rezultati:

- ⇒ Izboljšanje trenutne situacije v posameznih lokalnih skupnostih regije
- ⇒ Pripravljen sanacijski koncept za vsako od lokalnih skupnosti regije

Ukrep 2	Učinkovitost in varčevalni ukrepi za javne objekte
Kratek opis ukrepa:	
Javni objekti: • Preverjanje izolacije objektov ter toplotnih izgub s termovizijo. • Preverjanje učinkovitosti ogrevalnega sistema (starost ogrevalne naprave, črpalke,...). • Preverjanje učinkovitosti prezračevalnega sistema in klimatskih naprav. • Preverjanje možnosti nadomeščanja fosilnih goriv z obnovljivimi viri iz regije. • Zmanjševanje termičnih izgub skozi edukacije in spremembe vedenja uporabnikov. • Preverjanje možnosti uporabe solarnih sistemov priprave toplotne energije. • Preverjanje možnosti in smiselnosti uporabe fotovoltaičnih sistemov. • Optimizacija osvetlitve objektov in višanje učinkovitosti teh sistemov. • Zmanjševanje ali eliminacija izgub v stanju pripravljenosti (Stand-by) skozi edukacije in spremembe vedenja uporabnikov. • Pri ugotovljenem potencialu je potrebno uvesti nadaljnje optimizacijske ali sanacijske korake. • Uvajanje energetskega knjigovodstva v javnih objektih.	
Cilji ukrepa:	
⇒ Večanje energetske učinkovitosti v javnih objektih, redukcija energetskega potreb ⇒ Redukcija potreb po fosilnih gorivih	
Mejniki in rezultati:	
⇒ Implementacija energetskega knjigovodstva in izvajanje edukacij za uporabnike ⇒ Ugotavljanje stanja objektov in sanacijskih potreb ⇒ Priprava sanacijskega oz. optimizacijskega načrta za javne objekte, ki je usmerjen v manjšanje energetskega potreb	

Ukrep 3	Učinkovitost in varčna raba energije
Naslov ukrepa:	Ukrepi za večanje ozaveščenosti gospodinjstev – Spreminjanje vedenja uporabnikov
Kratek opis ukrepa:	

S tem ukrepom je potrebno izgraditi predvsem strukturo za ozaveščanje gospodinjstev v regiji. Te strukture morajo generirati konstanten in na ciljno skupino usmerjen informacijski tok.

Skozi ta informacijski tok je potrebno prebivalstvo kontinuirano informirati o temah kot so energetske prihranki, učinkoviti gospodinjstvi aparati, subvencije, ukrepi za večanje učinkovitosti, alternativni energetski sistemi in podobno. Na ta način je potrebno na osnovi kontinuiranega in strokovnega informiranja vplivati na ozaveščeno rabo energije ter večjo uporabo učinkovitih tehnologij (gospodinjstvi aparati, ogrevalne naprave,...), le-to zasidirati v zavesti uporabnikov ter na ta način voditi do realnih sprememb v vedenju uporabnika. Le-to je potrebno implementirati skozi izgradnjo specializiranih infostrani v lokalnih medijih.

Ta stran naj glede na letni čas nagovarja različna tematska področja. Nasvete za varčevanje z energijo na področju ogrevanja, zračenja,... je na primer potrebno plasirati neposredno pred ogrevalno sezono. Info kampanja o investicijskih aktivnostih (nameščanje dodatne izolacije ali renoviranje fasade, zamenjava ogrevalnega sistema, prehod na alternativne energente,...) naj bodo združene z informacijami o subvencijah, možnostih financiranja. Nasvete glede varčevanja na področju porabe gospodinjstvi in drugih aparatov je mogoče kontinuirano plasirati na te infostrani (glede na pojav novosti na specifičnih področjih). Predvsem pa je potrebno izpostavljati nasvete in aktivnosti, ki jih je mogoče implementirati brez večjih investicij. Pomembno je, da so na teh straneh izpostavljene informacije, preko katerih se posamezniki lahko informirajo o možnostih in kontaktih, kjer lahko pridobijo zasebne, individualizirane nasvete in svetovanja.

Preko te info strani v lokalnih medijih je potrebno doseči, da se izgradi t.i. zasebna informacijska infrastruktura. S tem je mišljeno, da je v to infostran (oz. infostrani) integriran del, kjer posamezni državljani lahko brezplačno objavijo svoje članke na temo. To so primeri dobrih praks, kjer državljani lahko komunicirajo pozitivne učinke konkretnih ukrepov, s katerimi so bodisi prihranili energijo ali so povečali učinkovitost rabe energije (izolacija, zamenjava črpalk, termostatski ventili, zamenjava ogrevalnega sistema, varčna uporaba svetil,...). To je zelo dober način, kako tudi druge motivirati v smeri energetske trajnostnega vedenja.

Ta prenos informacij od ljudi do ljudi oz. od ust do ust je potrebno poskušati oblikovati v uradni in ne anonimni obliki. S tem bodo osebe, ki nameravajo uporabiti podobne ukrepe, pridobile neposreden kontakt z osebami, ki so same te ukrepe že implementirale.

Cilji ukrepa:

- ⇒ Ključni cilj tega ukrepa je sprememba uporabniškega vedenja skozi učinkovito informiranje in izobraževanje
- ⇒ Izgradnja info strani v lokalnih medijih
- ⇒ Animacija državljanov iz regije, da sooblikujejo vsebine, primere dobrih praks na tej infostrani ter poročajo o lastnih izkušnjah

Mejniki in rezultati:

- ⇒ Priprava infostrani v lokalnih medijih
- ⇒ Priprava člankov z informacijami na temo za infostran
- ⇒ Periodična objava novih in aktualnih vsebin
- ⇒ Animacija državljanov, da tudi sami soustvarjajo članke za infostran

Ukrep 4	Učinkovitost in varčna raba energije
Naslov ukrepa:	Ukrepi za ozaveščanje podjetij in obratov – energetska učinkovitost v obratih

Kratek opis ukrepa:
Podjetja in industrijski obrati imajo v izrazito agrikulturni regiji podrejeno vlogo. Kljub temu so v Pomurski regiji mnoga podjetja in obrati, ki predstavljajo pomemben del energetskega potreb regije. Odločitev glede implementacije ukrepov je v tem primeru seveda individualna odločitev podjetja. Vendar pa je te odločitve potrebno vzpodbujati, za kar so pogosto primerne kampanje direktnega marketinga. Pomembno je, da so podjetja obveščena o možnostih črpanja sredstev in drugih subvencij za investicije v energetske učinkovitost. Dodaten doprinos predstavlja preverjanje učinkovitosti rabe električne energije v hotelih in večjih turističnih obratih v regiji. V teh je potrebno izvesti sledeče: 1. Analiza stroškov rabe električne energije ter delitev teh stroškov (stroški porabe električne energije, stroški moči priklopa, stroški praznega pogona, drugi stroški,...) 2. Analiza obremenitve zadnjih 1 – 3 let (analiza porabe v času, poraba v času mirovanja ali praznega pogona, analiza koničnih potreb) 3. Ocena potencialnega prihranka pri osvetlitvi, pogonih/motorjih, v primeru optimizacije profila obremenitve, ki predstavlja tudi novo izhodišče za pogajanja o ceni energije za podjetje oz. obrat) 4. Izračun ROI, preverjanje možnosti črpanja sredstev za investicijo 5. Načrt izvedbe Na ta način je podjetjem omogočeno izboljšati učinkovitost rabe električne energije in zmanjšanje stroškov obratovanja. Izvedba tega načrta je lahko pomemben signal za druge obrate ne samo v Pomurju. S tem ukrepom bi bilo potrebno nagovoriti predvsem velike turistične obrate v termalnih območjih Pomurja.
Cilji ukrepa:
⇒ Povečanje senzibilnosti za učinkovito rabo energije v podjetjih in obratih ⇒ Povečanje rabe subvencij za povečanje energetske učinkovitosti v podjetjih in obratih ⇒ Start iniciative za učinkovito rabo električne energije v turističnih obratih
Mejniki in rezultati:
⇒ Pregledi učinkovite rabe električne energije v obratih v regiji ⇒ Informacijska kampanja za podjetja in obrate v regiji

9.1.2 PROIZVODNJA ENERGIJE NA OSNOVI OBLNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

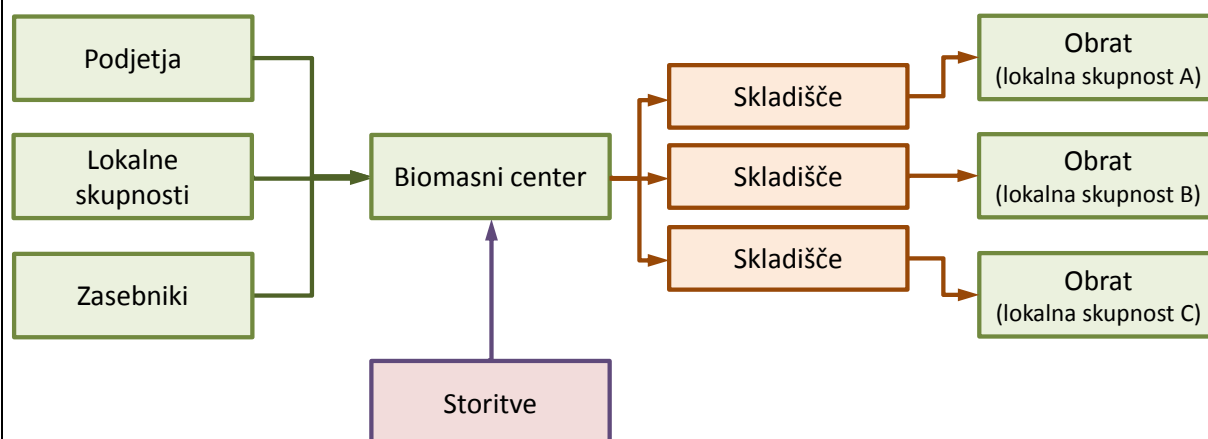
Ukrep 1	Proizvodnja energije na osnovi obnovljivih virov energije
Naslov ukrepa:	Regionalni biomasni centri
Kratek opis ukrepa:	
Z namenom doseganja cilja energetske neodvisnosti na področju toplotne energije, električne energije in goriv je potrebno konsekvntno in trajnostno pretvarjati obnovljive surovine, ki so nam na voljo, v potrebne oblike končne energije. Skozi raziskovalne in razvojne aktivnosti (tudi v okviru Kompetenčnega centra za obnovljive vire energije COVE) ter uporabo sodobnih tehnologij bodo v prihodnosti na trajnostni način v to vključeni tudi trenutno neizkoriščeni energetski viri iz regije. Pri tem je potrebno upoštevati specifično poselitveno strukturo Pomurja. Ta regija je precej razdrobljena. Posamezne lokalne skupnosti posedujejo več krajev, ki so med seboj precej oddaljeni in lokacijsko ločeni. V	

smislu energetskega koncepta je te skupnosti potrebno obravnavati kot ločene skupnosti. Tudi posamezne agrikulture površine in gozdne površine so majhne in zelo razdrobljene. Tako obstaja veliko lastnikov gozdov in drugih površin, pri tem pa predvsem lastniki gozdov pogosto sploh ne živijo v regiji. Tako ni presenetljivo, da je pogosto tudi gospodarjenje s temi površinami slabo, ali se sploh ne izvaja. Da bi lahko vzpodbudili gospodarjenje s temi površinami, je potrebno urediti infrastrukturo (gozdne ceste), zagotoviti pogozdovanje majhnih gozdov, urediti dolgoročne pogodbe za gozdna dela in odkup/prodajo lesa.

Tudi lokalne skupnosti posedujejo pomembne površine in vire. Po eni strani so to površine, ki jih je potrebno redno vzdrževati, kot so zelene površine ob cestah in poteh, bregovih rek in potokov ter jarkov in podobno. Po drugi strani pa lokalne skupnosti posedujejo tudi gozdove, neobdelana zemljišča (primerna za hitrorastoče rastline), ter precejšnje količine zelenega odreza iz različnih javnih površin. Ti viri in površine se trenutno slabo izkoriščajo, ali pa se sploh ne izkoriščajo.

Zato je zelo pomemben ukrep ustanovitev komunalnega biomasnega centra. Ta center je potrebno povezati s posameznimi lokalnimi skupnostmi ter organizacijami in obstoječimi uporabniki biomase s ciljem, da biomasni center postane neke vrste posrednik med temi tremi stranmi. To je lahko zelo rentabilno za lokalne skupnosti, saj center po eni strani prevzame stroške urejanja površin, po drugi strani pa plača za surovine. Center zatem skladišči te surovine v skladišču ter z zeleno obliko energenta oskrbuje obrate.

Struktura regionalnega biomasnega centra:



Cilji ukrepa:

- ⇒ Mobilizacija neuporabljenih obnovljivih virov
- ⇒ Finančna razbremenitev lokalnih skupnosti
- ⇒ Nova delovna mesta in višanje dodane vrednosti v regiji
- ⇒ Dolgoročna oskrba uporabnikov biomase

Mejniki in rezultati:

- ⇒ Ustanovitev biomasnega centra
- ⇒ Priprava skladišč
- ⇒ Pogodbo o oskrbi

Ukrep 2	Proizvodnja energije na osnovi obnovljivih virov energije
Naslov ukrepa:	Poslovni model

Kratek opis ukrepa:
V Pomurski regiji je potrebno za vsako lokalno skupnost izdelati študijo, ki bo upoštevala obstoječe kapacitete lokalne proizvodnje energije ter pokazala, katere dodatne kapacitete je smiselno umestiti v posamezna območja regije. Potrebno je razviti poslovni model, ki bo preveril smiselnost posameznih dodatnih kapacitet, njihovih potencialnih umestitev v prostor, uporabo energentov, uporabo produktov,... Na ta način lahko preverimo tudi smiselnost in učinke različnih variant za posamezno skupnost. Pri tem je potrebno v proces načrtovanja in preverjanja tesno vpeti same prebivalce regije. Dodatno je potrebno izdelati podrobno analizo in prikaz dejavnikov in parametrov za odločanje, ki so namenjeni potencialnim investorjem in drugim odločevalcem ter deležnikom (tudi potencialnim odjemnikom energije).
Cilji ukrepa:
⇒ Priprava in razvoj natančne analize, dejavnikov in parametrov za odločanje
Mejniki in rezultati:
⇒ Izdelava poslovnih modelov in variantnih modelov za lokalne skupnosti

Ukrep 3	Proizvodnja energije na osnovi obnovljivih virov energije
Naslov ukrepa:	Kompetenčni center za obnovljive vire energije – COVE
Kratek opis ukrepa:	Kot odziv na potrebe regije in kot podpora pri izvajanju čezmejnega energetskega koncepta se ustanovi kompetenčni center, ki bo centralna točka transferja znanja iz uspešnih kompetenčnih centrov za obnovljive vire energije iz Avstrije. Hkrati bo kompetenčni center posrednik in vmesnik med industrijo, javnimi ustanovami, inštitucijami znanja ter izvajalci in nenazadnje viri financiranja projektov pridobivanja in rabe obnovljivih virov energije. Težišča razvoja COVE: – Akumulacija in transfer znanja, sodelovanje z inštitucijami znanja ter drugimi kompetenčnimi centri na področju obnovljivih virov energije – Razvoj investicij v projekte pridelave in rabe biomase – Promocija uporabe obnovljivih virov energije (npr. fokus na daljinske sisteme ogrevanja) – Transfer znanja in izkušenj, črpanje informacij o primerih dobrih praks – Informiranje o možnostih financiranja in pridobivanja subvencij – Tesno sodelovanje z lokalnimi skupnostmi in podpora pri večanju energetske neodvisnosti in rabe obnovljivih virov energije – Komunikacija z javnostjo in gospodarstvom ter lokalno oblastjo v smeri promocije in informiranja
Cilji ukrepa:	⇒ Uspešen razvoj in rast kompetenčnega centra ⇒ Razvoj novih projektov promocije rabe lesne biomase ⇒ Informiranje in edukacije

⇒ Nova delovna mesta v regiji
Mejniki in rezultati:
⇒ Ustanovitev kompetenčnega centra

Ukrep 4	Proizvodnja energije na osnovi obnovljivih virov energije
Naslov ukrepa:	Implementacija investicij v sodobne sisteme ogrevanja na lesno biomaso
Kratek opis ukrepa:	
Cilj tega ukrepa je omogočiti investicije v dislocirane sisteme ogrevanja na lesno biomaso, bodisi v individualni obliki v javnih objektih bodisi v obliki daljinskih sistemov ogrevanja v skupni moči 5MW. Ta cilj predstavlja izvedbo sodobnega ogrevanja na lesno biomaso v 10 večjih šolah ali investicije v 5 manjših sistemov daljinskega ogrevanja (ki naj vključujejo priklop javnih objektov), kakršna je v bilo v letu 2012 realizirana v Kuzmi. Za uresničitev cilja je potrebno izvesti promocijske in informativne aktivnosti za vključitev splošne javnosti in privabljanje investorjev. V kolikor je to mogoče, je potrebno preveriti tudi možnost izvedbe investicije z vključitvijo javnosti kot soinvestitorjev. Prav tako je za uresničitev cilja pomembno tesno sodelovanje z lokalnimi skupnostmi (občine) za učinkovito umeščanje projektov v prostor ter za politično podporo in podporo pri pripravi projektne dokumentacije oz. pridobivanja potrebnih elaboratov in dovoljenj. Te projekte je potrebno umestiti predvsem na lokacije, kjer ni omrežja z zemeljskim plinom in so mnogi objekti ogrevani na kurilno olje, utekočinjeni naftni plin ali individualna kurišča ne lesno biomaso. Z uresnitvijo tega cilja bi zagotovili učinkovito in poceni ogrevanje na lesno biomaso za najmanj 250 povprečnih hiš, ki trenutno letno porabijo pol milijona litrov ekstra lahkega kurilnega olja. Hkrati bi zmanjšali izpuste CO₂ v regiji za 1.500 t letno. V procesu uresnitve tega ukrepa je potrebno razviti model javne soudeležbe v investicije v projekte ogrevanja na lesno biomaso. Ta model vključuje variabilni nivo soudeležbe, mogoče podporne in subvencijske sheme, ki lahko zmanjšajo pritisk na individualnega investitorja, ter možnost vnosa lastne lesne biomase ali gozda/kmetijskega zemljišča v projekt.	
Cilji ukrepa:	
⇒ Razvoj modela soudeležbe posameznikov pri dislociranih investicijah v DOLB sisteme ⇒ Izgradnja večjih sistemov individualnega ali skupnega ogrevanja na lesno biomaso (DOLB) v skupni termični moči 5 MW	
Mejniki in rezultati:	
⇒ Model soudeležbe posameznikov na področju ogrevanja na lesno biomaso	

9.1.3 UVELJAVITEV REGIONALNEGA ENERGETSKEGA MANAGERJA, POVEZOVANJE LOKALNIH SKUPNOSTI

Ukrep: 1	Uveljavitev regionalnega energetskega managerja
Naslov ukrepa:	Delovna skupina
Kratek opis ukrepa:	
Teme kot so obnovljivi viri energije in energetska samooskrba, izdelava študij, financiranje, izgradnja obratov, imajo dandanes relativno visoko vrednost. Pomen teh področij pa se bo z večanjem ozaveščenosti o pomenu in učinkih rabe lokalno prisotnih obnovljivih virov še povečeval. Energetsko učinkovite tehnologije se vedno bolj uveljavljajo in pomenijo za lokalne skupnosti doseganje višje učinkovitosti ter s tem zmanjševanje stroškov za energijo ter možnosti lokalne proizvodnje energije in s tem dodatnih prihodkov za lokalne skupnosti. Ključen manko na tem področju leži na področju ozaveščenosti populacije o realnih možnostih, cenah investicij in učinkov (prihranki, prihodki). Ta manko obstaja na vseh treh področjih – splošna javnost, industrija in lokalna oblast. Za premagovanje teh mankov je potrebno razvijati kompetenčni center za obnovljive vire energije v regiji (ki je nastal v sklopu projekta PEMURES). Le-ta pa potrebuje osrednjo osebo – regionalnega energetskega managerja, ki bo centralna komunikacijska točka za različne segmente interesentov in deležnikov. Ta oseba mora skrbeti za informiranje deležnikov ne samo s tehničnega področja ampak tudi iz drugih področij – financiranje, možnosti črpanja subvencij in podpor, organizacijsko področje, ekonomski in ekološki aspekti. Regionalni energetski manager mora biti tesno povezan z lokalno oblastjo in odločevalci v lokalnih skupnostih. Za vzpodbujanje te povezanosti je potrebno ustanoviti delovno skupino, ki bo sestavljena iz predstavnikov vseh občin Pomurja (ena oseba na občino) ter regionalnega energetskega managerja. Občine morajo same določiti odgovorno osebo, ki bo zastopala občino v delovni skupini. Regionalni energetski manager je vodja te delovne skupine ter hkrati vmesnik do drugih razvojnih inštitucij, inštitucij znanja,... Ta delovna skupina se sestaja kvartalno ter na tem sestanku predloži potrebe lokalnih skupnosti, iniciative, načrte na osnovi povezovanja in izmenjave idej in izkušenj. Na srečanjih je potrebno identificirati področja in projekte ter določiti način izvedbe projekta ter definirati naslednje korake. Delovna skupina je prav tako najustreznejši evaluator uspešnosti implementacije ukrepov definiranih v čezmejnem energetskega konceptu. V okviru projekta MOBILES, ki je bil izvajan v okviru NIP 2011 LAS Prlekija, je bil razvit koncept Ekoenergetske skupnosti kot povezovalnega koncepta za občine Prlekije, h kateremu je že pristopila večina občin Prlekije. Ta koncept uspešno povzema principe povezovanja in prehaja tudi na področje industrije in inštitucij znanja. Vsekakor ni smiselno, da se razvija množica različnih konceptov, temveč da se integrira in povezuje dobre rezultate različnih projektov. Zato je smiselno, da se ta rezultat projekta MOBILES poveže s projektom PEMURES. S tem se poveže koncept Ekoenergetske skupnosti s kompetenčnim centrom COVE in uveljavitvijo regionalnega energetskega managerja s ciljem uspešnega in učinkovitega povezovanja lokalnih skupnosti Pomurja v smeri trajnostne in energetske učinkovite prihodnosti. S tem lahko tudi regionalni energetski manager uporablja infrastrukturo kompetenčnega centra COVE.	
Cilji ukrepa:	
⇒ Razvoj modela financiranja regionalnega energetskega managerja ⇒ Izbor in uveljavitev regionalnega energetskega managerja ⇒ Definicija delovne skupine ⇒ Pristop kompetenčnega centra COVE k Ekoenergetski skupnosti ⇒ Rešitve za probleme, ki jih identificirajo lokalne skupnosti ⇒ Kvartalni sestanki delovne skupine ⇒ Definicija potreb regije in definicija naslednjih korakov do rešitev za te probleme	

Mejniki in rezultati:	
⇒	Uveljavitev regionalnega energetskega managerja
⇒	Ustanovitev delovna skupine
⇒	Štiri zasedanja delovne skupine na leto
⇒	Pristop kompetenčnega centra za obnovljive vire energije COVE k Ekoenergetski skupnosti

Ukrep 2	Uveljavitev regionalnega energetskega managerja
Naslov ukrepa:	Infokampanja
Kratek opis ukrepa: Cilj tega ukrepa je izvedba infokampanje, ki bo regionalnemu energetskega managerju omogočila informiranje različnih ciljnih skupin. Prav tako bo infokampanja ozaveščala deležnike o možnostih in pomenu obnovljivih virov energije in energetske učinkovitosti. Infokampanja je niz komunikacijskih aktivnosti, h katerim spadajo javni nastopi v vseh občinah regije, na katerih je potrebno informirati javnost o načrtovanih ukrepih, možnostih pridobivanja informacij od regionalnega energetskega managerja in kompetenčnega centra za obnovljive vire energije COVE. Pri tem je pomembno, da je kampanja usmerjena v daljše časovno obdobje in prihaja do konstantnega komuniciranja v enakomernih presledkih. Pomembno je tudi kontinuirano izvajanje predavanj in delavnic za specifične ciljne skupine v regiji (npr. delavnice o energetske učinkovitosti – pravilno vedenje in nasveti za ravnanje z gospodinjskimi aparati, predavanja za hišnike v javnih objektih,...). Dobra aktivnost so tudi energetske okrogle mize, ki jih je mogoče izvajati tudi frekventno, npr. vsaka dva meseca, kjer se predvsem vzpodbuja podajanje informacij v obe smeri, pri čemer se teme izmenjujejo tudi glede na identificirane potrebe na posameznih omizjih. Pri tem je smiselno v to aktivnost vključiti tudi regionalna podjetja in agencije, kot so razvojne agencije, elektro podjetje,... Infokampanja lahko vsebuje tudi aktivnosti obiska in predstavitve primerov dobrih praks, kot je tudi strokovna ekskurzija do uspešnih obratov rabe obnovljivih virov in/ali energetske učinkovitosti.	
Cilji ukrepa: ⇒ Izvajanje komunikacijskih aktivnosti v rednih časovnih presledkih ⇒ Informiranje populacije o čezmejnem energetskega konceptu in ukrepih, identifikacija populacije s konceptom in ukrepi ⇒ Zvišanje nivoja ozaveščenosti populacije o temah energetskega učinkovitost, raba obnovljivih virov energije in vedenje uporabnikov ⇒ Zvišanje ozaveščenosti, ki vodi v sprejemanje načrtovanih projektov rabe obnovljivih virov energije v regiji ⇒ Okrepljena vključenost regionalnih podjetij in javnih agencij ter lokalne oblasti	
Mejniki in rezultati: ⇒ Konferenca na temo neizrabljenih obnovljivih virov v regiji v letu 2014 ⇒ Vsaj dve javni prezentaciji na temo v regiji ⇒ Izvedba ene delavnice in ene okrogle mize na leto ⇒	



10. VIRI

ENERGETSKA ANALIZA OSMIH OBČIN POMURJA, KI KAŽEJO NAJSLABŠE REZULTATE PRI IZRABI ENERGIJE (2008), LEA POMURJE.

ENERGETSKA BILANCA POMURJA (2006), LEA POMURJE.

ENERGIEKONZEPT ÖKOENERGIELAND (2012), EEE GMBH.

LOKALNI ENERGETSKI KONCEPTI OBČIN POMURJA:

AKCIJSKI NAČRT ZA TRAJNOSTNO ENERGIJO OBČINE BELTINCI (SEAP BELTINCI) (2012), OBČINA BELTINCI.

ENERGETSKA ZASNOVA OBČINE CANKOVA (2007), OBČINA CANKOVA.

ENERGETSKA ZASNOVA OBČINE KOBILJE (2007), OBČINA KOBILJE.

ENERGETSKA ZASNOVA OBČINE MURSKA SOBOTA (2006), OBČINA MURSKA SOBOTA.

ENERGETSKA ZASNOVA OBČINE PUCONCI (2007), OBČINA PUCONCI.

ENERGETSKA ZASNOVA OBČINE ROGAŠOVCI (2007), OBČINA ROGAŠOVCI.

ENERGETSKA ZASNOVA OBČINE TIŠINA (2007), OBČINA TIŠINA.

LOKALNI ENERGETSKI KONCEPT OBČINE APAČE (2010), OBČINA APAČE.

LOKALNI ENERGETSKI KONCEPT OBČINE ČRENŠOVCI (2009), OBČINA ČRENŠOVCI.

LOKALNI ENERGETSKI KONCEPT OBČINE KRIŽEVCI (2009), OBČINA KRIŽEVCI.

LOKALNI ENERGETSKI KONCEPT OBČINE LJUTOMER (2012), OBČINA LJUTOMER.

LOKALNI ENERGETSKI KONCEPT OBČINE ODRANCI (2009), OBČINA ODRANCI.

LOKALNI ENERGETSKI KONCEPT OBČINE RADENCI (2012), OBČINA RADENCI.

LOKALNI ENERGETSKI KONCEPT OBČINE RAZKRIŽJE (2009), OBČINA RAZKRIŽJE.

LOKALNI ENERGETSKI KONCEPT OBČINE SVETI JURIJ OB ŠČAVNICI (2009), OBČINA SVETI JURIJ OB ŠČAVNICI.

LOKALNI ENERGETSKI KONCEPT OBČINE VERŽEJ (2010), OBČINA VERŽEJ.

NOVELACIJA LOKALNEGA ENERGETSKEGA KONCEPTA OBČINE GORNJA RADGONA (2011), OBČINA GORNJA RADGONA.

TRAJNOSTNI ENERGETSKI AKCIJSKI NAČRT OBČINE LENDAVA (SEAP) (2012), OBČINA LENDAVA.

SPLETNI VIRI:

AGENCIJA ZA ENERGETIKO REPUBLIKE SLOVENIJE (AGEN). (DOSTOPNO NA: WWW.AGEN.SI).

AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE (ARSO). (DOSTOPNO NA: [HTTP://WWW.ARSO.GOV.SI/](http://WWW.ARSO.GOV.SI/)).

BIOMASA, PORTAL ZAVODA ZA GOZDOVE RS. (DOSTOPNO NA: [HTTP://WWW.BIOMASA.ZGS.GOV.SI/INDEX.PHP?P=OBCINE](http://WWW.BIOMASA.ZGS.GOV.SI/INDEX.PHP?P=OBCINE)).

CENTER ZA ENERGETSKO UČINKOVITOST, INŠTITUT JOŽEF ŠTEFAN (DOSTOPNO NA: [HTTP://WWW.RCP.IJS.SI/CEU/](http://WWW.RCP.IJS.SI/CEU/)).

KRIŽANOWSKY, A. IDR. (2008). MOŽNOSTI IZKORIŠČANJA ENERGETSKEGA POTENCIALA V SLOVENIJI (DOSTOPNO NA: [HTTP://MVD20.COM/LETO2008/R32.PDF](http://MVD20.COM/LETO2008/R32.PDF)).

PODATKOVNI PORTAL STATISTIČNEGA URADA REPUBLIKE SLOVENIJE . (DOSTOPNO NA: [HTTP://PXWEB.STAT.SI/](http://PXWEB.STAT.SI/)).

SLAVINEC, M. (2012). KINETIČNI HIDROPOTENCIAL REKE MURE. (DOSTOPNO NA: [HTTP://WWW.PAZU.SI/DOKUMENTI/25/2/2012/ZBORNIK_583.PDF](http://WWW.PAZU.SI/DOKUMENTI/25/2/2012/ZBORNIK_583.PDF)).

SLOVENSKI PORTAL ZA FOTOVOLTAIKO. (DOSTOPNO NA: [HTTP://PV.FE.UNI-LJ.SI/](http://PV.FE.UNI-LJ.SI/)).

T-JAM, PREGLED IZKORIŠČANJA GEOTERMALNE ENERGIJE V SEVEROVZHODNI SLOVENIJI IN NA JUGOZHODNEM MADŽARSKEM (2010). (DOSTOPNO NA: [HTTP://ISSUU.COM/T-JAM/DOCS/SLO_REPORT_IZRABA_GEOTERMALNE_ENERGIJE_NA_T-JAM_PR](http://ISSUU.COM/T-JAM/DOCS/SLO_REPORT_IZRABA_GEOTERMALNE_ENERGIJE_NA_T-JAM_PR)).

ZAVOD ZA GOZDOVE. (DOSTOPNO NA: [HTTP://WWW.ZGS.GOV.SI/](http://WWW.ZGS.GOV.SI/)).

KAZALO SLIK

<i>Slika 1: Prikaz občin in upravnih enot Pomurja</i>	8
<i>Slika 2: Delovna mesta v Pomurju (Vir: Statistični urad RS, 2012)</i>	12
<i>Slika 3: Visokonapetostno omrežje v oskrbi Elektro Maribor d.d. (Vir: Elektro Maribor)</i>	14
<i>Slika 4: Prenosno omrežje zemeljskega plina Slovenije (Vir: AGEN, 2012)</i>	16
<i>Slika 5: Poraba električne in toplotne energije v gospodinjstvih, po občinah in obrati za proizvodnjo obnovljivih virov energije na biomaso (Vir: SURS in Skupina FABRIKA d.o.o., 2012)</i>	36
<i>Slika 6: Deleži gospodinjstev, ki se ogrevajo na les (Vir: http://www.biomasa.zgs.gov.si/index.php?p=obcine)</i> .	38
<i>Slika 7: Prikaz namena uporabe energentov v gospodinjstvih</i>	39
<i>Slika 8: Prerez rabe energentov za pripravo toplote v javnem sektorju, Pomurje. (Vir: LEK, lastni preračun)</i>	42
<i>Slika 9: Povprečno dnevno globalno sevanje (Wh/m²) v Srednji Evropi (Vir: Satel-Light 2005)</i>	50
<i>Slika 10: Povprečna dnevna obsevanost s soncem na horizontalno površino v Wh/m² (Vir: Satel-Light 2006)</i>	51
<i>Slika 11: Povprečno dnevno globalno sevanje v Wh/m² do 40 ° primerne površine (Vir: Satel-Light 2006)</i>	51
<i>Slika 12: Klimatološki podatki za merilno postajo Murska Sobota (Vir: ARSO)</i>	53
<i>Slika 13: Stopinjski dnevi Slovenija (Vir: ARSO)</i>	54
<i>Slika 14: Klimogrami izbranih meteoroloških postaj Pomurja (Vir: Kikanec, T. (2005): Suša v Pomurju)</i>	55
<i>Slika 15: Pokritost z gozdnimi površinami po občinah v državi (Vir: SURS in Skupina FABRIKA d.o.o.)</i>	56
<i>Slika 16: Pokritost s kmetijskimi površinami po občinah v Pomurju (Vir: SURS in Skupina FABRIKA d.o.o.)</i>	57
<i>Slika 17: Povprečna letna hitrost vetra v Sloveniji (Vir: ARSO)</i>	58
<i>Slika 18: Geotermična karta Slovenije (Vir: Geološki zavod Slovenije, 2005)</i>	62
<i>Slika 19: Geotermalni viri Evrope na globini 5.000 m (Vir: science.orf.at, 2006)</i>	63
<i>Slika 20: Logistična veriga vezana na lesno biomaso (Vir: Skupina FABRIKA d.o.o.)</i>	74

KAZALO TABEL

<i>Tabela 1: Skupne površine, površine gozda in kmetijskih zemljišč po posameznih občinah Pomurja (Vir: Statistični urad RS)</i>	<i>10</i>
<i>Tabela 2: Občine po številu prebivalcev (Vir: Statistični urad RS, 2011)</i>	<i>11</i>
<i>Tabela 3: Pregled skupnih kapacitet proizvodnje električne energije v regiji (Vir: Slovenski portal za fotovoltaiiko, spletne strani posameznih obratov, 2012)</i>	<i>14</i>
<i>Tabela 4: Pregled obstoječega daljinskega ogrevanja na biomaso v Pomurju (Vir: Lokalna Agencija Pomurje, 2006)</i>	<i>18</i>
<i>Tabela 5: Raba geotermalne energije v Pomurju (Vir: Pregled izkoriščanja geotermalne energije v Severovzhodni Sloveniji in na Jugozahodnem Madžarskem, T-JAM, 2010)</i>	<i>18</i>
<i>Tabela 6: Pregled obstoječih kapacitet fotovoltaičnih elektrarn in bioplinarn v Pomurju (Vir: Lokalna Agencija Pomurje, 2006)</i>	<i>19</i>
<i>Tabela 7: Število inštaliranih sončnih elektrarn, njihova skupna moč, minimalna in maksimalna moč inštalirane naprave za posamezno občino (Slovenski portal za fotovoltaiiko, 2012).</i>	<i>20</i>
<i>Tabela 8: Pregled skupnih energetskih potreb v Pomurski regiji (Vir: Lokalni energetski koncepti posameznih občin, Skupina FABRIKA d.o.o.)</i>	<i>34</i>
<i>Tabela 9: Porazdelitev energetskih potreb Pomurske regije po posameznih občinah, za področja gospodinjstev, javnega sektorja in gospodarstva (Vir: Lokalni energetski koncepti posameznih občin, Skupina FABRIKA d.o.o.)</i>	<i>35</i>
<i>Tabela 10: Raba energentov za proizvodnjo toplotne energije za gospodinjstva v Pomurski regiji (Vir: Energetska bilanca Pomurja LEA Pomurje, 2006).....</i>	<i>37</i>
<i>Tabela 11: Prikaz deleža in povprečnega energetskega števila polno, delno in neizoliranih stavb. (Vir: Lastni izračun)</i>	<i>37</i>
<i>Tabela 12: Poraba energije v povprečnem gospodinjstvu v Pomurju (Vir: Lokalni energetski koncepti posameznih občin, Skupina FABRIKA d.o.o.).....</i>	<i>40</i>
<i>Tabela 13: Letna poraba toplotne in električne energije v gospodarstvu (Vir: SURS, letna poraba energentov (za pridobivanje toplotne energije, električne energije in gorivo) po industrijskih sektorjih za pomursko statistično regijo).....</i>	<i>40</i>
<i>Tabela 14: Porazdelitev energetskih potreb gospodarstva v Pomurski regiji. (Vir: Lokalni energetski koncepti posameznih občin, Skupina FABRIKA d.o.o.).....</i>	<i>41</i>
<i>Tabela 15: Povprečna poraba energije naprav v stanju mirovanja (Vir: Energiekonzept ökoEnergieland, 2012)..</i>	<i>45</i>
<i>Tabela 16: Ocena prihrankov električne in toplote energije v Pomurju (Vir: Lokalni energetski koncepti občin Pomurja, lastni izračun)</i>	<i>46</i>
<i>Tabela 17: Skupni prihranki pri energiji v Pomurju (Vir: Lokalni energetski koncepti občin Pomurja, lastni izračun).....</i>	<i>47</i>

<i>Tabela 18: Izdatki za energijo v Pomurju (Vir: Cene energentov, SURS, 2012 in uradne spletne strani distributerjev energije, januar 2013)</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 19: Povprečni letni Izdatki za energijo v Pomurju za posamezno gospodinjstvo (Vir: Cene energentov, SURS, 2012 in uradne spletne strani distributerjev energije, januar 2013)</i>	<i>48</i>
<i>Tabela 20: Energetski potencial reke Mure v primerjavi z drugimi vodotoki v Sloveniji (Kryžanowski idr., 2008). 58</i>	
<i>Tabela 21: Pregled karakteristik za posamezno geotermalno vrtino v Pomurju (Vir: T-JAM, 2010)</i>	<i>61</i>
<i>Tabela 22: Pregled energetskih potencialov v Pomurju iz različnih virov</i>	<i>68</i>
<i>Tabela 23: Pokrivanje potreb gospodinjstev z OVE iz Pomurja.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabela 24: Letna količina lesa za obratovanje v tonah glede na lokacijo obrata (Vir: Lokalni energetski koncepti in Skupina FABRIKA d.o.o.; lastni izračuni)</i>	<i>72</i>
<i>Tabela 25: Letna količina surovin za obratovanje in vrsta substrata glede na lokacijo obrata (vir: internet in javno dostopni podatki).....</i>	<i>73</i>
<i>Tabela 26: Pregled obstoječih daljinskih sistemov ogrevanja na lesno biomaso v Pomurju iz logističnega vidika (vir: internet in javno dostopni podatki)</i>	<i>75</i>
<i>Tabela 27: Letni izpusti emisij CO2 v Pomurju (Vir: Lastni izračun)</i>	<i>76</i>
<i>Tabela 28: Letni izpusti emisij CO2 v Pomurju ob upoštevanju možnih prihrankov (Vir: Lastni izračun).....</i>	<i>77</i>