



Zelena energija Pomurja



 **LEA Pomurje**
Lokalna energetska agencija za Pomurje



ZELENA ENERGIJA

UVOD

Pomurje je regija na SV Slovenije z osrednjim vodotokom reko Muro in meji na Avstrijo, Madžarsko in Hrvaško. Relativno omejeno ozemlje je veliko 1.337 km², kar je 6,6% od celotnega ozemlja Slovenije in ima skoraj 121.000 prebivalcev, ki predstavljajo okrog 6,3% vsega prebivalstva Slovenije.

V regiji so pomembne gospodarske dejavnosti: industrija, kmetijstvo in gozdarstvo, gradbeništvo, trgovina, proizvodna in storitvena obrt in še mnoge druge. Relativno čisto in dobro ohranjeno okolje je osnova k naravi prijaznemu razvoju.

Dostop do energije je temeljnega pomena v vsakodnevem življenju vsakega izmed nas.

Višje cene, grožnje varnosti, oskrbe z energijo in spremembe podnebja vplivajo na nas. Trajnostna, konkurenčna in varna energije je eden od temeljev našega vsakdanjega življenja. Vsi neposredno občutimo delovanja globalnega trga z energijo.

Raba obnovljivih virov energije v Pomurju se počasi, a vztrajno uveljavlja. Po trenutnem stanju, se v regiji za ogrevanje in tehnološko toploto uporablja do 44% obnovljivih virov energije, tj. lesa, geotermalne energije, sončne energije in pridobljene energije iz toplotnih črpalk.

V brošuri, ki je pred vami, bi vam radi predstavili aktualno stanje na področju obnovljivih virov energije in učinkovite rabe energije, ki je dan za dnem večjega pomena. Zajeli smo osnove alternativne vire energije, ki so na razpolago in

se izkoriščajo ter pristope in napotke za učinkovito rabo energije. Kot popestritev in prikaz primerov za lažjo ilustracijo, smo pri posameznih sklopih dodali zanimivosti, ki pričajo o realnem stanju na razumljiv način.



OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE

BIOMASA

Energetika obravnava biomaso kot organsko snov, ki jo lahko uporabimo kot vir energije. Med biomaso prištevamo les, trave, slamo, energetske rastline (koruza), rastlinska olja in podobne materiale. Biomasa je eden najbolj dragocenih obnovljivih virov energije na zemlji.

V veliki meri je uveljavljena uporaba lesne biomase, ki predstavlja naravni les iz gozda (hlodi, vejevje, grmovje ipd.) ali iz industrije kot odpadki proizvodnje (odpadni kosi, žagovina, lubje in odpadni proizvodi iz lesa, kot so leseni zaboji, palete ipd.).

V Pomurju je delež izkoriščenja biomase zelo visok, najbolj znana ter tudi najpogosteje uporabljena je lesna biomasa, v skupino katere uvrščamo:

- manj kvaliteten les iz gozdov,
- les iz površin v zaraščanju,
- les s kmetijskih in urbanih površin,
- lesne ostanke primarne in sekundarne pridelave lesa,
- odslužen (ne onesnažen) les.

Gozd štejemo za obnovljiv naravni sistem, ki v svoj direktni proizvod – les, veže sončno energijo. Les je pomemben kot energetska vrednost. Z lesno biomaso v prvi vrsti pridobivamo toploto, ki jo lahko nato uporabimo za ogrevanje ali pa tudi za proizvodnjo električne energije.

Biomasa iz gozda

Dejstva, da je les kot energent vedno na razpolago, da njegova uporaba izboljšuje vzdrževanje gozdov in pri pravilnem kurjenju ne onesnažuje zraka (rastline CO_2 , ki se pri zgorevanju lesa sprošča, s fotosintezo ponovno absorbirajo), govori v prid uporabi lesne biomase za ogrevanje.

Predelava

Les kot kurivo se ponavadi predela in uporablja v treh različnih oblikah in dimenzijah. To so polena, sekanci ali peleti. Merske enote, ki se uporabljajo pri lesni biomasi, so kubični meter »m³«, prostorninski meter »pm³« ali nasuti meter »nm³«.

Pred izdelavo polen, sekancev ali peletov les zberemo na kupe in ga pustimo, da se primerno osuši. Najboljše je, če sušenje traja leto dni ali več.

Skladiščenje

Lesno biomaso, kot kurivo skladiščimo v posebnih, za ta namen zgrajenih skladiščih, kjer

je zagotovljena zadostna zračnost, da se les lahko primerno osuši. Samo skladiščenje lesa je ključnega pomena za ohranjanje njegove kakovosti. Pravilno sušenje in skladiščenje lesa bistveno vpliva na vsebnost vode, ta pa vpliva na kurilno vrednost lesa.

Najpogosteje uporabljena tehnologija, ki se uporablja za izrabo lesne biomase:

- **peči na polena:** najbolj razširjen način izkoriščanja biomase, ki smo ga nasledili iz preteklosti. Te peči, z dodatnim vpihovanjem zraka, omogočajo veliko boljše izkoristke oz. izgorevanje, tudi do 93%. Sistem avtomatskega »padanja« polen v kurišče pa omogoča celodnevno avtonomijo delovanja. Peči na polena omogočajo popolno zgorevanje lesa, tudi pri nižjih obremenitvah, kar so dosegli z ločitvijo zgorovalnega prostora na primarnega in sekundarnega. V primarnem poteka sušenje in uplinjanje lesa, v sekundarnem pa zgorevajo nastali lesni plini. S tem se zniža onesnaževanje in doseže izkoristek nad 90%. Za prisilno dovajanje zraka skrbi ventilator. Polena se v kotlih uporabljajo v dolžinah 30, 50, 100 ali celo 120 cm. Za doseganje dobre kakovosti je potrebno 2-letno skladiščenje v suhem prostoru, s čimer znižamo

vsebnost vode pod 20%.

• **peči za kurjenje s sekanci:** če želimo doseči boljše oz. hitrejše vplinjenje lesa, zmeljemo les na velikost lesnih sekancev, kar hkrati omogoča, da se les avtomatsko, preko polžev in hidravličnih sistemov, transportira v kurišče. Za uravnavanje transporta skrbi elektronika. Tako je potrebno, le vsakih nekaj tednov napolniti skladišče oz. zalogovnik. Elektronika poskrbi, da se proces kurjenja dogaja glede na to, kakšna je zunanja temperatura in kakšno temperaturo želimo imeti v prostorih. Skoraj vse, vključno s čiščenjem kotla, lahko poteka avtomatsko, ročno poteka le polnjenje zalogovnika in odstranjevanje pepela. Iz skladišča se sekanci s pomočjo zbirne naprave in dozirnega polža dovajajo v kotel. Gorenje nazaj, v smeri zalogovnika, preprečuje varnostni sistem, ki se nahaja na kotlovski napravi. Sekanci so strojno drobljen les za samodejno obratovanje sodobnih kotlovskih naprav. Največja slabost lesnih sekancev je v tem, da tako skladišče kot zalogovnik zahtevata relativno veliko prostora – precej več kot kotli na plin ali kurilno olje.

• **peč za kurjenje s peleti:** peleti so veliko bolj kompaktno in homogeno gorivo kot sekanci.

Možno jih je kupiti v 20 – 50 kg vrečah ali pa jih naročiti kot kurilno olje (tovornjak, cisterna jih dostavi na dom in po cevi spusti naročeno količino v skladišče). Ta tehnologija je dražja v primerjavi s sekanci, vendar je bolj čista in potrebuje manj prostora za skladiščenje peletov. Peleti so močno stisnjeni, predhodno zmleti, lesni ostanki, ki so zelo izenačeni in suhi, zato je njihova kurilna vrednost večja. Kurjenje s peleti je možno že v pečeh z močjo od 5kW naprej in so torej primerni razen za centralno tudi za ogrevanje posameznih prostorov ali etaž.

Viri lesne biomase uporabni v energetske namene, so:

1. GOZD

- redni posek (sortimenti slabše kvalitete),
- sečni ostanki (vejevina in vrhači, vendar ne • tanjši od 5 cm premera),
- redčenja (drobni sortimenti),
- premene,
- sanitarne sečnje.

2. KMETIJSKE IN URBANE POVRŠINE

- krčitve grmišč,
- obnove sadovnjakov in vinogradov,
- vzdrževanje parkov in zelenic,

- čiščenje pašnikov,
- gradnja objektov.

3. LESNI OSTANKI

- primarna predelava lesa (krajniki, žamanje, očelki, žaganje),
- sekundarna predelava lesa (lesni prah, skoblanci),
- lubje.

4. ODPADNI IN ODSLUŽEN LES

- lesna embalaža,
- gradbeni les,
- pohištvo,
- odpadki na komunalnih odlagališčih.

Na kurilno vrednost lesa vplivajo naslednji dejavniki:

- vsebnost vode ali vlažnost lesa (vsebnost vode v lesu predstavlja razmerje med maso vode in skupno maso lesa in vode; vlažnost lesa pa je razmerje med maso vode in maso popolno suhega lesa),
- kemična zgradba lesa,
- gostota lesa,
- drevesna vrsta in deli drevesa,
- zdravstveno stanje lesa.

Na kurilno vrednost najbolj vpliva vlažnost lesa oziroma vsebnost vode. V procesu zgorevanja lesa voda izhlapeva pri tem pa se porablja energija.

ZANIMIVOST!

Za izhlapevanje 1 kg vode potrebujemo 0,68 kWh energije. Več kot je vode v lesu, več energije porabimo za njeno izhlapevanje in manj je ostane za naše ogrevanje! Les za kurjavo je najbolje posekati, ko je vsebnost vode v lesu najnižja, to je v poznem jesenskem ali zimskem času.

Glede na vsebnost vode v lesu ločimo:

1. **svež les** – les takoj po poseku, ki ima vlažnost nad 40 %,

2. **gozdno suh les** – les približno pol leta po poseku v primeru zimske sečnje oz. približno 4 mesece po poseku v primeru poletne sečnje, ki ima vlažnost od 20 % do 40 %,

3. **zračno suh les** – les, ki se je sušil vsaj šest mesecev, v zračnih in pokritih skladiščih in ima vlažnost do 20 %,

4. **tehnično suh les** (umetno sušenje), ki ima vlažnost od 6 do 15 %

Vsaki 10 % vode zmanjša kurilno vrednost lesa za 12 %. Če kurimo gozdno suh les uporabimo 1/4 energije uskladiščene v lesu za izhlapevanje vode.



Stanje v Pomurju

Gozdnatost v Pomurju je okrog 30 %. V pomurskih gozdovih letno priraste 223.000 m³ lesne biomase. Kljub temu, da gozdnogospodarski načrti dovoljujejo 62 % izkoriščanje tega prirastka, se dejansko poseka še veliko manj. V zasebnih gozdovih se je v letu 2004 posekalo le 114.000 m³ ali 82 % od dovoljenega. Razlika v celotni porabi lesa in lesnih ostankov v regiji se uvozi iz drugih regij Slovenije oziroma iz tujine.

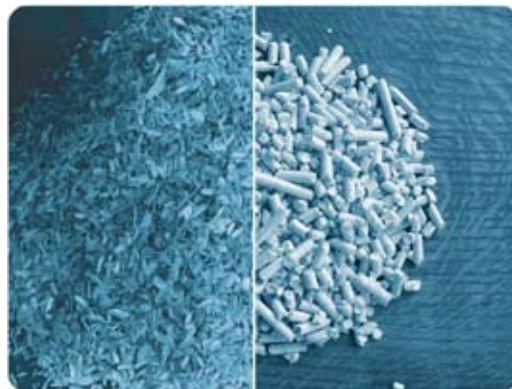
Na nekaj manj kot 1.150.000 ha gozdov je »shranjeno« približno 277.000.000 m³ lesne mase ali povprečno 240 m³ lesa na vsak ha gozda. Poleg tega vsako leto priraste še dodatnih 7.000.000 m³ ali približno 6,2 m³ lesa na ha gozda.

Ker se je v zadnjih treh letih poraba lesne biomase v Pomurju drastično zvišala, predvsem v gospodinjstvih, ocenjujemo, da je skupni energetski potencial vse lesne biomase v pomurski regiji je znašal 308 GWh ali 123.200 m³ lesa in je s tem izkoriščen dejansko velik del razpoložljivega potenciala. Zaskrbljujoče pa je, da se večji del te lesne biomase skuri v neeko-

nomičnih kotlih, z majhnim izkoristkom. Glede na neizrabljene možnosti v okviru dovoljenih sečenj v gozdovih in glede na razvoj družbe, se energetska vrednost potencialne ponudbe lesne biomase v Pomurju v naslednjem desetletju ocenjuje na okrog 351,6 GWh ali 140.600 m³. Razpoložljivost tega potenciala pa je odvisna tudi od povpraševanja po lesni biomasi in s tem v zvezi z njeno ceno.

V Pomurju obratuje nekaj daljinskih sistemov ogrevanja na lesno biomaso (DOLB sistem). V občini Beltinci, se s kurilno napravo na lesne sekance moči 320 kW in 220 kW ogreva župnišče in župnijski dom, cerkev, občinska stavba in dom upokojencev, s kurilno napravo 110 kW moči, pa pet privatnih hiše. V občini Cankova

sta instalirala dva kotla na lesno biomaso, ki ogrevata šolo, vrtec, telovadnico, občinsko zgradbo, gasilski dom, trgovino, cerkev in 10 hiš.



ZANIMIVOST!

Če bi zamenjali 25% starih kotlov v gospodinjstvih Pomurja z novimi, zmanjšamo porabo lesne biomase za okrog 25.000 m³, kar pomeni, da bi se prebivalci nekaterih manjših občin ogrevali »zastonj« oziroma iz privarčevanega deleža.

SONČNA ENERGIJA

Sonce je neizčrpen vir obnovljive energije. Je ekološko čista oblika energije, ker ne onesnažuje okolja in jo imamo v neomejenih količinah. Sončna energija nam primarno daje svetlobo in toploto, lahko pa jo uporabimo za ogrevanje sanitarne vode, ogrevanje prostorov ali jo spremenimo v električno energijo. Energija, ki jo sonce seva na zemljo, je 15.000 krat večja od energije, ki jo porabi človek.

Na Zemljo pada pri kroženju okoli Sonca energijski tok z gostoto približno 1400 W/m^2 , merjeno na ploskev, pravokotno na sončne žarke. To vrednost imenujejo »solarna konstanta«. Od te energije se približno 19 % absorbira v ozračju, oblaki pa v povprečju odbijejo nadaljnjih 35 % vpadlega energijskega toka. Jakost sončnega sevanja znaša v jasnih dneh 1.000 W/m^2 . Sončno obsevanje sestoji iz direktnega sončnega sevanja ter razpršenega sončnega sevanja.

Sončno energijo lahko izkoriščamo na tri načine:

- **pasivno izkoriščanje:** s solarnimi »elementi« za ogrevanje in osvetljevanje stavb.

Pri pasivnem izkoriščanju sončne energije razumemo uporabo takšnih gradbenih elementov na objektu, s pomočjo katerih se sama stavba lahko ogreva ali osvetli. Kot prvotno med te elemente spadajo razni prozorni materiali oz. različna okna, ki so lahko postavljeni vertikalno ali horizontalno, kjer se uporabljajo kot nadsvetlobniki. Z kakovostnimi okni ter pravilno velikosti teh, lahko v veliki meri pozitivno vplivamo na energetska bilanco objekta.

- **aktivno izkoriščanje:** sprejemniki sončne energije (krajše SSE) pretvarjajo sončno energijo v toplotno in jo nato predajo nosilcu toplote, ki je lahko voda, solarna tekočina ali zrak. Učinkovitost SSE nam pove, kolikšen delež vpadle sončne energije lahko SSE prenese na nosilec toplote.

Sprejemnike sončne energije, kolektorje, lahko delimo po zgradbi na več vrst. Ti so lahko:

1. kolektorji brez pokritja, npr sončni strešniki,
2. »navadni« ploščati kolektorji s selektivnim nanosom,
3. vakuumski cevni kolektorji

• **fotovoltaika**

Pod besedo fotovoltaika razumemo način pretvorbe svetlobe - sončne energije neposredno v električno energijo. Sam proces pretvorbe ne onesnažuje okolja, je zanesljiv in potrebuje le svetlobo kot edini vir energije. Proces pretvorbe poteka s pomočjo sončnih celic, ki pretvarjajo sončno energijo-svetlobo v enosmerno električno energijo.

Sončni moduli

Sončni modul je sestavljen iz sončnih celic, te pa so sestavljene iz polprevodnega materiala, ki je največkrat čisti silicij. Za proizvodnjo električne energije lahko uporabljamo amorfne, poli kristalne ali mono kristalne sončne celice. Izkoristek teh sončnih celic se giblje med 3 % in 18 %. Cena sončnih modulov je odvisna od vgrajenega tipa celic. Letna proizvodnja električne energije je odvisna od števila sončnih ur ter jakosti sončnega sevanja v letu. Letno število obratovalnih ur za sončno elektrarno se giblje med 1.000 in 1.100.

ZANIMIVOST!

Prihranek energije, ki ga dosežemo z vgradnjo učinkovitih SSE za ogrevanje sanitarne vode za tri / štiri člansko družino, je med 2000 do 3000 kWh letno, kar je enakovredno približno 200 do 300 litrom kurilnega olja. Sončni kolektorji sprejmejo največ sončne energije, če so postavljeni pod kotom 25° - 45° poleti ter 45° - 65° pozimi, in so obrnjeni v smeri jug.

Stanje v Pomurju

Potencial izkoriščanja sončne energije za proizvodnjo tople sanitarne vode in električne energije v Pomurju je zelo velik, vendar pa pogoji za izkoriščanje izključno sončne energije za ogrevanje stanovanj niso primerni, ker je sončnih dni pozimi premalo, zato je tudi delež izkoriščanja sončne energije v Pomurju zelo majhen.

V regiji imamo vgrajenih 158 sončnih kolektorjev s skupno površino 1004m², drugače pa se v stavbah Pomurja sončna energija izkorišča predvsem na pasivni sistem, aktivno pa se mora povečati v prihajajočem obdobju. V regiji

se pričnejo prve iniciacije gradnje solarnih sistemov za pridobivanje električne energije – fotovoltaike.



ZANIMIVOST!

Za pokritje 15 % potrebe električne energije v Pomurju bi potrebovali okrog 200.000 m² površine instaliranih sončnih celic, odvisno od tipa instaliranih modulov.

Če pa bi v Pomurju imelo 15 % vseh hiš sončne kolektorje za pripravo tople sanitarne vode, bi za celo Pomurje privarčevali okrog 800.000 litrov lahkega kurilnega olja ali nekaj več kot 5.000 m³ drv.

GEOTERMALNA ENERGIJA

Geotermalna energija je toplota, ki nastaja in je shranjena v notranjosti Zemlje zaradi počasnega razpadanja radioaktivnih elementov v zemeljski površini. Izkoriščamo jo lahko neposredno z zajemom toplih vodnih ali parnih vrelov oz. s hlajenjem vročih kamenin. Osnovne informacije, ki so potrebne za oceno izkoristljivosti energije iz Zemljine notranjosti, nam dajejo geološke raziskave. Te morajo odgovoriti na vprašanja, povezana s pogoji nastopanja geotermalnih virov (obstoj, prostorsko razširjanje, temperatura) ter pogoji zajema in izkoriščanja termalnih virov in s tem povezanimi tehnološkimi zahtevami (izkoristljivost, kapaciteta, ekološki vidik izkoriščanja, vzdrževanje...).

Pogoj za možnost uporabe geotermalne energije je temperatura termalne vode in glede na to ločimo:

- **visokotemperaturne geotermalne vire** (temperatura vode nad 150°C in se izrablja za proizvodnjo elektrike),
- **nizkotemperaturne geotermalne vire** (temperatura vode pod 150°C in se izrablja za

neposredno ogrevanje – balneologija, agrikultura, akvakultura, industrijska uporaba in ogrevanje prostorov).

Nizkotemperaturna geotermalna voda se nahaja po celotnem območju Pomurja v geoloških slojih imenovanih "Mura formacija". Geotermalna voda se nahaja v globini do 1000 m. Te plasti sestavljajo različne gline in peski.

Načini koriščenja geotermalne vode:

- geotermalno izkoriščanje (vrelci vroče vode, vrelci pare, dvofazni vrelci voda – para),
- hlajenje vročih kamenin,
- geotlačno izkoriščanje (proizvodnja električne energije, ogrevanje, balneologija).

Osnovne karakteristike za izkoriščanje geotermalne vode

- Povišan geotermični gradient na območju eksploatacije
- Primerne lastnosti vodonosnega sloja oz. plasti in količine vode
- Primerne geokemične lastnosti geotermalne vode
- Čim krajša razdalja od vrtine - črpališča do porabnikov – primerna lokacija

- Dobre tehnološke karakteristike vrtine

Stanje v Pomurju

65 % slovenskega geotermalnega potenciala se nahaja v SV delu, v Pomurju, kjer imamo 31 proizvodnih vrtin, ki se večinoma izkoriščajo v turistične namene, vendar tudi za ogrevanje rastlinjakov in stanovanj. V regiji imamo primer ogrevanja stanovanj v Murski Soboti in Lendavi ter izkoriščanje geotermalne energije za rastlinjake v Tešanovcih in Dobrovniku.

V Sloveniji se trenutno uporablja 616 TJ geotermalne energije na leto, od tega se v Pomurju porabi 207,33 TJ 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.

Paziti moramo na obvezno vračanje geotermalne vode v vodonosnike – tako imenovano reinjektiranje. Ta napaka se kaže na vrtinah v Murski Soboti, kjer sta dve vrtini po dvajsetih letih izgubili na izdatnosti (iz prvotnih 27 l/s je po zadnjih meritvah na eni izmed vrtin kapaciteta le še 5 l/s). Sicer pa vzroki za upad izdatnosti razen vzroka nereinjektiranja še niso raziskani.

ZANIMIVOST!

Prihranek energije, ki ga dosežemo z vgradnjo učinkovitih SSE za ogrevanje sanitarne vode za tri / štiri člansko družino, je med 2000 do 3000 kWh letno, kar je enakovredno približno 200 do 300 litrom kurilnega olja. Sončni kolektorji sprejmejo največ sončne energije, če so postavljeni pod kotom 25° - 45° poleti ter 45° - 65° pozimi, in so obrnjeni v smeri jug.

Toplotne črpalke

Toplotne črpalke predstavljajo v določenih primerih tudi izkoriščanje geotermalne energije in smo jih zaradi tega uvrstili v sklop geotermalne energije. Načeloma lahko izkoriščajo toploto zraka, podtalne in površinske vode, toploto akumulirano v zemlji in kamnitih masivih, lahko pa izkoriščajo tudi odpadno toploto, ki se sprošča pri različnih tehnoloških procesih. Ogrevanje s toplotno črpalko imenujemo tudi alternativno ogrevanje, saj spada pod alternativne vire energije.

Na območju Pomurja je smiselno pristopiti k povečanemu vlaganju v toplotne črpalke, saj energija pridobljena iz tega vira predstavlja sorazmerno čisto energijo. Sicer je res, da se za pridobivanje te energije porablja sorazmeren del električne energije, a končna bilanca pridobljene energije, ob ustrezni optimalizaciji, pokaže pozitivno bilanco.

Primeri dobrih praks

Podjetje Ocean Orchids, ustanovljena poleti 2003, v kraju Dobrovnik se ukvarja s proizvodnjo orhidej v rastlinjaku ogrevanem z geoter-

malno energijo. So edino podjetje s komercialno proizvodnjo orhidej te velikosti v srednji in jugovzhodni Evropi. V 1,4 hektarja velikem rastlinjaku bodo vzgojili do 500.000 orhidej na leto. Najpomembnejši trgi družbe Ocean Orchids so vse sosednje države – Madžarska, Slovenija, Italija in Hrvaška. Poleg njih pa tudi druge države v tem delu Evrope in južneje od nas, ki so že ob proizvodnji prvih orhidej v letu 2006 pokazale velik interes za sodelovanje z njimi.

Prvi sistem v Sloveniji, kjer se bo geotermalna energija uporabljala kot obnovljiv in ekološko popolnoma neoporečen vir energije za ogrevanje stanovanj in poslovnih prostorov, gradijo v središču Lendave. Družba Nafta - Geoterm je izdelala projekt izkoriščanja srednetemperaturne geotermalne energije sistem skupne toplotne moči 10 MWt. V projektu je predvideno črpanje termomineralne vode iz že zgrajene proizvedene geotermalne vrtine Le-2g, in sicer do 50l/s in s temperaturo 72°C, odvzem toplote v toplotnih prenosnikih, na različnih temperaturnih nivojih in po odvzemu toplote vračanje termomineralne vode v proizvodni vodonosnih, čez reinekcijsko vrtino Le-3g. S tem bo vzpostavljen popolnoma zaprt primarni to-

kokrog s toplotno obnovljivo energijo, ki ne bo negativno vplival na okolje.

Sistem bo zagotavljal 84.000 MWh toplote na leto, kar je energetski ekvivalent za 7,92 milijona Sm^3 zemeljskega plina na leto. Če se bo izrabljala le polovica razpoložljive toplote, se bo emisija ogljikovega dioksida v atmosfero zmanjšala za najmanj 7.500 ton na leto. Toliko ogljikovega dioksida namreč nastane pri zgorevanju približno 4 milijone Sm^3 zemeljskega plina. V poskusni fazi obratovanja sistema v kurilni sezoni 2006/2007 so ogrevali približno 30.000 m^2 stanovanjskih in poslovnih prostorov brez uporabe konvencionalnih energentov.



VODNA ENERGIJA

Voda je že nekoč veljala za najpomembnejši vir človeka. Ko pa je človek njeno moč začel uporabiti je z njo odkril pomemben vir tako energije, kot obnovljive energije. V Sloveniji proizvedejo hidroelektrarne približno eno tretjino vse letno proizvedene električne energije, na svetovni ravni predstavlja vodna energija 21,6 % vse proizvedene električne energije.

Pri vodnih elektrarnah gre za neposredno pretvorbo potencialne energije vode v električno. Za vodne elektrarne najpogosteje uporabimo ime hidroelektrarne. Srce hidroelektrarne je turbina z generatorjem, kjer se generira električna energija. Količina pridobljene energije je kot prvotno odvisna od količine vode, višinske razlike vodnega padca ter moči elektrarne.

Po višini padcev tako razlikujemo različne tipe hidroelektrarn.

- **Pretočne elektrarne** – Kaplanova ali Bánki-jeva turbina: se uporabljajo za najmanjše padce ter velike količine vode.

- **Akumulacijske elektrarne** – Peltonova turbina: se uporablja za velike padce ter manjše količine vode.

- **Pretočno – akumulacijske hidroelektrarne**, so kombinacija pretočne in akumulacijske.

Hidroelektrarne imajo zelo dolgo »življenjsko dobo«, njihova postavitve pa zahteva velika investicijska sredstva, ampak majhna obratovalna. Pri postavitvi elektrarne je najpomembnejši podatek pretok vode in porazdelitev tega skozi celo leto. Za to je pomembno, da se vzame obdobje glede pretoka zadnjih 10 - 30 let.

Hidroelektrarne se lahko kategorizirajo tudi po velikosti in ti so:

- mikro elektrarne, z močjo do 100 kW,
- mini elektrarne, z močjo od 100 kW do 1 MW in
- male elektrarne, z močjo od 1 MW do 10 MW.

Pri velikih hidroelektrarne se zaradi škodljivih vplivov na okolje postavi vprašanje če se energija proizvedena iz teh lahko štejejo za obnovljive vire energije.

Stanje v Pomurju

V regiji je možno izkoriščati lokalne vodne potencialne, tj. reke in potoke, s poudarkom na reki Muri in hidroelektrarnah. O hidroelektrarnah na reki Muri je bilo govora pred časom in so v sedanjem času ponovno postale aktualne, vendar strokovnjaki, ki odločajo in poznajo vplive na okolje ter območje, na drugi strani pa potencialni investitorji, niso uspeli najti skupnega jezika in enoznačnega stališča: »hidroelektrarna da ali ne«.

Obstaja več variant in izvedb izkoriščanja hidroenergije na Reki Muri, kjer je pomembno s stališča izkoriščanja obnovljivih virov energije, da potencial obstaja, le posledice izkoriščanja, morajo biti predhodno znane, ocenjene in sprejete kot sprejemljive.

V preteklosti je obratovalo nekaj mikro hidroelektrarn na Ledavi in ostalih manjših vodotokih, ki pa so se zaradi spremenjenih vremenskih pogojev in drugih dejavnikov prenehali z obratovanjem. Nekateri lastniki premišlujejo o ponovnem zagonu sistemov, ker je precej pozitivno naravnano.



ZANIMIVOST!

Nasprotovanja s strani okoljevarstvenikov temeljijo na opozorilih, da bo ob izgradnji predvidenih hidroelektrarn padec Mure od Šentilja do Veržeja 64 metrov, posegi v reko in njeno okolico pa naj bi uničili nekatere ogrožene rastlinske in živalske vrste.

BIOPLIN

Bioplin je plin, ki nastane z vretjem ali gnitjem organskih snovi oz. odpadkov brez prisotnosti kisika (anaerobno) oziroma zraka, v enostavnejše sestavine pod vplivom fermentov, kvasov. Bioplin lahko pridobimo iz skoraj vseh organskih materialov, ki vsebujejo zadosten delež ogljika: fekalij domačih živali, poljedeljskih odpadkov, gospodinjstev odpadkov, odpadkov živilske industrije, klavniških materialov ter ostankov košnje in obrezovanja rastlin. Bioplin vsebuje največ metana (50 – 70 %), ogljikovega dioksida (30 – 40 %), žveplovodik, amoniak in dušik.

Pridobivanje bioplina predstavlja eno izmed možnosti za učinkovito obdelavo organskih odpadkov. Spekter (so)substratov, možnosti pri-

dobivanja in energetske izrabe bioplina se hitro širi in s tem so tudi investitorji v bioplinarne postavljeni pred nove izzive in tveganja in so soočeni z administracijo najrazličnejših okoljsko – sanitarno – veterinarsko – elektrotehničnih predpisov in dovoljenj.

Za ravnanje z različnimi vrstami odpadkov veljajo različni režimi, ki jih je v dobro ljudem in okolju potrebno strogo upoštevati, kar zahteva tudi poostren nadzor nad ravnanjem z njimi ter ob njihovi vse bolj raznovrstni rabi tudi okrepitev zmogljivosti nadzora. V nasprotnem primeru nas bo slej ko prej doletela kakšna aferra, ki pa seveda lahko sproži verižno reakcijo nasprotovanja prebivalcev prostorski umestitvi in izgradnji bioplinarne naprave širom po naši deželi.

ZANIMIVOST!

Za primerjavo: bioplinarna Nemščak lahko proizvede 10 gigavatnih ur električne energije, s čimer se zadovolji 3000 gospodinjstev. 43 električnih vetrnic na Volovji rebri, pa naj bi ob dobri vetrni letini proizvedlo okrog 80 gigavatnih ur elektrike na leto, kar je 8x več od bioplinarne.

Stanje v Pomurju

V Pomurju je gradnja bioplinarne primeren sistem za pridobivanje »zelene«, tj. obnovljive električne in toplotne energije kakor tudi za pridobivanje gnojila. V regiji obratujeta bioplinarni v Logarovcih in Ižakovcih.

Moč bioplinarne, ki jo upravlja Kolar Marjan v Logarovcih, je 1 MW in letno proizvede 8 GWh električne energije ter 11 GWh toplotne energije. Prostornina reaktorja bioplinarne naprave je 8.800 m³. Kot substrat za bioplinarno napravo se uporablja prašičji gnoj.

Bioplinarna Nemščak v Ižakovcih, ki jo v okviru skupine Panvita upravlja KG Rakičan – EKOTEH d.o.o., je moči 1,7 MW in letno lahko proizvede slabih 10 GWh električne energije in 11 GWh

toplotne energije. Kot substrat za bioplinarno napravo uporablja gnojevko, koruzne sekance ter stranske živalske proizvode iz industrije.

V okviru Bioplinarne Nemščak deluje tudi čistilna naprava moči 109 kW, ki na leto proizvede okrog 600.000 kWh električne in okrog 960.000 kWh toplotne energije. Čistilna naprava kot substrat uporablja prašičji gnoj.



ZANIMIVOST!

Če bi želeli zadostiti potrebe po električni energiji v Pomurju izključno iz bioplina za celotno Pomurje, bi potrebovali okrog 12.000 ha koruzne silaže.

ENERGIJA VETRA

Veter oziroma vetrno energijo človeštvo uporablja približno 3000 let. Veter je obnovljiv vir energije, ki se lahko uporablja za pogone ali posredno za proizvodnjo električne energije. Mlini, črpanje vode ali »pogon« jadrnic se je že uporabljalo vrsto let, medtem ko pa proizvodnja električne energije je produkt 20 stoletja. Vetrna elektrarna pretvarja energijo vetra s pomočjo generatorja v električno energijo. Teoretično bi naj bil potencial pretvorbe vetrne energije v električno nekje do 60 %, medtem ko pa je to v praksi le od 20 do 30 %.

Vetrne elektrarne lahko razlikujemo oz. kategoriziramo v več vrst, ki so lahko po: tipu delovanja (vzgon, upor), moči, hitrost teka, število lopatic.

Sama moč vetrne elektrarne nam že v bistvu pove tudi velikost, oz. višino same naprave. Moč elektrarn je lahko od nekaj kW pa vse do nekaj MW. Čim večja je moč elektrarne, tem več električne energije lahko proizvede.

Proizvedena energija pri vetrnih elektrarnah, je kot prvotno odvisna od hitrosti vetra ter

nazivne moči elektrarne. Večina vetrnih elektrarn potrebuje za delovanje od 5 m/s do 25 m/s hitrost vetra. Maksimalno moč vetrna elektrarna doseže pri približno 60 % dovoljene hitrosti vetra. Za optimalno proizvodnjo električne energije mora vetrna elektrarna delovati med 50 % do 100 %, dovoljene hitrosti vetra. Pri previsokih oz. pri prenizkih hitrostih vetra se vetrna elektrarna zaustavi in takrat ne proizvaja električne energije.

Stanje v Pomurju

Po obdelavi podatkov o hitrosti vetra za mesto Murska Sobota, smo prišli do rezultata, da je povprečna hitrost vetra 0.82 m/s. Iz obdelave podatkov za hitrost vetra ima Pomurje malo možnosti za postavitev vetrnih elektrarn, saj je v celem opazovanem letu bila ustrezna hitrost vetra za pričetek obratovanja dosežena le enkrat. Prav tako je enkrat bila dosežena hitrost 4 m/s, vendar je tudi ta hitrost še premajhna za obratovanje vetrne elektrarne. 13 dni je bil veter 3 m/s, 32 dni 2 m/s, 144 dni 1 m/s in skoraj polovico leta (174 dni) je bilo brez vetra.

Pri tej analizi je potrebno podati, da meritve niso bile izvedene na ustreznih višinah, ki so za

vetrnice potrebne ampak so zbrani podatki iz hidrometeorološke postaj. Hitrost vetra se povečuje s povečevanjem oddaljenosti od površja, vendar kljub neupoštevanju tega dejstva lahko te podatke uporabimo za izhodiščne zaključke.

Potencial vetrne energije v Pomurju je zaradi pomanjkanja in različnih podatkov težko oceniti. Edina možnost postavitve vetrne elektrarne naj bi bila na goričkem, zaradi večje hitrosti in gostote vetra. Pri izbiri lokacije za postavitev elektrarne je potrebno biti zelo pazljivi najbolj zaradi gozdov, po čem je goričko poznano, ki negativno vplivajo na izkoriščanje vetra. Izbira smeri postavitve je tudi ena izmed najpomembnejših podatkov, ker pa še zaenkrat nimamo točnih in verodostojnih podatkov za Pomurje ter goričko bi bilo smiselno se lotiti natančnejših meritev na lokacijah, kjer je veter močnejši in bolj konstanten.

V Pomurju imamo kot primer dobre prakse izrabe vetrne energije mlin na veter na Stari Gori. Takšne mline so postavljali v 16. st., a so v začetku 20. st. propadli. V današnjem mlinu iz hrastovega lesu, so na ogled ostanki Becovega mlina z letnico 1824. Becov mlin, ki se je ustavil leta 1957, je bil zadnji mlin na veter in

je s ponovno postavitvijo oživel.



BIODIZEL

Biodizel je motorno gorivo, ki ga pridobivajo s kemičnim postopkom iz oljne repe, soje in drugih oljčnic ter žitaric. Lahko se pridobiva tudi z reciklažo odpadnih jedilnih olj in iz živalskih maščob. Razen tega, da je energetske skoraj enak kot navaden dizel, ima boljše mazalno lastnost, kar pripomore k daljši življenjski dobi motorja.

Najpogostejša vrsta biodizla je alkilni ester pridobljen z estrificiranjem rastlinskih maščobnih olj ali živalskih maščob. Kakovostni biodizel v motorju zgoreva čisto ter povzroča približno 60 % manj emisij ogljikovega dioksida kot običajno dizelsko gorivo. Ker ga pridobivamo iz sprotnega prirasta rastlin in živali je biodizel obnovljivi vir energije.

Njegove najvažnejše lastnosti pa so vezane na zmanjšanje onesnaženosti v okolju. Pri uporabi biodizla se poleg zmanjšanja ogljikovega dioksida tudi zmanjšajo izpusti dimnih delcev - saj. Dimni delci nastali pri zgorevanju »navadnega« dizla zelo negativno vplivajo na človeški organizem, zato je še bolj pomembno, da ti iz biodizla niso zdravju toliko škodljivi. Biodizelska goriva ne vsebujejo žvepla in težkih kovin, kar dodatno pozitivno vpliva zgorevanju tega. Količina ogljikovega dioksida je enaka količini, ki jo je rastlina absorbirala med rastjo. Tudi transport biodizla ni nevaren za okolico, ker se v zemlji razgradi v osemindvajsetih dneh, v vodi pa v nekaj dneh.

Zaradi številnih pozitivnih lastnosti, je biodiesel našel svojo mesto ravno v ekološkem poljedelstvu, kjer je po mednarodnih kriterijih tudi

ZANIMIVOST!

Rastlinsko olje brez kemične obdelave ni isto kot biodizel. Rastlinsko olje ima večjo viskoznost ter »kislost« kot biodizel, zato se v nepredelan dizelski motor ne sme uporabljati. Poleg tega, da je potrebna predelava motorja, ima pH vrednost okoli 5, kar pomeni, da obstaja možnost negativnega vpliva pri dolgoročni uporabi pri motorju.

edino sprejemljivo gorivo. V državah EU lahko kmetje dobijo certifikat o pridelavi bio-hrane le, če uporabljajo biodiesel.

Stanje v Pomurju

S proizvodnjo biodizla se v Pomurju ukvarja podjetje Intercorn Trading, Jožef Jerič s.p. Za predelavo uporablja oljno ogrščico. Kapaciteta predelave oljne ogrščice v olje je 6.000 ton oljne ogrščice. To pomeni 2.000 ton olja ter predelava olja v biodizel, ki je okoli 1.800 ton na leto. Dodatno se predela tudi okoli 100 ton bio kurilnega olja. Iz predelave masti, loja in rabljenega olja pa pridobijo okoli 2. 200 ton biodizla.

Podjetnik načrtuje nadaljnjo povečanje dejavnosti predelave oljne ogrščice v olje, čiščenje

olja, pripravo katalizatorja, predelavo oljne ogrščice v metilestre maščobnih kislin in glicerina na osnovi sinteze, skladiščenja surovin, polizdelkov in končnih izdelkov.

Pri Intercorn Trading pripravljajo tudi projekt za nabavo kogeneracijskega agregata za proizvodnjo električne in toplotne energije iz odpadne svinjske masti ter lojev.



ZANIMIVOST!

Skoraj 50.000 ha zemlje bi morali posejati z oljno ogrščico, če bi želeli, da bi lahko vsi prebivalci Pomurja trošili biodizel v transportu, na drugi strani pa bi s površino več kot 60.000 ha pokrili potrebe ogrevanja stavb, tam kjer se sedaj uporablja kurilno olje. Povprečno gospodinjstvo bi za potrebe ogrevanja stanovanjske hiše potrebovalo cca. 6,5 ha površine za pridelavo biodizla.

UČINKOVITA RABA ENERGIJE

Povečanje učinkovite rabe energije mora v regiji postati stalen proces v okviru dolgoročne strategije razvoja energetike, kot tudi sestavni del energetske politike na nacionalnem nivoju. Energetski zakon navaja, da so energetskeopravičljivi ukrepi za izrabo varčevalnih potencialov energije in za izrabo obnovljivih virov energije pri izvajanju energetske politike enako pomembni kot zagotavljanje zadostne oskrbe z energijo na osnovi neobnovljivih virov energije. Ob enakih stroških za izrabo varčevalnih potencialov na strani rabe ali za zagotavljanje novih zmogljivosti za isti obseg energije imajo prednost ukrepi za dosego varčevalnih potencialov.

Glede na rezultate energetske bilance Pomurja, ki kažejo prevelik delež porabe energije v stavbah, je smiselno pristopiti k pripravi načrtne promocije in izvedbe gradnje nove ge-

neracije pasivnih stavb, ki predstavljajo korak k zmanjšanju porabe energije v stavbah. Prav tako pospešeno uvajanje in realiziranje projektov, ki so usmerjeni v gospodarski razvoj regije, ki bodo prinesli povečevanje konkurenčnosti in pospešeno inovativno okolje, kar se bo posredno pokazalo v povečanju delovnih mest in konkurenčnosti gospodarstva regije.

Zagotavljanje kakovosti bivanja v Pomurski regiji mora biti osnovni razvojni cilj. V naseljih v panonskem prostoru z manjšim številom prebivalcev in relativno veliko razpršenostjo stavb na eni strani pokrajine, ter z njeno strjenostjo na drugi strani, je potrebno uskladiti oskrbo z energijo, ne glede na vrsto vira. Količino in vrsto potrebne energije za ogrevanje, prezračevanje, klimatizacijo, informacijsko tehnologijo, kuhanje in razsvetljavo predstaviti kot

odvisnost od zasnove stavb in urbanizma. Poraba energije v gospodinjstvih, storitvenem in javnem sektorju predstavlja okoli 40 % porabe celotne končne energije v Sloveniji.

Energetska izkaznica stavbe, ki se trenutno uvaja, vsebuje energetske kazalce, določene po predpisanem postopku. V stavbah gospodinjstev se ocenjuje, da je možno doseči z večji mi zahtevami glede toplotnih karakteristik ova ja stavb, energetske učinkovitejšimi sistemi za ogrevanje, prezračevanje, hlajenje, pripravo tople sanitarne vode in razsvetljavo prostorov prihraniti do 22 %.

Prezračevanje je eden od največjih vzrokov za toplotne izgube, predvsem starih in neobnovljenih zgradb. V primeru prevelikih izgub zaradi nekontroliranega prezračevanja se predlaga tesnjenje starih oken in vrat ter zamenjava le teh z energetske učinkovitejšimi. Pri novogradnjah je problem kontroliranega prezračevanja. Področje prezračevanja je zelo zahtevno in obsežno. V povezavi s prezračevanjem se pojavljajo še problemi z vonjavami, mikroorganizmi in pojavljanjem vlage v stanovanjskih prostorih. Pazljivi moramo biti pri prisilnem prezračevanju in predvideti možnost rekuperacije toplote.

OGREVANJE STANOVANJ

Ogrevanje stanovanj je največji letni strošek gospodinjstev. Zato je izbira in kontrola ogrevalnega sistema najpomembnejša. Pred odločitvijo, enako kot pri prezračevanju, to delo prepustimo strokovnjaku. Z njim seveda moramo tesno sodelovati in si nabrati dovolj informacij.

Pri ogrevanju se že na začetku odločamo o izbiri posameznega energenta in o sistemu ogrevanja. Proučiti moramo vse možnosti. Dostopnost do energenta je ključna. Njegova cena in trendi v bodoče so segment, ki ga ne smemo pozabiti.

Lastnost zgradbe oziroma izolativnost stavbe je naslednji dejavnik pri izbiri ogrevanja. Danes imamo pestro izbiro, vendar moramo biti toliko bolj pozorni pri odločitvah. Nikakor ne smemo pozabiti, da v primeru več milijonske investicije v ogrevalni sistem, ne moremo računati kratkoročno in na podlagi lastnega znanja, ampak angažiramo strokovnjaka.

OVOJ STAVBE – IZOLACIJA

Pomembna je tudi energetska učinkovitost pri obnovi ovoja stavbe. Tukaj moramo pretehtati ekonomsko upravičenost naložb. V primerih obnove ovoja stavbe se vsekakor investicija v izolacijo ovoja povrne v nekaj letih. Upoštevati je potrebno nove predpise s področja energijskih lastnosti stavb. Pri obstoječih stavbah, pa ne smemo pozabiti, da se toplotna izolacija podstrešja, ki ni izolirano, povrne že v treh letih.

Rezultati termo diagnosticiranja stavb v Pomurju, so pokazali, da je pozitiven razvoj na področju gradnje stavb v zadnjih letih razvoja in napredek, absolutno pripomogel k zmanjšanju toplotnih izgub. Pri diagnosticiranju ter izračunih toplotnih izgub / toplotne prevodnosti

celotnih stavb, smo dobili podatke, ki kažejo na potrebo po nameščanju izolativnega ovoja na veliko večino stavb. Zaradi porabe energije v stanovanjskih stavbah, na evropskem povprečju, ki dosega delež do dve tretjini energije in še vedno raste zaradi povečanja življenjskega standarda je **vlaganje v izboljšanje energetske učinkovitosti stanovanjskih stavb strateškega pomena pri zmanjšanju porabe energije.**

Stanje v Pomurju je popolnoma identično, čeprav moramo dodati, da se povečanje uporabe energije v našem okolju pozna z zamikom, ki je pogojen z razvojem regije, življenjskim standardom in razvojem gospodarstva.

ZANIMIVOST!

Če v stanovanjski hiši, ki je bila zgrajena v obdobju 1970 - 1985 kot klasičen primer Pomurske gradnje, s stanovanjsko površino 200 m² in skupno površino zunanjega ovoja stavbe 225 m², namestimo 10 cm zunanje izolacije, prihranimo tudi do 1000 l kurilnega olja.

Obnova oken oziroma zamenjava oken je posebej pomemben vidik energetske učinkovitosti stavb. Znano je, da s tesnjenjem obstoječih starih oken lahko prihranimo do 15 % potrebne energije za ogrevanje. Pri zamenjavi oken se vselej odločamo za kakovostna energijsko učinkovita okna, s toplotno izolacijskimi okenskimi okviri in energetsko učinkovito zasteklitvijo. Gre za dvojno ali trojno zasteklitev z nizkoenergijskim nanosom na notranji šipi v medsteklenem prostoru in s plinskim polnjenjem. Toplotna prehodnost oken pa naj bo vsekakor manjša ali vsaj enaka $1W/m^2K$. Pri izolacijah ovoja stavbe pa je pomembno, da je izolacije vsaj 12 cm in da je opravljen izračun paropropustnosti.

Pri sanacijah in novogradnjah ne smemo pozabiti na tako imenovane toplotne mostove. Teh v stavbi enostavno ne sme biti. Sanacija toplotnih mostov je zahteven posel in ga prepustimo strokovnjaku.

Priprava tople sanitarne vode v gospodinjstvih predstavlja okoli 10 % vseh energijskih potreb. Razen izbire sistema za pripravo tople sanitarne vode je važno tudi kako člani družine uporabljajo in varčujejo z vodo. Med drugim je temperatura tople sanitarne vode pomembna z vidika toplotnih izgub, intenzivnejšega izločanja apnenca in nevarnost zaradi tvorbe raznih mikroorganizmov (legionele).

ZANIMIVOST!

Če v stanovanjski hiši zgrajena v obdobju 1970 - 1985 kot klasičen primer Pomurske gradnje, s stanovanjsko površino 200 m² in skupno površino oken 25 m², zamenjamo okna s sodobnimi, prihranimo preko 300 l kurilnega olja.

Poraba električne energije v gospodinjstvih se deli na porabo energije za umetno osvetljevanje, gospodinjske stroje in druge naprave. Pri osvetlitvi prostorov je najbolj učinkovita naravna svetloba. Klasične žarnice, ki izkoristijo le 5 do 10 % porabljene energije za svetlobo, zamenjajmo z varčnimi halogenskimi in fluorescenčnimi žarnicami. Pri izbiri gospodinjskih aparatov in naprav pa kupujmo take, ki so energijsko učinkoviti. Ne smemo pozabiti, da obstajajo energetske nalepke, ki kažejo na energijsko učinkovitost posamezne naprave. Smiselno je, da pri uporabi vseh gospodinjskih strojev in naprav upoštevamo nasvete, ki jih dajejo proizvajalci.

Izvedbeni del energetske optimalizacije, pri porabi električne energije, mora biti usmerjen v javne stavbe in zasebna stanovanja, saj je ana-

liza pokazala potrebo v obeh sektorjih. Pri javnih stavbah oziroma organizacijah je smiselna uvedba energetskega računovodstva, ki kaže sprotno odstopanje od željene in smotrne porabe energije.

Varčevalni potencial dosežemo z zamenjavo potratnih sijalk z varčnejšimi. Da zmanjšamo stroške pri javni razsvetljavi, je potrebno narediti energetske pregled, ki bo dal jasno sliko s tega področja. Sedaj, na podlagi znanih podatkov, lahko le na grobo zaključimo, da je znesek prihrankov precejšen. K cilju manjše porabe energije za javno razsvetlavo vodi tudi osnutek Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja, kjer pa je odločilnega pomena reakcija lokalne oblasti, ki je financer investicije in porabe energije.

ZANIMIVOST!

Če v stanovanju zamenjamo 5 klasičnih žarnic na žarilno nitko moči 100 W z enakovrednimi kompaktnimi fluorescenčnimi žarnicami moči 20 W, se nam investicija menjave žarnic, na podlagi manjše porabe energije, povrne v manj kot osmih mesecih.

KURILNE NAPRAVE

Stroški ogrevanja so zaradi predimenzioniranosti in zastarelosti obstoječih kotlov previsoki. Ravno tako so emisije TGP tudi višje. Tudi evropska direktiva o Energijski učinkovitosti stavb govori o problemu starih ogrevalnih sistemov. Seveda je problem pereč, saj se pri zgorevanju energenta v kotlu, s slabim izkoristkom že na začetku izgubi dragocena primarna energija. Stari kotli so povečini predimenzionirani in je njihov izkoristek odvisen od deleža obremenitve kotla. Znano je, da kotli delajo z največjo zmogljivostjo le nekaj deset dni v letu, ves preostali čas pa na dosti manjših močeh.

Z vpeljavo novih kotlov, ki imajo dosti višje izkoristke, tudi pri manjših močeh je prihranek primarne energije očiten. Investicije v zamenjavo in optimiranje kurilnih naprav so eden izmed primarnih pristopov k reševanju energetske problematike.

TRAJNOSTNI TRANSPORT

Ukrepi in delovanje v smeri trajnostnega transporta, kar pomeni povečanje energetske učinkovite vožnje in uporabe alternativnih goriv v prometu, se lahko razvrstijo na naslednje ukrepe:

- povečanje energetske učinkovitosti voznega parka in doseganje večje izkoriščenosti vozil;
- uporaba biogoriv, potencial zmanjšanja emisije;
- spremembe izbire prometnega sredstva, prehod cestnega prometa na železniški;
- zagotavljanje pogojev v prometu in ravnanje uporabnikov transportnih sredstev, ki prispeva k manjšim specifičnim emisijam, uveljavljanje omejitev prave hitrosti vozil, zagotavljanje tekočega prometa in zmanjševanje zgostitev v prometu in okolju prijazne tehnike vožnje;
- zmanjševanje potrebe po mobilnosti, trajnostni prostorski razvoj naselij v občinah Pomurja, zaposlitev v bližini prebivališča ter skladen regionalni in demografski razvoj;
- izboljšanje prometne infrastrukture in logistične učinkovitosti.

Ocenjeni potencial zmanjšanja porabe energije v transportu je preko 10% sedanje porabe energije.

VARČEVANJE NA VSAKEM KORAKU - UČINKOVITA RABA ENERGIJE

Demonstracijski model - pristop in raziskave na področju učinkovite rabe energije. Vzpostavitev posameznih pilotnih sistemov zmanjšanja uporabe energije pomeni precejšnjo motivacijo za ostale, ki se želijo lotiti podobnih prijemov.

Povečanje učinkovite rabe energije mora v Pomurju postati stalen proces v okviru dolgoročne strategije razvoja energetike.



ZAKLJUČEK

Kot izhodiščni problem, ki nam narekuje učinkovito rabo energije in izkoriščanje obnovljivih virov energije, poleg finančnega vidika, je prehitro segrevanje zemeljskega ozračja in z njim povezane podnebne spremembe kot posledica naraščanja toplogrednih plinov, ki v atmosferi zadržujejo toploto. Če želimo, da podnebne spremembe ne bodo ogrozile obstoja civilizacije, bomo morali sedanje emisije toplogrednih plinov do leta 2050 zmanjšati vsaj za tri četrtine, kar pa lahko dosežemo s stalnim osveščanjem ljudi in izobraževanju, delavnicami in seminarji na temo obnovljivi viri energije in učinkovita raba energije.

Zavedati se moramo, da so fosilna goriva omejena in se zelo počasi obnavljajo, zato moramo razmišljati o nadomestitvi z drugimi oblikami energije in čim bolj promovirati in pospeševati

uporabo obnovljivih virov energije in učinkovite rabe energije v naši regiji že danes in ne takrat, ko bo fosilnih goriv zmanjkalo.

V Pomurju obstaja velik potencial za izkoriščanje termalnih virov, ki se izrabljajo neposredno. Predlagani ukrepi za doseg zastavljenega cilja so v tudi spodbujanje uporabe sončne energije, za pripravo sanitarne vode v gospodinjstvih. Uporaba aktivnih sprejemnikov sončne energije za pripravo tople sanitarne vode je ugodna, predvsem s sistemi z naravnim obtokom.

Potem vsekakor spodbujanje izrabe lokalne biomase, predvsem lesne biomase oziroma zamenjave fosilnih goriv z lesno biomaso v gospodinjstvih in istočasno spodbujanje zamenjave zastarelih kotlov na trda goriva v gospodinjstvih s sodobnimi kotli na lesno biomaso.

Kot horizontalna aktivnost pa vedno in povsod ozaveščanje fizičnih in pravnih oseb o možnosti zamenjave energentov fosilnih goriv z ustrežnejšimi.

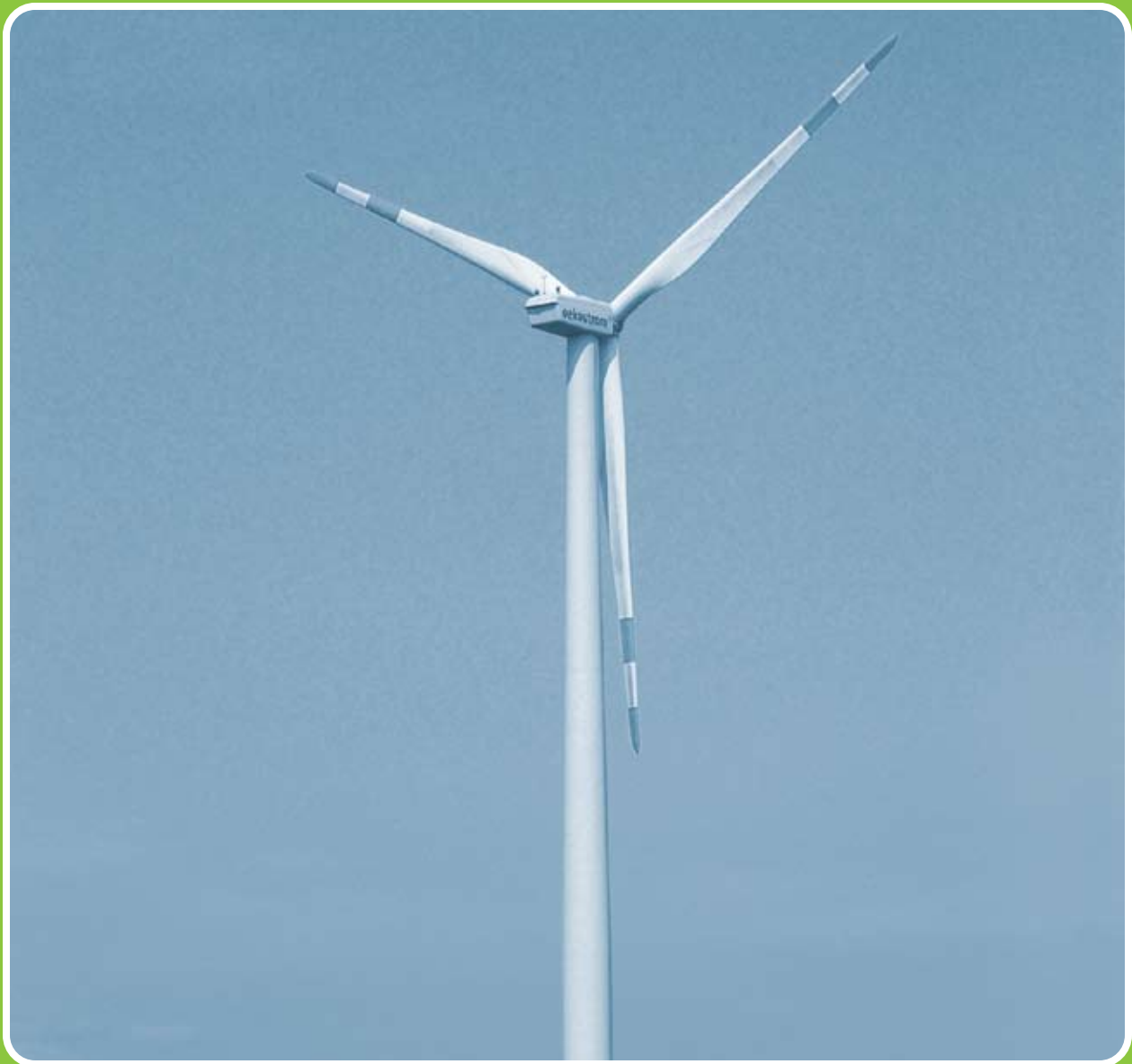
Raznolikost pristopov do nabave, uporabe in skladiščenja energentov v regiji narekuje nujno po skupnem strateškem nastopu. Vsi akterji pričakujejo od skupnega nastopa določene prednosti in priložnosti. Potrebno je maksimalno izkoristiti trenutne instrumente za doseg zastavljenih ciljev. To bo možno le s skupno vizijo Pomurja. Na srečo je v Pomurju izdelanih že precej energetskih zasnov občin in energetskih pregledov v velikih podjetjih.

Ravno tako je izdelanih tudi precej pilotskih projektov uporabe obnovljivih virov energije na področju posameznih energentov. Iz vseh projektov izhajajo določene temeljne prednosti in ovire za doseg ključnih ciljev posameznih projektov, ki jih je potrebno upoštevati pri naslednjih projektih.

Da bi povečali delež rabe obnovljive energije pri zadovoljevanju energetskih potreb na regionalni ravni, je Pomurje, v določenem deležu, že izoblikovalo svojo strategijo, vizijo in programe

za povečanje rabe obnovljivih virov energije ter pristope k povečanju energetske učinkovitosti, v okviru obstoječih regionalnih potencialov. Vendar je pri tem pomembno tako lokalno in regionalno kot kooperativno sodelovanje tudi na nacionalni in nenazadnje na mednarodni ravni, z ustreznimi instrumenti pospeševanja sistemov.





DIE GRÜNE ENERGIE VON POMURJE

Pomurje ist die NÖ Region Sloweniens mit zentralen Wasserverlauf der Mur an der Grenze zu Österreich, Ungarn und Kroatien. Die Fläche beträgt 1.337 km², was 6.6 % von Sloweniens Gesamtfläche sind. Pomurje hat 120.875 Einwohner, welche 6.3 % der Gesamtbevölkerung Sloweniens sind. Der Zugang zur Energie hat sehr große Bedeutung für unser tägliches Leben. Immer höhere Preise, die Angst um eigene Sicherheit, Versorgung mit Energie

und Klimaänderungen kommen auf uns zu. Die Bleibende, die Konkurrenten und die Sichere Energie spielt eine sehr wichtige Rolle in unserem Leben. Wir alle fühlen, wenn auch indirekt, die Wirkungen des globalen Marktes. Die Nutzung der erneuerbaren Energiequellen in Pomurje, setzt sich langsam aber sicher durch. Beim jetzigen Standpunkt wird zur Erwärmung in der Region bis zu 44 % der erneuerbaren Energie verwendet.

INTERESSANT!

Wenn wir 25 % der alten Kessel in Haushalten von Pomurje mit neuen vertauschen würden, dann würde sich die Verwendung der Holzbiomasse um 25.000 m² verringern.

In der Broschüre, die vor Ihnen liegt, wollen wir Ihnen den aktuellen Stand der erneuerbaren Energie und ihrer effizienten Verwendung vorstellen, welche von Tag zu Tag eine größere Bedeutung hat. Außerdem wollen wir Ihnen die alternative Energie allgemein und deren Verwendung näher bringen.

BIOMASSE

Die Energetik behandelt die Biomasse wie organische Stoffe, welche wir als Energiequellen verwenden können. Besonders die Verwendung von Holz-Biomasse ist sehr verbreitet, welche aus Naturholz oder Industriereste hergestellt werden. In Pomurje ist die Verbraucherzahl der Biomasse sehr groß. Sie kommt in drei verschiedenen Formen vor: als Holz-scheit, Hackspan, Paletten. Die Waldfläche in Pomurje beträgt ungefähr 30 %.

INTERESSANT!

Wenn 15% der Häuser in Pomurje Sonnenkollektoren für die Erwärmung von Wasser hätten, dann würde Pomurje ungefähr 800.000 Liter Heizöl bzw. 5.000 m³ Holz ersparen.

DIE SONNENERGIE

Die Sonnenenergie ist eine unerschöpfte Energiequelle, ist eine ökologisch saubere Energieform, weil in unbegrenzter Menge vorkommt und die Umwelt nicht verschmutzt. Die Sonnenenergie wird primär als Licht und Wärme, und sekundär zur Beheizung von Wasser und Räumen verwendet. Pomurje hat sehr großes Potential für die Benutzung der Sonnenenergie als Wärmemittel zur Beheizung von Wasser und zur Benutzung als Wärmeenergie. In gibt es 158 Sonnenkollektoren mit einer Größe von 1004 m².

GEOTHERMALENERGIE

Im inneren der Erde zerfallen Radioaktive Elemente, durch welche Wärme erzeugt wird, die auch Geothermalenergie genannt wird. Die

Energie wird durch Wasser-, Dampfquellen oder Steinwärme ausgebeutet. Die Voraussetzungen zur Benutzung der Geothermalenergien sind die verschiedenen Wassertemperaturen, wodurch sich die Quellen unterscheiden:

- Hochtemperatur Geothermalquellen (Wassertemperatur über 150 °C)
- Tieftemperatur Geothermalquellen (Wassertemperatur unter 150 °C)
- Die Tieftemperatur Geothermalquellen befinden sich überall im Gebiet Pomurje

65 % der Geothermalenergie Sloweniens befindet sich im Nord-Östlichen Bereich. Die Ausbeute folgt durch 31 Bohrungen, meistens für touristische Zwecke, und unter Anderem auch zum beheizen von Wohnblöcken und Gewächshäusern. Es wird jährlich 616 TJ Geothermal-

energie in Slowenien verwendet, davon 207,33 TJ in Pomurje. Auch Wärmepumpen sind ein Teil der Geothermalenergieausbeutung.

WASSERENERGIE

Wasser ist die wichtigste erneuerbare Energiequelle. Die slowenischen Wasserkraftwerke produzieren ein Drittel der elektrischen Energie. Dabei wird die potentielle Energie in elektrische umgesetzt. In der Region Pomurje wäre die Umwandlung der potentiellen Energie mit Hilfe von Wasserkraftwerken an der Mur möglich. Umweltschützer warnen, dass durch die Wasserkraftwerke an der Mur die Umwelt zerstört wird.

INTERESSANT!

Durch die Ausbeutung von 1 % der Verfügbaren Ressourcen, würde mehr Energie gewonnen werden, als jährlich in Pomurje zur Beheizung und Elektrizität gebraucht wird.

BIOGAS

Biogas entsteht durch die Gärung oder Fäulung der organischen Stoffe ohne Sauerstoff und kann aus allen organischen Stoffen hergestellt werden, die genügend Gehalt am Kohlenstoff enthalten.

WINDENERGIE

Wind bzw. Windenergie wird schon seit 3000 Jahren von Menschen genutzt. Ein Windkraftwerk wandelt die Windenergie mit Hilfe von Generatoren in elektrische Energie um. Die Ausbeutung hängt von der Geschwindigkeit des Windes ab. Die brauchbaren Stärken sind zwischen 5 und 25 m/s. Pomurje hat nach dem Beobachtungsjahr keine Voraussetzungen zur Windenergieausbeutung.

BIODIESEL

Biodiesel als Treibstoff, wird durch chemisches Verfahren aus Ölrübe, Soja und anderen Ölweiden hergestellt. Auch mit Hilfe des Recyclings und dem Tierfett kann man Biodiesel gewinnen. Qualitätsbiodiesel brennt sauber, dabei entsteht 60% weniger Kohlendioxid als bei herkömmlichen Dieseltreibstoffen. Auch Transport des Biodiesels ist nicht gefährlich für die Umwelt, es wird nämlich in 28 Tagen zersetzt.

ENERGIEEFFIZIENZ

Die Gebäude-Energiekarten, die im Moment eingeführt werden, enthalten Energieindikatoren. Das Lüften von Räumen stellt die größten Energieverluste dar, besonders bei älteren Häusern. Das teuerste im einen Haushalt, ist

INTERESSANT!

Um genügend elektrische Energie für Pomurje nur aus Biogas zu produzieren, bräuchte man ca. 12.000 ha Mais.

das Beheizen von Wohnflächen. Deswegen ist die Wahl des Heizungssystems sehr wichtig. Man entscheidet sich anhand der Isolation, welche Art der Beheizung für das Objekt geeignet ist. Bei den fertigen Gebäuden ohne Dachgeschossisolierung zahlt sich spätere Isolierung schon in drei Jahren aus.

Die Vorbereitung von Warmwasser stellt ca. 10 % des Energieverbrauches dar. Die elektrische Energie im Haushalt wird für Kunstbeleuchtung, Haushaltsgeräte und anderes verwendet. Beim Beleuchten, hat die Naturbeleuchtung die höchste Effizienz. Die klassischen Glühbirnen setzen nur ca. 5-10 % der elektrischen Energie ins Licht.

Bei veralteten Heizsystemen kommen sehr oft Probleme vor, da die Heizungskosten durch die Überdimensionalisierung oder Veralterung des Heizsystems zu hoch sind.

Im Bereich des Transportwesens sind Maßnahmen in Richtung effizientem Fahren und Verwendung von alternativen Treibstoffen wichtig.

Bei der Beleuchtung von öffentlichen Flächen könnte man, durch die Ersetzung von kostspieligen Glühbirnen mit Sparlampen, sehr viel Energie sparen.

INTERESSANT!

Pflanzenöl ohne chemische Verarbeitung ist nicht gleich dem Biodiesel. Die Viskosität bei Pflanzenöl ist viel höher als beim Biodiesel, deswegen ist die Benutzung in einem originalen Dieselmotor nicht möglich. Um ein Wohnhaus zu beheizen, bräuchte man ca. 6,5 ha Landfläche zur Herstellung des Biodiesels.

SCHLUSSSATZ

Die Ausgangsstellung fordert von uns die Verwendung von erneubaren Quellen, nicht nur aus finanziellen Gründen, sondern auch wegen der globalen Erwärmung als Konsequenz der Zunahme von Treibhausgasen.

Pomurje hat ein sehr großes Potential im Bereich der Nutzung von Thermalquellen, welche indirekt ausgebeutet werden.

Als Nebenbetätigung sollte die Bewusstmachung der Einwohner über die Alternativenergie, eine wichtige Rolle spielen.

Die Vielfalt der Arten, auf welche die Energieträger beschaffen und verwendet werden, zwingt uns zu einer gemeinsamen Strategie auf. Zum Glück gibt es in Pomurje schon viele Ansätze über die Energienutzung, nicht nur in Gemeinden, sondern auch in größeren Unternehmen. Probeprojekte über erneubaren Energiequellen sind im Gange. Aus diesen Projekten kann man sehr gut die Vorteile herauslesen und sie bei den nächsten Projekten richtig einsetzen.

INTERESSANT!

Beim Wohnhaus, das zwischen 1970 und 1985 gebaut wurde, mit einer Nutzfläche von 200m², kann man mit einer Fassadenisolation von 10 cm bis zu 1000 l Heizöl sparen. Die Erneuerung von Glasflächen ist auch sehr wichtig und bringt bis zu 15 % Energieersparnis.

Wenn man beim oben genannten Haus die alten Fenster mit Neuen ersetzt, kann man noch zusätzlich bis zu 300 l Heizöl sparen.

GREEN ENERGY OF POMURJE

Pomurje is a region located in the north-east part of Slovenia behind the Mura river and bordering on Austria, Hungary and Croatia. Its territory is 1.337 km² large, which makes 6,6% from the whole territory of Slovenia. There are about 120.875 inhabitants in Pomurje, which makes about 6,3 % of the total population of Slovenia.

The energy access is very important in our everyday life. Increase of price, threat of security, energy supply and climate change are influencing on us. Sustainable, competitive and save energy is one of the bases of our life. We are all aware of the global energy market effects. The exploitation of renewable energy sources are slowly but persistently becoming

INTERESTING FACT!

If it would be possible to replace at least 25 % of old heating boilers into modern ones in the households of Pomurje, then it will reduce the wood biomass consumption up to 25.000 m³, which would make heating of some smaller municipalities free of charge, i.e. thanks to the saved means.

more and more important in Pomurje region. For the time being up to 44 % of renewable energy sources are using for heating and technology warming in the Pomurje region.

With this brochure we would like to present you the actual situation on the field of renewable energy sources and rational use of energy, which importance is enhancing day after day. We have included the basic available and exploitable alternative energy sources as well as accesses and advices for rational use of energy.

BIOMASS

The Energy sector is treating the biomass as

an organic substance, which can be exploited as an energy source. Largely it is recognized the use of wood biomass, that is natural wood or forestry and industry wastes.

The share of wood biomass exploitation in Pomurje is pretty high, as it is the most famous and the most exploitable source. Wood as a fuel is usually being exploiting in three different shapes and dimensions such as firewood, chips or pellets.

The woodiness in Pomurje is about 30 %. The yearly increase of wood biomass in the forests of Pomurje makes 223.000 m³. In spite of the fact, that it is allowed to exploit about 62 % of the wood, in fact it is being felling much less.

INTERESTING FACT!

If at least 15 % of all the buildings in Pomurje would have installed solar collectors for thermal heating, then it could be able to save around 800.000 liters of light fuel oil or a bit more then 5.000 m³ of firewood.

SOLAR ENERGY

The sun is inexhaustible source of renewable energy. It is an ecology clean form of energy as it is not polluting the environment and we may use it limitlessly. The sun energy primarily gives us the daylight and warmth, which we may use for thermal and space heating or for electricity.

The potential of the sun energy exploitation for the production of the warm thermal water and electricity in Pomurje is pretty high. There are 158 of solar collectors with a common surface of 1004 m² in Pomurje.

GEOTHERMAL ENERGY

Geothermal energy is warmth, which is springing up beneath the Earth for the sake of slow decomposition of radioactive elements inside the earth. It can be exploited by pumping directly from warm water or steam springs, with the following cooling. The condition for use of the geothermal energy is a temperature of the thermal water and regarding this we separate:

- high temperature geothermal sources (t_{water} is over 150 °C)
- low temperature geothermal sources (t_{water} is under 150 °C)
- low temperature geothermal waters located all over the Pomurje region named geological stratum »Mura formation«.

INTERESTING FACT!

By consuming only 1 % of available geothermal energy of Pomurje, we would have more than 1.900 GWt/h energy left in comparison with all the energy we are using today for heating and electricity.

65 % of the whole Slovenian geothermal potential is located in the Pomurje region, where we have installed 31 production wells, mostly used for tourist purposes, but also for heating of the greenhouses and apartments. Currently consumption of the geothermal energy in Slovenia is 616 TJ per year, from where the Pomurje region makes 207,33 TJ per year or 33,6% from the whole Slovenian average. Also the heating pumps are using for the geothermal energy exploitation.

WATER ENERGY

Since the old times water has being considered as the most precious natural gift given to us for the everyday use. Nowadays water is the most important renewable energy source.

Mostly 1/3 part of the yearly produced electric power in Slovenia is produced by the hydroelectric stations. The hydroelectric stations are transformation the water energy potential into electric energy. Big hydroelectric stations in the process of their functioning are negatively influencing on environment, what raises a question about the value of such energy. The local water potentials, such as rivers and streams, are actively exploiting in Pomurje, likewise the Mura river and its hydroelectric stations.

INTERESTING FACT!

By constructing of the foreseen hydroelectric stations on the Mura river the environmentalists are warning about the feasible water downfall at the section from Šentilj till Veržej up to 64 meters. Such intervention would be definitely destructive for the local flora and fauna.

BIOGAS

Biogas is a gas, which is received by fermentation or rotting of organic substances / wastes without oxygen presence into simple components under the ferments and yeasts influence. Biogas can be produced from almost all organic materials, which are containing enough share carbon.

WIND ENERGY

Mankind has being using wind or wind energy since 3000 years already. Wind power plant is transforming the wind energy into electric power by means of the generator. The energy produced by the wind power plants primarily depends on the wind speed and the denomi-

nated power of the definite power plant. Most of the wind power plants need for functioning already 5-25 m/s wind speed.

According to the wind speed analysis in the Pomurje region there is a small possibility to set up a wind power plant, because of the corresponding wind speed has been reached only once in the whole year.

BIODIESEL

Biodiesel is a motor fuel produced by means of a chemical process out of oil rape, soya and others oil-seeds and cereals. It can be produced also out of wasted oils and animal fats extraction.

INTERESTING FACT!

To satisfy the needs for the electric energy gained exclusively from biogas in the Pomurje region, we would need around 12.000 ha of maize silage.

In comparison to regular diesel fuel the quality biodiesel combustion causes in the engine about 60 % less of carbon dioxide emissions. The biodiesel using in transport sector is also not harmful to environment, because it takes 28 days to be decomposed in soil and only few days in water.

EFFICIENT USE OF ENERGY

Current building energy certificate (Process chart) contains energy multicolor indicators classified from to class G (the maximal energy user-bottom) up to class A (the least energy user-top) illustrating the logical process that needs to be followed to improve the performance of a definite building complementary to national Energy Directive implementation

schemes.

One of the biggest reasons of heat losses in buildings is room ventilation. The space' heating is one of the biggest yearly costs for housekeeping, that's why the choice and the control of a heating system are important. From the very beginning we have to decide about the kind of fuel and the type of heating system regarding the building characteristics or its isolation. In case of the building's façade surface renovation the investment anyway will be reimbursed. We also should keep in mind that the isolation of the attic would be certainly reimbursed in 3 years.

According to the European statistical data, energy use in the residential buildings on

INTERESTING FACT!

Table oil without chemical treatment is not the same as biodiesel. The table oil has higher viscosity and »acidity« in comparison to biodiesel, that is why it can not be used in usual diesel engines. Average housekeeping would need about 6,5 ha of land to produce biodiesel for residential house heating.

average makes 2/3 of all energy consumption constantly rising because of the living standard improving. That is why attraction of investments into energy building efficiency, aiming the reduction of energy use, has strategic importance.

The situation in the Pomurje region is totally identical, but we have only to say, that the increase of energy use is acting with delay here, because of the regional development, living standard and economic development.

Windows renovation or windows replaced is also very important. It is obvious, that we could save up to 15 % of the heating energy only by sealing the windows.

Preparing warm sanitary water in housekeeping presents about 10 % of all energy needs. Electric energy consumption in housekeeping divides on energy consumption for artificial lighting, household appliances and other outfits. The natural light is the most efficient for space lighting. Ordinary electric bulbs, which consume only 5-10 % of used energy for lighting, could be replaced with economical halogen or fluorescent electric lamps.

The heating costs of the obsolete heating systems are pretty high because of the low functioning of boilers and system overloading. The obsolete heating systems at the same time are the causers of the predominate greenhouse gas emissions.

INTERESTING FACT!

If in the residential house, built in the period of 1970 - 1985 (as the most of the present buildings in Pomurje), with surface of 200 m² and common outside surface of 225 m², to install at least 10 cm of isolation, it would be possible to save up to 1000 l of fuel oil.

On the field of sustainable transport sector the definite measures and activities aiming the increase of the energy efficiency on driving and using of alternative fuels in the traffic sector are very important. The estimated potential of the energy consumption reduce in transport sector is more then 10% of the whole current energy consumption.

The sector of public lighting represents an economical potential, which can we achieved by replacing of wasteful lamps into more economy ones.

CONCLUSION

The very increasing of the global climate heating and connected with this climate changes as a consequence of greenhouse gas emissions resulting the greenhouse effect in atmosphere, besides the high financial costs is considered to be the topmost problem, which dictating us the efficient use of energy and exploitation of renewable energy sources.

The Pomurje region contains a large potential for the geothermal sources exploitation, which could be exploited directly.

As a horizontal activity it is always important to aware either physical or legal bodies about

INTERESTING FACT!

If in the residential house, built in the period of 1970 - 1985 (as the majority of the present buildings in Pomurje), with surface of 200 m² and common windows surface of 25 m², to replace the old windows with more contemporary ones, it would be possible to save up to 300 l of fuel oil.

possibilities of replacing of the fossil fuel energy products of fuels with more suitable ones. The variety of accesses for purchasing, using or storage of energy products in the region dictates us to approach with common strategic appearance. Luckily, there are already many of municipality energy concepts have been prepared and many energy surveys in big companies - the biggest energy consumers -

have been done in the Pomurje region. There are also many of pilot projects about the use of renewable energy sources for definite energy products have been elaborated. According to the results of all the implemented projects we have determined the main advantages and obstacles for the achievement of the key objectives, which should be taken into account by implementing the future projects.

INTERESTING FACT!

If we replace 5 ordinary electric bulbs of 100 W power each into the equivalent compact fluorescent lamps of 20 W power each in an average apartment, the investment of such replacement for sake of the lower energy consumption will be reimbursed in less than 8 months.

ЗЕЛЕНАЯ ЭНЕРГИЯ ПОМУРЬЯ

Помурье - регион в северо-восточной части Словении, расположенный за рекой Мура (отсюда и название региона), там где гористая местность мягко переходит в паннонскую равнину. Помурье граничит с Австрией, Венгрией и Хорватией. Территория Помурья занимает 1.337 км², что составляет 6,6% всей территории Словении. Здесь проживают около 120.875

человек, что в свою очередь составляет 6,3% от всего населения Словении.

Методы использования энергии имеют важное значение в ежедневной жизни каждого из нас. Повышение цен, угроза безопасности, проблемы энергоснабжения и глобальное изменение климата влияют на нас. Стабильная, конкурентная и безопасная энергия - одна из основ

ЭТО ИНТЕРЕСНО!

Если в Помурье заменить 25% старых отопительных котлов на новые, с тем бы уменьшили потребление лесной биомассы примерно на 25.000 м³, то есть жители некоторых маленьких общин (муниципалитетов) могли бы обогревать свои жилища »бесплатно«, благодаря съэкономленным средствам.

нашей ежедневной жизни.

Все мы непосредственно испытываем влияние глобального энергетического рынка. Эксплуатация возобновляемых энергетических ресурсов в Помурье медленно, но постепенно увеличивается. В настоящее время в регионе для обогрева жилищ и технологических целей используют до 44% возобновляемых источников энергии.

Перед Вами брошюра, в которой мы бы хотели Вам представить фактическую ситуацию Помурья в области возобновляемых источников энергии и рационального использования энергии, чье значение изо дня в день повышается. Мы также включили основные сведения об альтернативных источниках энергии,

которыми мы располагаем и используем в нашем регионе, а также подходы и советы для рационального использования энергии.

БИОМАССА

Энергетика рассматривает биомассу как органическую основу, которую мы используем как источник энергии. Наиболее популярной является лесная биомасса, то есть древесина, а также отпадки из лесного и промышленного хозяйства.

В Помурье доля потребления биомассы достаточно высока, здесь чаще всего используют лесную биомассу. Древесину для отопления обычно используют в виде поленьев, щеп или топливных пеллет (гранул).

ЭТО ИНТЕРЕСНО!

Если бы на 15% всех домов в Помурье установили солнечные коллекторы для согревания санитарной воды, с тем бы сэкономили около 800.000 литров легкого топлива (масла) или около 5.000 м³ дров.

Почти 30% территории Помурья покрыта лесом, ежегодный прирост которого составляет 223.000 м³ лесной биомассы. Несмотря на то, что Управление лесного хозяйства разрешает потреблять 62% естественного лесного прироста, фактически же вырубается намного меньше.

СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ

Солнечная энергия - общедоступный и неисчерпаемый источник энергии. Это экологически чистый возобновляемый вид энергии, не производящий вредных отходов. Солнечная энергия первоначально нам дает свет и тепло, используем ее также для согревания санитарной воды, жилых помещений или же для получения электрической энергии.

Потенциал эксплуатации солнечной энергии в Помурье очень высок. Согласно статистическим данным, в нашем регионе уже установлено 158 солнечных коллекторов с общей площадью 1004 м².

ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ

Геотермальная энергия – подземные теплопроводные ресурсы, возникающие в следствии постепенного распада радиоактивных элементов, содержащихся в недрах земли. Главным достоинством геотермальной энергии является ее практическая неиссякаемость и полная независимость от условий окружающей среды, времени суток и года. Существуют следующие принципиальные воз-

ЭТО ИНТЕРЕСНО!

Фактически, если использовать всего 1% располагаемой геотермальной энергии в Помурье, то по сравнению с тем, сколько ее тратится для электроснабжения и теплоснабжения жилых помещений в настоящее время, не потраченной энергии еще бы осталось более, чем 1.900 ГВт/ч.

возможности использования тепла земных глубин. Воду или смесь воды и пара в зависимости от их температуры можно направлять для горячего водоснабжения и теплоснабжения, для выработки электроэнергии, либо одновременно для всех трех целей. Наиболее распространенный доступ к подземным тёплым водам возможен при помощи глубинного бурения скважин, при помощи закачки и последующего возможного охлаждения воды. В зависимости от температуры термальной воды геотермальная энергия делится на:

- высокотемпературные геотермальные источники ($t_{\text{воды}}$ выше $150\text{ }^{\circ}\text{C}$),
- низкотемпературные геотермальные источники ($t_{\text{воды}}$ ниже $150\text{ }^{\circ}\text{C}$),
- низкотемпературные термальные ре-

сурсы, распространенные по всей территории Помурья в геологических пластах названных «Формация Мура»

65% совокупного словенского геотермального потенциала находится в северо-восточной части Словении, а именно в Помурье, где насчитываем 31 глубинную скважину, которые используются в основном для туристических целей, в меньшей мере для теплоснабжения оранжерей, теплиц и жилищ помещений. В настоящее время в Словении ежегодно потребляется 616 ТДж геотермальной энергии, от этого в Помурье – 207,33 ТДж энергии или в среднем 33,6% в год. При эксплуатации геотермальной энергии также применяются тепловые компрессоры.

ЭТО ИНТЕРЕСНО!

При условии возведения новых гидроэлектростанций на реке Мура Службы по охране окружающей среды предупреждают о возможном спаде воды на отсечке от Шентилья до Вержея на 64 метров. Подобное вмешательство несомненно бы негативно повлияло также и на местную флору и фауну.

ВОДНАЯ ЭНЕРГИЯ

Вода издавна почиталась как самый драгоценный природный дар в жизни-деятельности человека. И в наши дни вода является наиважнейшим обновлимым энергоресурсом. В Словении почти одну треть всей годовой произведенной электроэнергии производят гидроэлектростанции. На гидроэлектростанциях происходит преобразование потенциальной водной энергии в электрическую. Крупные гидроэлектростанции в процессе функционирования негативно влияют на окружающую среду, что порождает вопрос о том, можно ли полученную энергию считать обновливой и полезной. В Помурье активно используют местные водные потенциалы - реки и потоки, в особенности реку Мура и поставленные на ней гидроэлектростанции.

БИОГАЗ

Биогаз - газ, получаемый метановым брожением биомассы (органических отходов) без участия кислорода. Разложение биомассы происходит под воздействием бактерий класса метаногенов. Выход биогаза зависит от содержания сухого вещества и вида используемого сырья. Производство биогаза позволяет предотвратить выбросы метана в атмосферу.

Биогаз можно получить из различных органических материалов, с достаточной долей углерода: трава, навоз, фекальные осадки, домашние отходы, спиртовая барда, свекольный жом, отходы забойного цеха (кровь, жир, кишки, каньга).

ЭТО ИНТЕРЕСНО!

Если бы во всем регионе Помурья хотели получать электроэнергию исключительно из биогаза, потребовалось бы около 12.000 га кукурузного силоса.

ЭНЕРГИЯ ВЕТРА

Ветер или энергию ветра человечество использует уже около 3000 лет. Ветряная электростанция с помощью генератора вырабатывает электроэнергию из энергии ветра. Ветроэнергетика является нерегулируемым источником энергии. Выработка ветроэлектростанции зависит от силы ветра - фактора, отличающегося большим непостоянством, а также от предельной мощности самой электростанции. Соответственно, выдача электроэнергии с ветрогенератора в энергосистему отличается большой неравномерностью как в суточном, так и в недельном, месячном, годовом и много-

летнем разрезе. Обычная ветряная электростанция функционирует уже при силе ветра от 5 до 25 м/с.

По фактическим наблюдениям о силе ветра в определенном годовом разрезе регион Помурья не отвечает достаточным требованиям для установления ветряных электростанций, необходимая сила ветра была зафиксирована здесь лишь однажды.

БИОДИЗЕЛЬ

Биодизель - биотопливо, полученное химическим путем из растительных или животных жиров (масел), а также продук-

ЭТО ИНТЕРЕСНО!

Растительные масла, не подвергшиеся химической переработке, не являются биодизелем. Их вязкость и «кислотность» выше, чем у биодизеля, поэтому в чистом виде растительные масла нельзя использовать для дизельных моторов.

Любопытно, что среднее по размерам домашнее хозяйство потребовало бы примерно 6,5 га земли, чтобы произвести определенное количество биодизеля, необходимого для теплоснабжения имеющихся жилых помещений.

тов их этерификации. Сырьём для производства биодизеля служат жирные, реже эфирные масла различных растений (и даже водорослей), как например: рапс, соя, канола, пальмовое, кокосовое, касторовое масло, а также разные злаки. Также применяется отработанное растительное масло, животные жиры, рыбий жир и т. д. Качественный биодизель в моторе сгорает полностью и способствует на 60% меньшему выбросу углекислого диоксида, чем обычное дизельное топливо.

Использование биодизеля в автотранспорте практически не загрязняет окружающей среды - как показали опыты, при попадании в воду биодизель не причиняет вреда ни растениям ни животным.

Кроме того, он подвергается практически полному биологическому распаду: в почве или в воде микроорганизмы за 28 дней перерабатывают 99% биодизеля, что позволяет говорить о минимизации загрязнения рек и озёр.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ

Энергетический сертификат здания, которые строятся в наше время, представляет из себя вертикальную шкалу разноцветных указателей-стрелочек, обозначающих потребление энергии от А (наименьший показатель) до Е (максимальное потребление) в соответствии с предписанными стандартами.

ЭТО ИНТЕРЕСНО!

Если в среднем жилом сооружении, построенном в период 1970 - 1985 гг. (классический пример многочисленных существующих помурских построек), с общей площадью 200 м² и площадью фасада 225 м², смонтировать 10 см внешней изоляции, то можно было бы сэкономить до 1000 л топлива для обогрева данного жилого сооружения.

Одна из наиболее часто встречающихся причин **потери тепла** в зданиях (в основном старых построек) – проветривание помещений. Самые большие расходы в домашнем хозяйстве уходят на ежегодное отопление помещений. Поэтому выбор и техническое обслуживание системы теплоснабжения имеет важное значение. В зависимости от технических характеристик здания (ее изоляционные качества) выбирается определенный **энергоноситель и система теплоснабжения**. В примере косметического ремонта здания также важно просчитать и необходимые затраты на **изоляционные работы**. Немаловажное значение имеет и дополнительная изоляция чердака (мансарды), где связанные с ней расходы вернутся уже через 3 года.

По средним европейским показателям, потребление энергии в жилых сооружениях составляет до 2/3 всех энергозатрат, постоянно растущих из-за повышения жизненного уровня населения. Поэтому **привлечение капиталовложений** в улучшение энергетической эффективности с целью уменьшения потребления энергии в европейских жилых сооружениях имеет стратегическое значение.

Похожая ситуация наблюдается и в Помурью, с одной оговоркой, что повышение энергопотребления в нашем регионе не выражено так ярко по причине особого развития региона, жизненным уровнем его населения и народного хозяйства.

ЭТО ИНТЕРЕСНО!

Если в жилом сооружении, построенном в период 1970 - 1985 гг. (классический пример многочисленных существующих помурских построек), с общей площадью 200 м² и общей площадью окон 25 м², заменить старые окна на более качественные современные, то можно было бы сэкономить более 300 л топлива для обогрева данного жилого сооружения.

Замена старых окон на более качественные современные играет немало важную роль в энергосбережении жилых сооружений. Доказано, что современные пластиковые окна ПВХ (или уплотненные старые окна) помогают сэкономить до 15% теплоэнергии в помещениях.

Водное теплоснабжение в домашнем хозяйстве составляет около 10% от общего энергоснабжения.

Потребление электроэнергии в свою очередь делится на энергоснабжение осветительных приборов, белой техники и других устройств. При освещении помещений идеальным считается естественный свет. Обычные лампочки накаливания, которые используют всего 5-10%

потребляемой энергии на освещение, можно заменить с современными **энергосберегающими люминесцентными или галогеновыми лампами**, которые потребляют в 8 раз меньше электроэнергии в сравнении с обычными.

Известно, что старые отопительные системы нередко являются главной причиной значительно высоких расходов на теплоснабжение из-за низкой функциональности отопительных котлов и в следствии перенагруженности системы. В тоже время устаревшие отопительные системы способствуют многочисленным **выбросам парниковых газов (CO₂)** в атмосферу.

ЭТО ИНТЕРЕСНО!

Если в одной квартире заменить 5 обычных лампочек накаливания мощностью 100 W на равноценные компактные люминесцентные лампы мощностью 20 W, то все расходы по замене лампочек, с учетом меньшего потребления электроэнергии, нам будут возмещены менее, чем через 8 месяцев.

В сфере стабильного транспортного обеспечения крайне важны программы и методы деловой активности по направлению повышения энерго-эффективности управления транспортными средствами и использования **альтернативных видов топлива** в транспортной сфере. По предварительным подсчетам потенциал уменьшения потребления энергии в сфере транспортного хозяйства может составлять более чем 10% от уже потребляемой в настоящее время.

Сфера коммунального освещения представляет энергосберегательный потенциал, который можно осуществить уже с заменой обычных лампочек современными экономичными.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Именно быстро растущее глобальное потепление климата и связанные с ним климатические изменения в следствии увеличения выбросов парниковых газов (CO_2), вызывающих парниковый эффект в атмосфере, помимо огромных финансовых расходов, считается первоначальной проблемой, которая нам диктует рационально использовать энергию и возобновимые энергетические природ-

ные ресурсы.

В Помурье имеется достаточный потенциал практического использования местных термальных ресурсов, который постоянно эксплуатируется.

Как горизонтальная деятельность всякой энергетической агенции - постоянно и по всякой возможности информировать население и всевозможные организации об альтернативах замены «классических» топливных энергоносителей на более эффективные современные.

Различия в методах закупки, эксплуатации и хранения энергоносителей в Помурье диктует необходимость общего стратегического подхода. Одним из позитивных факторов нашего региона можно назвать множественный пример уже составленных муниципальных энергетических концепций, а также проведенных энергетических инспекций на крупных предприятиях, являющихся главными потребителями энергии.

В Помурье разработано и не мало экспериментальных проектов по рациональному использованию определенных возобновляемых энергетических ресурсов. По

результатам реализованных проектов выявляются основные преимущества и препятствия для достижения главных целей проектов, которые необходимо принимать во внимание при разработке новых проектов в будущем.

LITERATURA

Pri izdelavi brošure Zelena energija Pomurja, ki se ne uporablja za komercialne namene, ampak je bila pripravljena za informativno oza-veščevalne namene širokega spektra bralcev, je bilo, poleg arhiva LEA Pomurje, uporabljeno gradivo in vsebine, ki so na razpolago na spo-daj navedenih spletnih:

<http://www.aure.si/>

<http://www.mop.gov.si/>

<http://www.ekosklad.si/>

<http://www.agen-rs.si/sl/>

<http://gcs.gi-zrmk.si/>

<http://www.knut.si/>

<http://varcevanje-energije.si/>

<http://www.energetika.net/>

<http://www.zgs.gov.si/>

<http://petelin.gozdis.si/splet/>

<http://www.slobiom-zveza.si/>

<http://www.focus.si/>

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

<http://www.stat.si/>

<http://www.slovenija-co2.si/>

<http://www.ijs.si/>

<http://www.nafta-lendava.si/>

<http://www.oceanorchids.si/>

<http://www.gi-zrmk.si/>

Lokalna energetska agencija za Pomurje

Martjanci 36, SI - 9221 Martjanci


Telefon: 02 538 13 54 Faks: 02 538 13 55

E-pošta: lea.pomurje@lea-pomurje.si Splet: www.lea-pomurje.si



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

Energy Management Agency

Intelligent Energy  Europe