



OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE

Kazalo

UVOD	3
1 PREDNOSTI OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE	4
2 VRSTE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE	6
2.1 GEOTERMALNA ENERGIJA	6
2.1.1 Geotermalno izkoriščanje	6
2.1.2 Hlajenje vročih kamnin	8
2.1.3 Geotlačno izkoriščanje	9
2.1.4 Uporaba geotermalne energije v svetu	10
2.2 SONČNA ENERGIJA	10
2.2.1 Sončni ali solarni kolektorji in pasivne hiše	11
2.2.2 Fotonapetostne celice	13
2.2.3 Fokussiranje sončne energije	15
2.3 HIDROENERGIJA	15
2.4 ENERGIJA VETRA	18
2.5 ENERGIJA PLIMOVANJA	21
2.6 BIOMASA	22
2.6.1 Trdna oblika biomase	22
2.6.2 Tekoča oblika biomase	23
2.6.3 Plinasta oblika biomase (bioplin)	24
ZAKLJUČEK	25
VIRI	26

UVOD

V Sloveniji se pojavljajo polemike o smotrnosti uvajanja obnovljivih virov energije, zlasti glede stroškov novih tehnologij, stalnosti virov (vetra, osončenosti...), umeščanja v prostor in podobno. Nesoglasja nastajajo tudi med zagovorniki termoelektrarne in jedrske elektrarne in tistimi, ki opozarjajo na okoljsko nesprejemljivost energetske obratov na neobnovljive vire energije in na njihovo količinsko omejenost.

Vlada ene najbolj tehnološko razvitih držav, Nemčije, je 6. junija 2011 sprejela predlog zakona o jedrski energiji¹, ki predvideva takojšnje zaprtje osmih jedrskih elektrarn in do leta 2022 postopno zapiranje preostalih devetih. Predlog zakona predvideva hitrejšo izgradnjo elektroenergetskih omrežij, večjo energetske učinkovitost stavb ter zvišanje deleža zelene električne energije. Poleg tega je sprejela še zakone, ki predvidevajo pospešen prehod na obnovljive vire energije. Tako bo Nemčija prva velika industrijska država, ki bo prešla na visoko učinkovito in okolju prijazno energijo. To prinaša tudi možnosti za izvoz, tehnologijo in delovna mesta. Pot do popolne odpovedi jedrski energiji je izziv za Nemčijo, obenem pa tudi velika priložnost za prihodnje generacije.

Primer te države, ki poleg okoljskih zasleduje tudi ekonomske cilje in učinke, kaže pot, ki bi ji morale slediti države, ki želijo svojim državljanom zagotoviti boljšo prihodnost.

¹ BBC News, www.bbc.co.uk/news/world-europe-13592208, dostopno 2. 7. 2011

1 PREDNOSTI OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

Viri energije so obnovljivi in neobnovljivi. Med obnovljive vire (zanje uporabljajo tudi izraz alternativni in razen za biomaso tudi trajni viri) prištevamo energijo sonca, vetra, vode, zemlje ter biomaso, med neobnovljive pa premog, nafto, zemeljski plin in jedrsko energijo.

Izkoriščanje obnovljivih virov energije prispeva k zmanjšanju podnebnih sprememb in izpustov toplogrednih plinov, trajnostnemu razvoju, zanesljivi oskrbi z energijo in razvoju na znanju temelječega gospodarstva.

V skladu s podnebno-energetskim svežnjem, ki ga je 23. januarja 2008 sprejela Evropska komisija, naj bi do leta 2020 delež obnovljivih virov energije dosegel 20 % v končni porabi energije. Pri tem je potreben pristop na ravni EU, saj je treba zagotoviti, da je breme za doseganje tega cilja pravično porazdeljeno po državah članicah EU. Slovenija naj bi tako do leta 2020 povečala rabo OVE s trenutnih 16 % na 25 % končne energije. Poleg tega sveženj določa tudi najnižji cilj, 10 %, za uporabo biogoriv v prometu v EU, ki ga je prav tako treba doseči do leta 2020 in velja enako za vse države članice.

Obnovljivi viri energije zadevajo tri področja: električno energijo, ogrevanje in hlajenje ter promet. Od države članice je odvisno, kako se bo odločila porazdeliti povečanje uporabe obnovljive energije na vsakem od teh področij, da bo dosegla postavljene cilje.

Prednosti uporabe obnovljivih virov energije se kažejo v pozitivnem učinku na podnebje, stabilnosti v dobavi energije ter dolgoročni gospodarski koristi. Evropska komisija ocenjuje, da bo doseganje postavljenih ciljev v podnebno-energetskem svežnju do leta 2020 pomenilo:

- zmanjšanje emisij CO₂ v višini 600 do 900 milijonov ton letno;
- zmanjšanje porabe fosilnih goriv za 200 do 300 milijonov ton letno;
- zmanjšanje odvisnosti EU od uvoženih fosilnih goriv ter s tem povečanje stabilnosti dobave energije v EU;
- večje spodbude za razvoj visokotehnoloških industrij z novimi gospodarskimi priložnostmi in delovnimi mesti.²

Uporaba obnovljivih virov energije in njihova vpeljava v gospodarske panoge pomeni dolgoročno investicijo, ki bo pozitivno učinkovala na varovanje okolja in bo hkrati znižala cene energije iz obnovljivih virov. Zaradi naraščajočih in nestabilnih cen nafte je zamisel o povečanju uporabe obnovljivih virov energije vsak dan bolj uresničljiva. Samo lani se je na svetovni ravni vlaganje v trajnostno energijo povečalo za 43 %, kar kaže na to, da se bo nadaljnji razvoj na tem področju le še povečeval.

Uporaba obnovljivih virov energije ne prinaša le novih gospodarskih priložnosti, temveč tudi nova delovna mesta. S postopnim zniževanjem uporabe fosilnih goriv se bo sicer zmanjšalo število delovnih mest v tradicionalnih panogah za proizvodnjo energije, hkrati pa se bodo odprle priložnosti za nova delovna mesta. Obnovljiva energija v EU trenutno nudi približno 350.000

2 <http://www.evropa.gov.si/si/energetika/obnovljivi-viri-energije/>

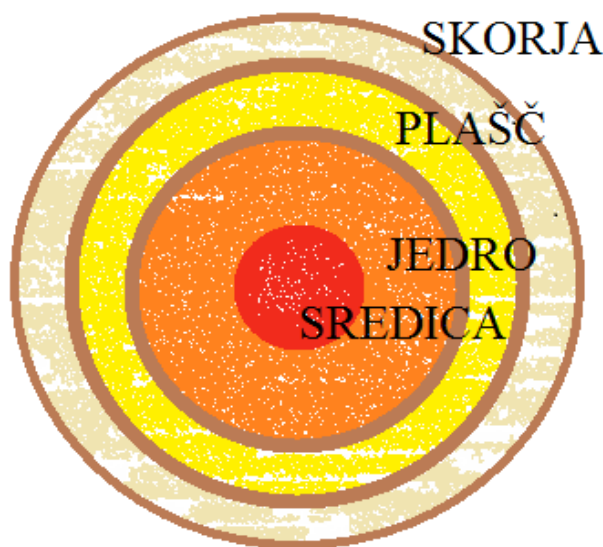
delovnih mest. Zaposlitvene možnosti so raznovrstne in segajo od visokotehnoloških do vzdrževalnih del ter del v kmetijstvu, na primer pri proizvodnji biomase.

Izkoriščanje obnovljivih virov energije prispeva k zmanjšanju podnebnih sprememb in izpustov toplogrednih plinov, trajnostnemu razvoju, zanesljivi oskrbi z energijo in razvoju na znanju temelječega gospodarstva.

2 VRSTE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

2.1 GEOTERMALNA ENERGIJA

Geotermalna energija nastaja s počasnim razpadanjem radioaktivnih elementov v notranjosti Zemlje. Je akumulirana oziroma uskladiščena v Zemljini notranjosti. Količina toplote, ki je v notranjosti, nastaja zaradi gravitacijske energije v času njenega nastanka in zaradi radiogene toplote, ki je posledica razpada naravnih radioaktivnih izotopov z dolgo razpolovno dobo, ki pa še vedno traja.



Slika: Prerez Zemlje

Povzeto po: <http://geothermal.marin.org/GEOpresentation/>

Povprečna vrednost toplote Zemljine notranjosti je ocenjena med 60 in 70 W/m². Povprečna toplota, ki se s prevajanjem pojavlja dnevno na površini, je 1,4 W/m². Temperatura termalne vode pogojuje možnost uporabe geotermalne energije. Ločimo visokotemperaturne in nizkotemperaturne geotermalne vire. Pri prvih je temperatura vode nad 150 °C in jih izrabljamo za proizvodnjo elektrike, pri drugih pa je temperatura vode pod 150 °C in jih izrabljamo neposredno za ogrevanje.

Geotermalno energijo lahko izkoriščamo na tri načine: geotermalno, hlajenje vročih kamnin in geotlačno izkoriščanje.

2.1.1 Geotermalno izkoriščanje

Geotermalno izkoriščanje³: vrelci vroče vode, vrelci pare, dvofazni vrelci voda – para.

Geotermalno energijo lahko **zajemamo neposredno** (zajem toplih in parnih vrelcev) ali **posredno** (hlajenje vročih kamnin).

3 <http://www.focus.si/ove/index.php?l1=vrste&l2=geotermalna>.



Slika: Topli vrelec pri Klevevžu
Vir: Damijan Šinigoj



Slika: Gejzir na Islandiji
Vir: <http://oko.yin.cz/33/island-ostrov-gejziru-sopek/>

V Sloveniji je 79 vrtin z volumenskim pretokom približno 1 500 l/s in toplotno močjo 140 MWt. Približno 80 % te energije iz nizkotemperaturnih prenosnikov se izkorišča.

Izkoriščanje vodonosnikov glede na temperaturo geotermalne vode:

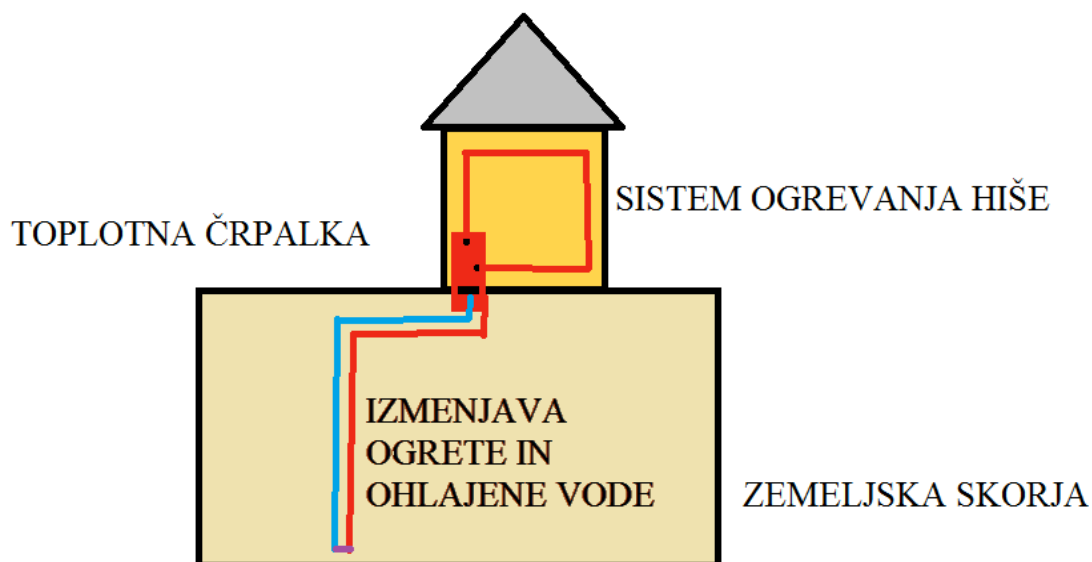
- temperaturno območje pod 25 °C: izraba plitkih virov je mogoča z uporabo toplotnih črpalk. V Sloveniji jih imamo približno 500 in z njimi pridobimo približno 14 GWh toplote, kar je ekvivalentno 5.100 tonam lignita;
- temperaturno območje 25 do 90 °C: največji vodonosnik je Termal I. Izkoriščanje je ocenjeno na 400 GWh toplote, kar je ekvivalentno 174.000 tonam lignita. Nizkotemperaturni prenosniki so primerni za direktno izkoriščanje, niso pa primerni za daljše transportiranje. Gospodarno izkoriščanje zahteva, da energijsko osiromašeno vodo vračamo v vodonosnik. S tem vzdržujemo hidrodinamično ravnotežje, tlak v vodonosniku ne pada, okolice pa ne onesnažujemo z oddano geotermalno vodo;
- temperaturno območje nad 90 °C: visokotemperaturni prenosniki Termal II so ekonomsko zanimivejši, saj pri dovolj velikem pretoku lahko pridobivamo električno energijo.

2.1.2 Hlajenje vročih kamnin

Za odzemanje manjše količine toplote kamninam, kjer ni vodonosnikov, lahko uporabimo geosonde. Geotermalne meritve kažejo, da se temperatura na prvih 10–20 m pod zemeljsko površino med letom zaradi atmosferskih vplivov spreminja, v večjih globinah pa je stalna in se povišuje za približno 3 stopinje na vsakih 100 m globine.

Geosondo predstavlja sistem štirih cevi, od katerih sta po dve povezani v zanko. V sistemu je še peta cev, ki služi za to, da vrtino zapolnimo s posebno cementno maso, ki ima dobro toplotno prevodnost.

V ceveh kroži hladivo (zaprt krožni sistem), ki zemlji odvzame toploto in jo prenese do toplotne črpalke. Toplotna črpalka vodo v ogrevalnem sistemu dogreva do želene temperature (na primer do 55 °C) oziroma jo poleti ohladi. Najboljši izkoristek ima sistem v kombinaciji z nizkotemperaturnim ogrevanjem (talnim ali stenskim). Za obratovanje toplotne črpalke potrebujemo električno energijo. Grelno število toplotne črpalke znaša 3 do 4 (z 1 KW porabljene električne energije pridobimo 3 do 4 kW toplotne energije).



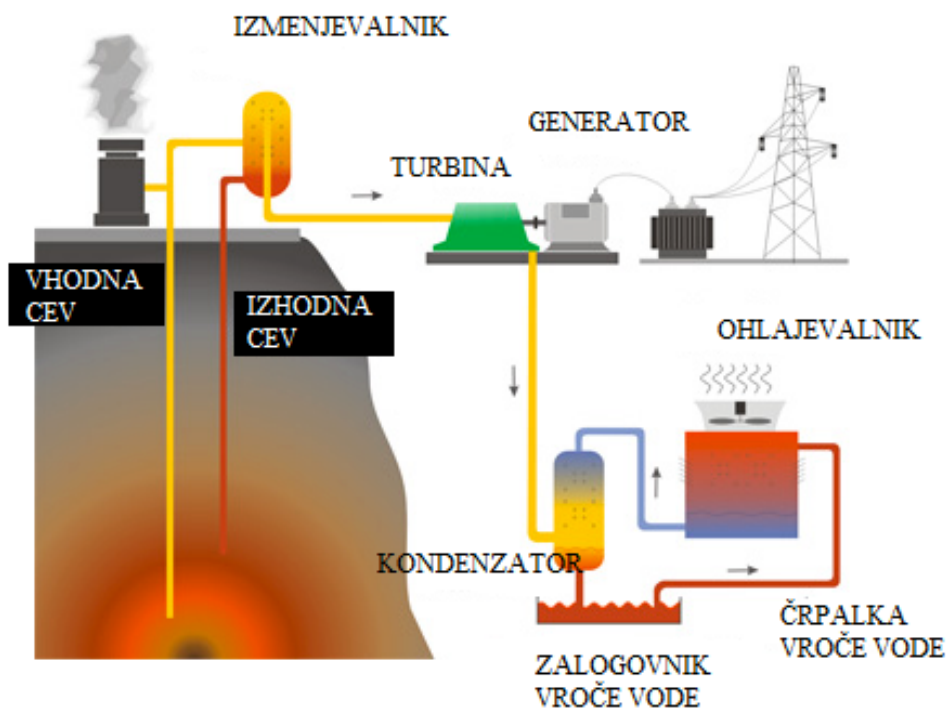
Slika: Shematski prikaz ogrevanja z energijo Zemlje

Vir: Avtor

2.1.3 Geotlačno izkoriščanje

Geotlačno izkoriščanje – proizvodnja električne energije, ogrevanje, balneologija.

Izkoriščanje geotermalne energije kot nizkotemperaturnega vira je mogoče v treh temperaturnih intervalih. Tako je za pridobivanje električne energije mogoče izkoriščati geotermalno energijo v zgornjem temperaturnem intervalu (nad 150 °C), za ogrevanje industrijskih in stanovanjskih hiš v srednjem temperaturnem intervalu (pod 150 °C) ter za ogrevanje rastlinjakov in ribogojnic v nizkotemperaturnem intervalu.

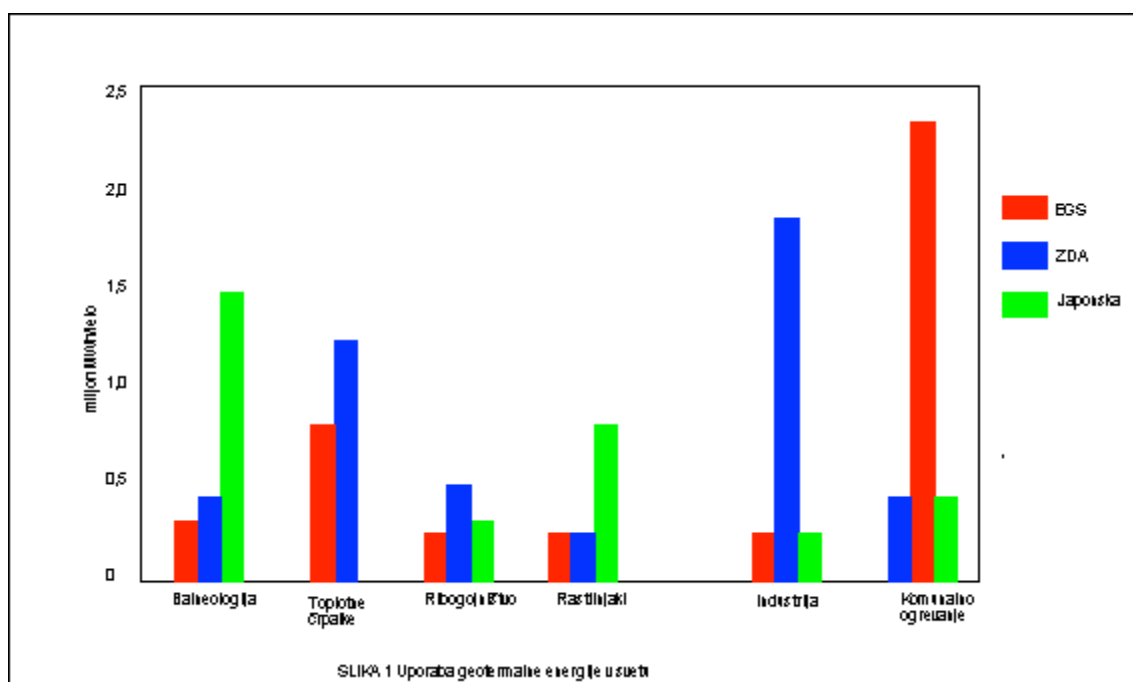


Slika: Pridobivanje električne energije izkoriščanjem geotermalne energije

Povzeto po: <http://www.energygroove.net/geothermalenergy.php>

Izkoriščanje vodonosnikov je smotno, če vodonosnik ni globlje kot 2.000 do 3.000 m in če je vrelec izdaten. Gospodarno izkoriščanje zahteva, da energijsko osiromašeno vodo vračamo v vodonosnik (reinjektiranje). S tem vzdržujemo hidrodinamično ravnotežje, tlak v vodonosniku ne pada, okolice pa ne onesnažujemo z oddano geotermalno vodo.

2.1.4 Uporaba geotermalne energije v svetu

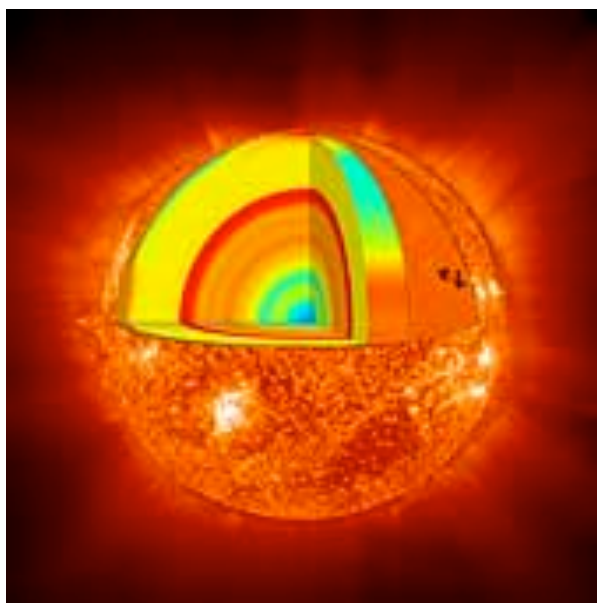


Graf: Načini izkoriščanja geotermalne energije v svetu

Vir: <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT129.htm>.

2.2 SONČNA ENERGIJA

Sončna energija izvira iz jedrskih reakcij v središču Sonca. Je rezultat fuzije, pri kateri pri spajanju vodikovih atomov nastaja helij, pri tem pa se sproščajo velike količine energije. Ta se kot toplota in svetloba širi v vesolje, majhen del pa dospe tudi do Zemlje.



Slika: Layers of the Sun (With Labels)

Vir: Nasa, dostopno na: <http://www.solarviews.com/cap/vss/VSS00031.htm>

Po Kastelcu (et. al., 2007, 127) vplivajo poleg osončenosti na izrabo sončne energije še drugi dejavniki. **Obsevanost** (E) je energijski tok v točki na površini, ki pada na element te površine, deljen s ploščino tega elementa. **Osončenost** je **globalna** (osončenost vodoravne sprejemne površine pri tleh) in **kvaziglobalna**, ki je osončenost poljubno orientirane površine pri tleh (osojne in prisojne lege...).

Za izrabo sončne energije je najpomembnejša globalna osončenost.

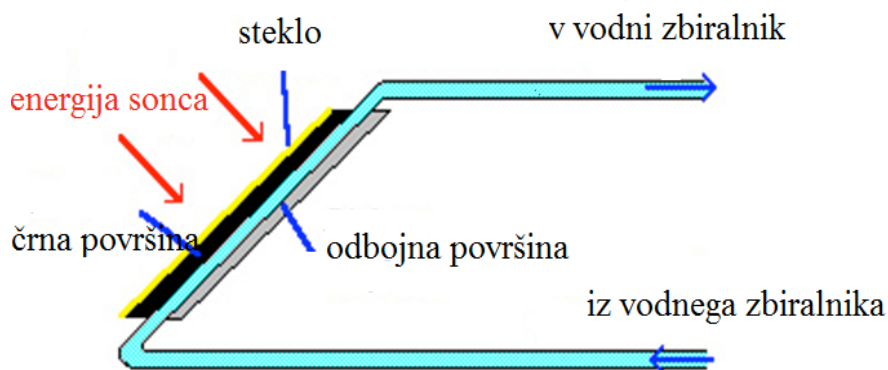
V Sloveniji je sončnega obsevanja največ v vinorodnih območjih. Osnovni problem izkoriščanja sončeve energije so majhna gostota energijskega toka, velika nihanja intenzitete in veliki investicijski stroški, prednost pa je, da je tako pridobljena energija zastonj (če ne štejemo stroškov naprav za njeno pridobivanje) in predvsem obnovljiva.

2.2.1 Sončni ali solarni kolektorji in pasivne hiše

Sončni kolektorji pretvarjajo sončno energijo v toplotno. Grejejo vodo, potrebno za ogrevanje in za sanitarno uporabo, in tudi zrak.

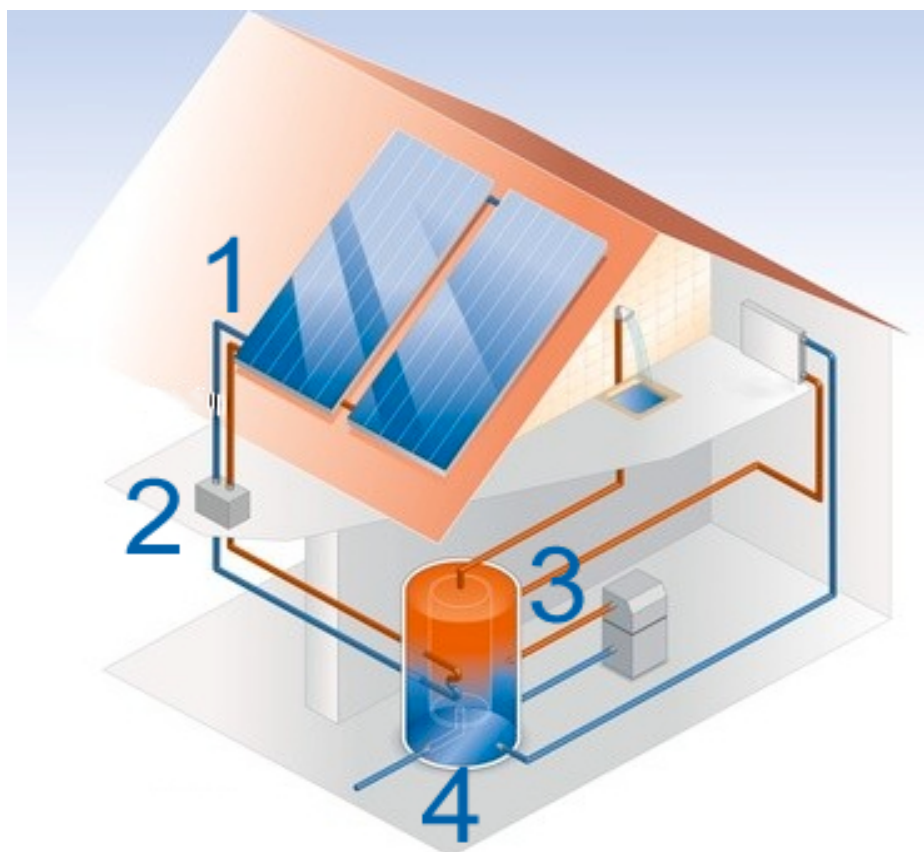
Najpogostejši način uporabe sončne energije so steklenjaki, na podoben način pa pasivni sistem za ogrevanje hiš izkorišča toploto s pomočjo elementov hiše. Na teh principih so zgrajene tudi pasivne in nizkoenergijske hiše, ki to kombinirajo s toplotnimi črpalkami in pravilnim prezračevanjem. Tako izkoriščajo tudi energijo zemlje s horizontalnimi ali vertikalnimi zemeljskimi kolektorji.

Pomembna je tudi izolacija stavb, kvaliteta oken in vrat ter prezračevanje. Sanitarno vodo grejemo s sončno energijo, s sončnimi kolektorji na strehi.



Slika: Gretje sanitarne vode s sončno energijo s sončnimi kolektorji na strehi

Vir: Avtor



1 - sončni kolektorji

2 - črpalka za uravnavanje, ki vklopi pretok, ko je temperatura v sončnih kolektorjih višja kakor temperatura v zalogovniku

3 - porabniki

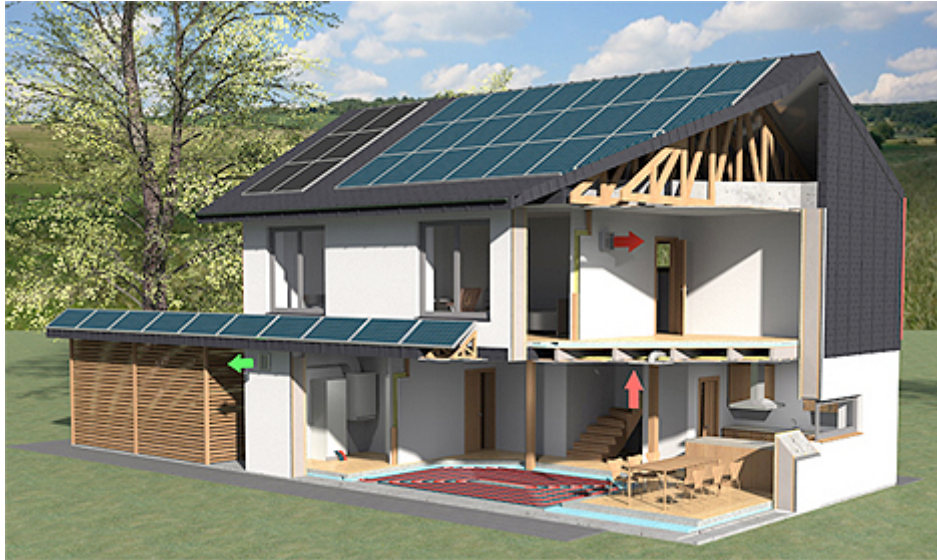
4 - zalogovnik toplote

Slika: Sistem ogrevanja s sončnimi kolektorji

Vir: <http://www.lute.si/son.html>

Pasivne hiše so objekti, ki imajo zaradi izkoristkov sončne energije in izkoriščenih notranjih virov toplote ob minimalnih toplotnih izgubah minimalne potrebe po dodatnem ogrevanju v zimskem času ali hlajenju v poletnem času.

To so objekti, ki nudijo najvišje bivalno ugodje ob minimalnih stroških ogrevanja. Potreba po toploti za ogrevanje je omejena na 15 kWh/m² na leto (kar ustreza porabi 1,5 l kurilnega olja na m² na kurilno sezono), poraba skupne primarne energije, vključno s toplo vodo in elektriko v gospodinjstvu, pa je manjša od 120 kWh/m² na leto.



Slika: Pasivna montažna hiša

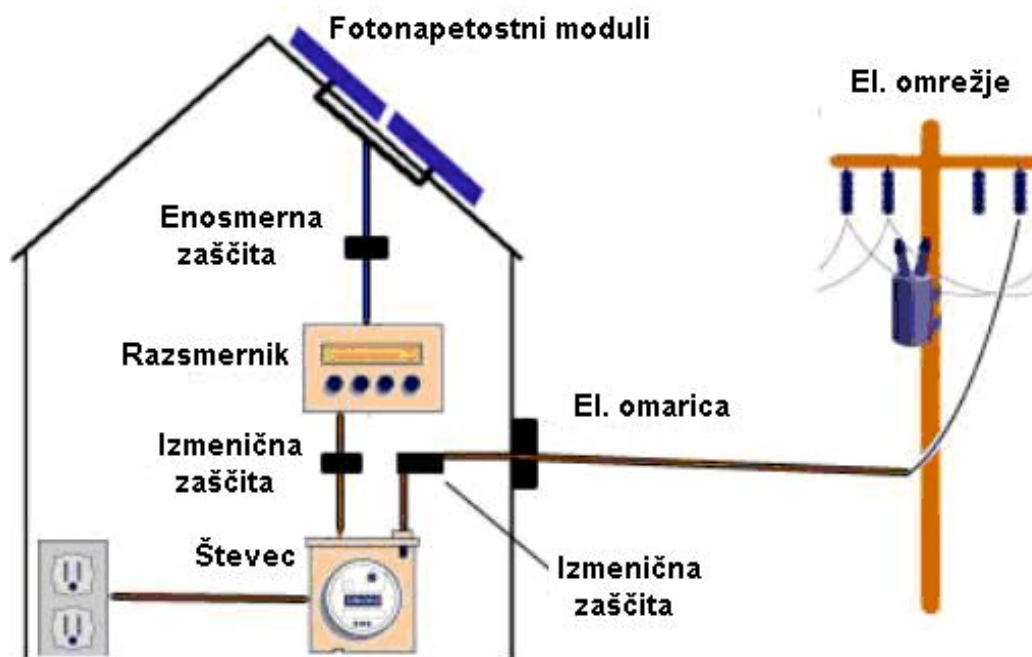
Vir: <http://hisaprihodnosti.finance.si/novice/novice-september-2011/71-pasivna-hisa-in-njeno-delovanje>

2.2.2 Fotonapetostne celice

Fotonapetostne ali fotovoltaične celice proizvajajo električno energijo neposredno iz sončne svetlobe.

Celice so iz dveh plasti polprevodnega materiala (največkrat silicija), gornja plast ima negativni naboj, spodnja pa pozitivnega. Pri absorpciji svetlobe se na kovinskih stikih plasti vzpostavi električni potencial, kar sprosti elektrone na negativno nabiti plasti. Ti potem iz polprevodnika stečejo nazaj na pozitivno plast in tok steče, ko se priključijo porabniki, in s tem je krog sklenjen.

Sončne celice so zaradi boljšega delovanja povezane v sončne module, moduli pa so skupaj z ostalimi komponentami povezani v sisteme. Že kompleti fotonapetostnih sistemov zadostujejo za dnevno porabo gospodinjstva. Vgrajujejo jih na strehe, fasade, na obcestne zidove itd.



Slika: Sestavni deli sončne elektrarne

Vir:

http://194.249.18.202/slojoomla/index.php?option=com_content&task=view&id=26&Itemid=25



Slika: Nellis Solar PowerPlant v ZDA – ena največjih fotovoltaičnih elektrarn v Severni Ameriki

Vir: [Nellis Solar PowerPlant](#)

2.2.3 Fokusiranje sončne energije

Za pogon velikih generatorjev ali toplotnih obratov se uporablja fokusirana sončna energija. Ta se doseže z množico leč ali pa zrcal, ki so zloženi v obliki stolpa (*PowerTower*) ali krožnika (*PowerDish*).



Slika: Solar Power Tower

Vir: <http://www.estelasolar.eu/fileadmin/ESTELAdocs/images/powerplants/solucar/solucar03.jpg>

Sončna in vetrna energija sta teoretično edina vira, ki lahko pokrijeta vse potrebe po energiji v Sloveniji.

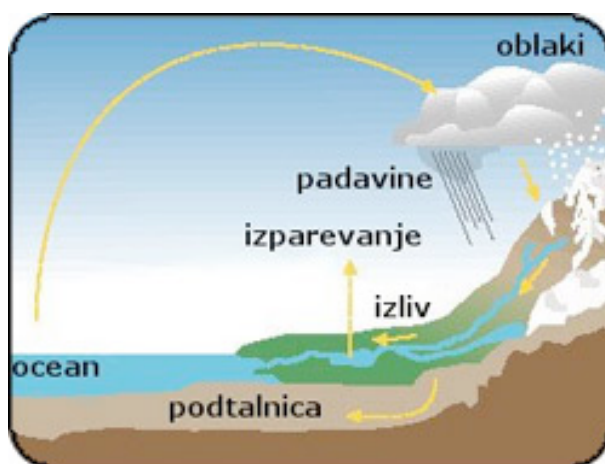
2.3 HIDROENERGIJA



Slika: Črpalna hidroelektrarna Avče

Vir: Avtor

Vode je na Zemlji vedno v enaki količini, vendar nenehno kroži.



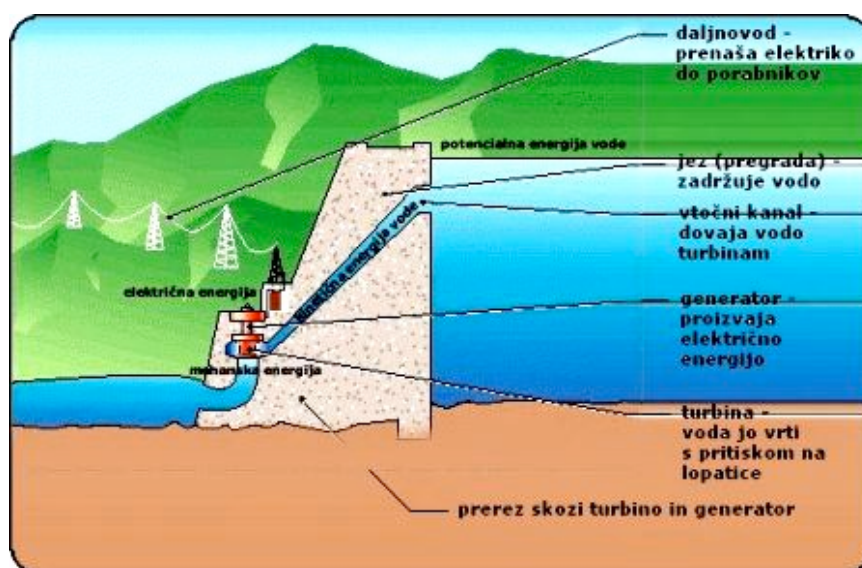
Slika: Kroženje vode zaradi sončnega obsevanja (hidrološki krog)

Vir: <http://www.s-gimorm.mb.edus.si/Projektne/2007/energija/sabina/hidroenergija1.html>

Hidroenergija (vodna energija) je energija, proizvedena z močjo vode v hidroelektrarnah. Izkoriščanje moči vode je cenejše od električne energije iz fosilnih goriv, tudi iz jedrskega goriva, ni izpustov CO₂. Izkoriščanje hidroenergije pa ima tudi slabosti: investicijski stroški so visoki, razpoložljivost vode v različnih obdobjih leta niha, najboljša mesta za hidroelektrarne so že izkoriščena, predvsem pa, da je izgradnja hidroelektrarn velik poseg v okolje. Okrog akumulacije tudi niha nivo podzemnih voda, izgradnja akumulacijskih jezer pa pogosto zahteva potopitev velikih delov dolin ali sotesk, včasih tudi naselij. Raven vode vpliva na rastlinski in živalski svet.

Petnajst velikih hidroelektrarn je na Dravi, Savi in Soči, proizvedejo pa približno 90.000 MW elektrike. Nekaj je tudi manjših elektrarn na manjših vodotokih z močjo do 10 MW.

Razlikujemo različne tipe hidroelektrarn: **pretočne, akumulacijske in pretočno-akumulacijske hidroelektrarne.**



Slika: Prerez hidroelektrarne

Vir: <http://www.s-gimorm.mb.edus.si/Projektne/2007/energija/sabina/hidroenergija1>



Slika: HE Formin na Dravi

Vir: <http://www.dem.si/slo/elektrarneinproizvodnja/19>



Slika: Jez v Markovcih (HE Formin)

Vir: <http://www.dem.si/slo/elektrarneinproizvodnja/19>



Slika: HE Ajba

Vir: http://www.seng.si/galerija/male_he/2008100808405815/#

2.4 ENERGIJA VETRA



Slika: Poskusna vetrna elektrarna na Banjški planoti

Vir: Avtor

Energija vetra je oblika sončne energije, ki se tvori s kroženjem zraka v zemeljskem ozračju (je vektorska kinetična energija).

Veter je gibanje zraka v atmosferi, ki ga povzroča neenakomerna razporeditev zračnega pritiska horizontalno ali vertikalno. Zrak se giblje s področij visokega zračnega pritiska na področja nizkega. Veter ne piha neposredno z enega področja na drugo, ampak na njegovo smer vplivajo različne sile (na primer odklonilna, centrifugalna...).

Vetrnice so oblikovane tako, da prenašajo energijo vetra (kinetično energijo) na generator, ki spreminja mehansko energijo v električno energijo. Pridobljeno električno energijo lahko shranimo v baterijah, uporabimo neposredno ali jo prenašamo v omrežje. Za delovanje vetrne elektrarne moramo imeti na voljo ustrezno hitrost vetra. Pri premajhni hitrosti se vetrnica ne zažene, pri veliki hitrosti pa se vetrnica ustavi, da ne bi prišlo do poškodb. Prav tako mora biti hitrost vetra čim bolj stalna.

Izkoristek vetrnic je danes približno 30 %, vetrna elektrarna pretvarja energijo vetra v električno energijo. Moči vetrnih elektrarn se gibljejo od nekaj kW do nekaj MW. Z napredovanjem tehnologije se te moči vedno bolj povečujejo.



Slika: Vertikalna vetrna turbina v Franciji

Vir:

<http://www.google.si/search?q=vertikal+wind+thurbine+in+france&hl=sl&biw=1366&bih=624&prmd=ivns&source=lnms&tbn=isch&ei=QtERTvrmAsPzsga9t7jSD>



Slika: Polje vetrnih elektrarn

Vir: <http://polymontana.com/?p=6354>

Kljub razširjenosti izkoriščanja vetra s postavitvijo vetrnic po svetu pa v Sloveniji v tem pogledu močno zaostajamo. Na tržišču sicer obstajajo manjše vetrnice (s premerom do 5 m), namenjene posameznikom, vendar je glede na to, da Slovenija ni ravno vetrovna, njihova ekonomska upravičenost vprašljiva.

Več vetrnic sestavlja polje; ta gradijo na grebenih, na morju in ostalih vetrovnih območjih.

Slovenija pa ima le poskusno vetrno elektrarno. Večjo so načrtovali na Vremščici, vendar ji nasprotujejo okoljevarstveniki. Tako na primer vetrno energijo v Avstriji izkorišča 620 vetrnih elektrarn s skupno močjo 1.001 MW. To ustreza moči enega atomskega reaktorja. Vetrnice proizvedejo okrog 2,1 mrd. kWh elektrike, s čimer lahko oskrbijo 580.000 gospodinjstev z energijo.⁴

V Nemčiji so v letih 1990 do 2004 zgradili 16.534 vetrnih elektrarn s kapaciteto 16.629 MW, od tega je bilo samo v letu 2004 zgrajenih na novo 2.073 MW. Vetrna energija tako pokriva 6,2 % neto potreb električne energije Nemčije.



Slika: Burja

Vir: <http://www.tvojportal.si/blog/viewpost/826.html>

Področja, kjer piha burja, niso primerna za postavitev vetrnih elektrarn.

⁴ *Interesno združenje vetrnih elektrarn Avstrije*

2.5 ENERGIJA PLIMOVANJA

Energija plime in oseke ter energija valov sta lahko pomemben vir za pridobivanje električne energije. Slovenija nima tega obnovljivega vira energije.

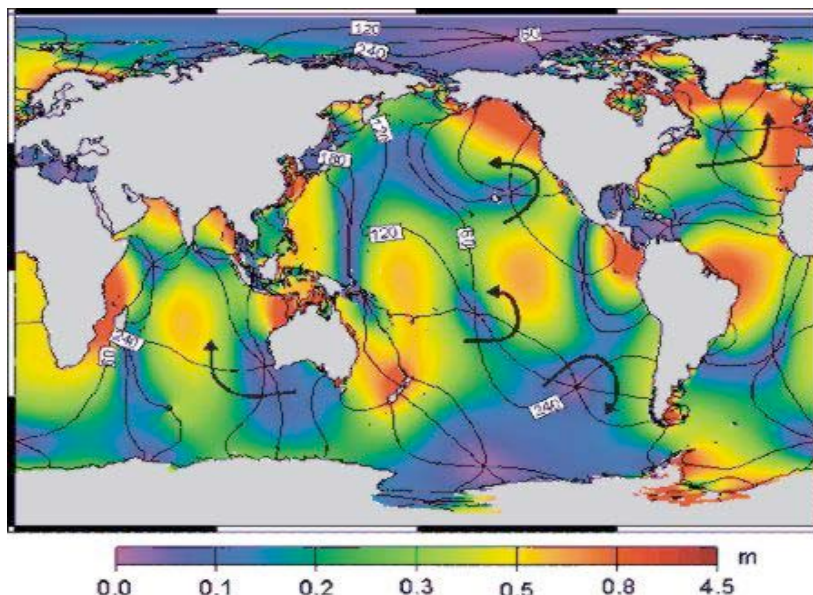
Najbolj znana elektrarna na plimo in oseko je v Franciji, na delti reke Rance. Delovati je začela 1966. leta in ima 24 turbin, ki lahko delajo tudi kot črpalke za obe smeri valovanja vode.



Slika: Elektrarna na reki Rance

Vir: <http://www.faiteslepleindavenir.com/2010/08/04/lusine-maremotrice-de-la-rance/>

Plima in oseka sta kot periodična naravna pojava vznemirjala domišljijo znanstvenikov, ki bi ju radi izkoristili za pridobivanje energije. Začetki so že, vendar je pot do ekonomske upravičenosti izkoriščanja tega vira še dolga.



Karta: Karta plime in oseke kaže, da je vir obetajoč

Vir: <http://www.gradimo.hr/Energija-plime-i-oseke/hr-HR/11782.aspx>

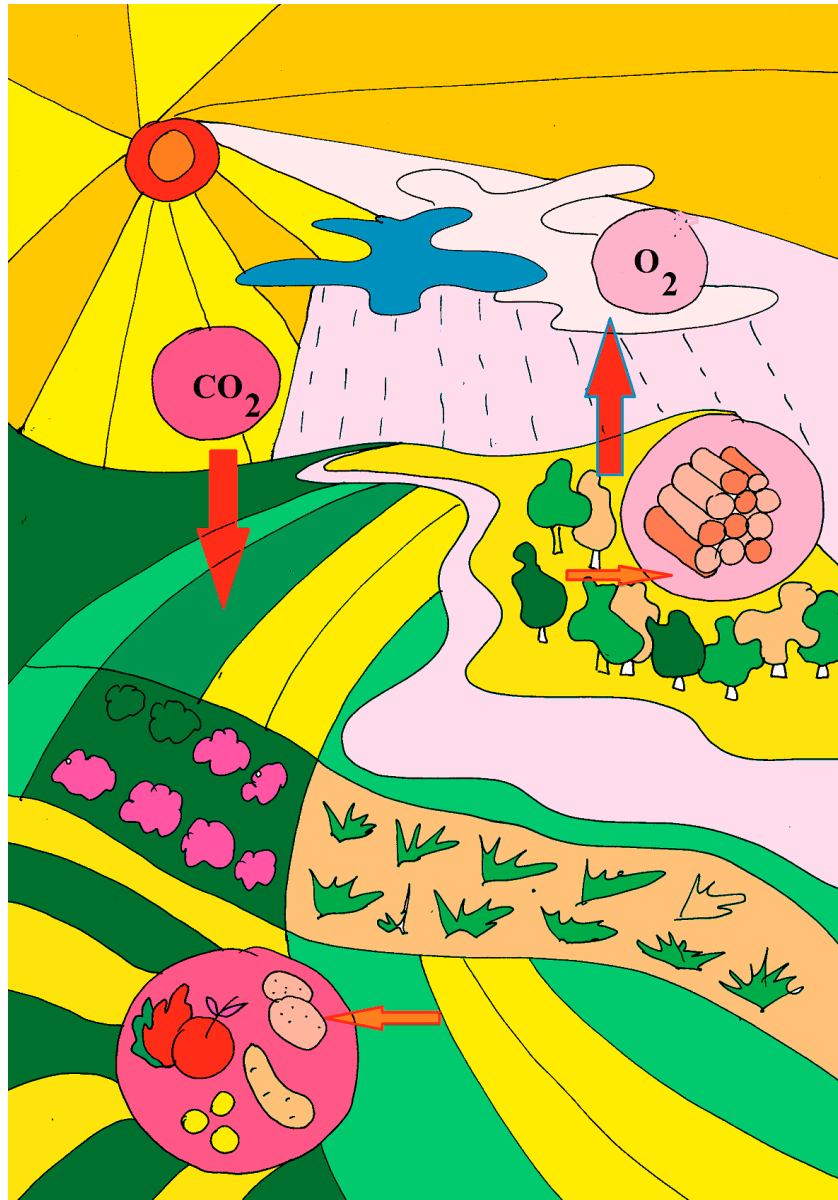
Energija plime in oseke se ocenjuje na 26.000 TWh (2230 Mtoe/letno). Srednja amplituda plime na oceanskih širinah je manjša od 1 m, energetska izkoriščanja plime in oseke pa je ekonomsko

upravičeno, če je amplituda večja od 2 m. Ocenjujejo, da je od skupne energije plime in oseke uporabno samo 2 % energije.

2.6 BIOMASA

Energetika pojem biomase obravnava kot organsko snov, ki jo lahko uporabimo kot vir energije. V tem pomenu sodi biomasa med obnovljive vire energije, še danes pa je med najpomembnejšimi nefosilnimi viri. Energija iz biomase in odpadkov prispeva približno 2 % k rabi primarne energije oziroma 60 % prispevka obnovljivih virov v Evropski uniji.

Okrog 7 do 10 % potreb po energiji zadostimo z energijo **lesne biomase**.



Slika: Pozitivni učinki biomase

Vir: Avtor

2.6.1 Trdna oblika biomase

Površina slovenskih gozdov pokriva nekaj manj kot 60 % celotnega ozemlja Slovenije. Les, lubje in nekateri odpadki, ki nastanejo pri predelavi lesa, so v Sloveniji glavni vir biomase. Uporablja se za

pridobivanje energije (toplota, hlajenje, elektrika). Ob izkoriščanju lesa za biomaso je treba upoštevati načela sonaravnega gospodarjenja z gozdom, ki ne dopuščajo pretiranega "čiščenja" gozda.

Ponekod sadijo plantažne nasade za pridobivanje lesa v energetske namene. Z vidika trajnostnega razvoja to ni sprejemljivo, saj zmanjšuje biotsko pestrost, poleg tega pa za pridelovanje, transport in predelavo porabijo veliko energije.

Tehnologije za izkoriščanje lesne biomase v gospodinjstvih so različne. Marsikatero gospodinjstvo uporablja sodobne **peči na polena**, ki z dodatnim vpihavanjem zraka omogočajo veliko boljše izkoristke oz. izgorevanje, sistem avtomatskega polnjenja kurišča s poleni pa omogoča celodnevno avtonomijo delovanja.

Za sodobne peči je značilno, da omogočajo popolno zgorevanje lesa tudi pri nižjih obremenitvah. To so dosegli z ločitvijo zgorevalnega prostora na primarnega in sekundarnega. V primarnem poteka sušenje in uplinjanje lesa, v sekundarnem pa zgorevajo nastali lesni plini. S tem se zniža onesnaženje in doseže izkoristek 90 % in več. Za prisilno dovajanje zraka skrbi ventilator.

Precej se uporabljajo tudi **peči za kurjenje s sekanci**. Sekanci so strojno drobljen les za samodejno obratovanje sodobnih kotlovskih naprav.

Da bi dosegli boljše oz. hitrejše uplinjenje lesa, se les zmelje na velikost lesnih sekancev. To tudi omogoča, da se prek polžev ali hidravličnih sistemov les avtomatsko transportira v kurišče. Za uravnavanje transporta skrbi elektronika. Le vsakih nekaj tednov je treba napolniti skladišče oz. zalogovnik. Elektronika potem poskrbi, da se proces kurjenja dogaja glede na to, kakšna je zunanja temperatura in kakšno temperaturo želimo imeti v prostorih.

Najnovejši sistemi delujejo z elektronsko regulacijo, ki nadzoruje zgorevanje in razdelitev toplote. Dodatna oprema, ki omogoča samodejne postopke za vžig, čiščenje toplotnega prenosnika in iznos pepela, postaja na sedanjem stanju razvoja že standard. Na voljo so tudi **peči za kurjenje s peleti**, ki so od sekancev veliko bolj kompaktni in so tudi veliko bolj homogeno gorivo. Kupimo jih v 20 – 50 kg vrečah ali pa jih naročimo tako kot kurilno olje – cisterna jih dostavi na dom in naročeno količino peletov po cevi spusti v skladišče. Kotel na pelete deluje podobno kot kotel na lesne sekance. V primerjavi s sekanci je ta tehnologija dosti dražja, je pa še bolj čista, predvsem pa potrebujemo manj prostora za skladiščenje peletov. Peleti so namreč močno stisnjeni, predhodno zmleti lesni ostanki (predvsem iz lesnih tovarn), zelo izenačeni in suhi, zato je njihova kurilna vrednost precej večja. Za pelete rabimo štirikrat manj prostora kot za sekance. S peleti je mogoče kuriti že v pečeh z močjo od 5 kW naprej in so torej primerni ne samo za centralno ogrevanje, ampak tudi za ogrevanje posameznih prostorov ali etaž.

2.6.2 Tekoča oblika biomase

Biomasa se uporablja tudi za pridobivanje **tekočega goriva (etanola in biodizla)** iz rastlin (oljne repice, sončnic, soje).

Etanol je visokooktansko gorivo, alkohol brez vode, ki ga izdelujejo s kvašenjem sladkorja ali iz predelanega škroba. Med alkoholnim vrenjem se sladkor (glukoza) pretvori v etanol in ogljikov dioksid; ta nastaja tudi pri oksidaciji. Ker je ta količina enaka tisti, ki se je vezala med fotosintezo, je energijski krog brezogljichen. Tako uporaba etanola kot goriva povzroči zmanjšanje emisije ogljikovega monoksida in ogljikovega dioksida.

Biodizel je metilni ester maščobnih kislin. Lahko se uporablja sam ali se meša z bencinom. Pri uporabi biodizla se sprošča 80 % manj CO, prav tako ne vsebuje žveplovega dioksida, kot ga dizel iz fosilnih goriv. Že z uporabo 10 % mešanice se zmanjša količina emisije ozona pri tleh, to pomeni zmanjšanje ogljikovega monoksida in ogljikovodikov.

Biodizel se lahko pridobiva iz odpadnih olj ali iz živalskih maščob (klavniški odpadki). Pri nas take odpadke izvažajo v Avstrijo.

Osnovna surovina za proizvodnjo biodizla je olje, pridobljeno s hladnim stiskanjem oljne ogrščice ali sončnic. Za končno pridobitev biodizla je potrebna še nadaljnja tehnološko-kemična predelava. Največja pomanjkljivost goriva so visoki stroški pridelave in majhen pridelek. Najpomembnejša pozitivna lastnost pa je, da v zrak spušča 91 % manj toplogrednih plinov kot bencin. V svetu so vodilni proizvajalci biodizla iz oljne ogrščice Nemci, ZDA pa proizvedejo največ biodizla iz soje. Vsako biogorivo porablja pridelke, ki bi lahko služili prehrani, zato je veliko nasprotnikov širjenja proizvodnje pridelave biogoriv zaradi pomanjkanja hrane na svetu.

2.6.3 Plinasta oblika biomase (bioplin)

Bioplin je proizvod, ki nastane pri vretju trdne in tekoče biomase: gnojevke, gnoja, maščob, poljščin, sveže pokošene trave, slame, koruze, odpadnih olj in hrane. Je zmes plinov, ki nastajajo pri anaerobnem vrenju. Bakterije razgrajajo organski material, produkt razgrajanja pa sta predvsem metan in ogljikov dioksid.

Proizvajanje energije iz bioplina veliko prispeva k zmanjševanju emisij toplogrednih plinov, onesnaževanja vode in degradacije tal. Uporabniki tega obnovljivega vira energije so industrija, čistilne naprave za odplake in odlagališča komunalnih odpadkov in kmetijstvo.

Razvoj tehnologije bioplina je bil doslej najuspešnejši prav v Evropi, kjer naj bi instalirana moč vgrajenih naprav s 1.505 MW leta 2001 narasla na 4.275 MW leta 2010.

Bioplin lahko pridobimo iz organske biomase (koruza, travniške trave, detelja, krmna pesa, listi sladkorne pese, sončnice, ogrščica) ter hlevskega gnoja in gnojevke. Sproščanje bioplina poteka v procesu anaerobne fermentacije, pridobljeni plin pa ima podobne lastnosti kot zemeljski plin in ga lahko uporabimo za proizvodnjo toplote in električne energije ter za kmetijsko mehanizacijo.

Prednosti uporabe bioplina:

- zmanjšuje emisije CO₂ in metana;
- proizvajamo in uporabljamo ga decentralizirano, zato povečuje zanesljivost energetske oskrbe;
- električno energijo in toploto iz bioplina dobavljamo iz uskladiščene sončne energije v skladu s trenutnimi potrebami, neodvisno od letnega časa in natančno v predvidljivih količinah;
- omogoča zmanjšanje uporabe umetnih gnojil in
- pomembno prispeva k ohranjanju naše kulturne krajine.

ZAKLJUČEK

Slovenija implementira evropsko zakonodajo v svoje predpise, najbolj prodorna podjetja razvijajo in izdelujejo tehnologije za OVE, mnogo je že narejenega – tudi zaradi evropskih ekonomskih spodbud – za uporabo obnovljivih virov energije.

V predlogih nacionalnega energetskega programa so predlagane različne rešitve: ene temeljijo na jedrski energiji, druge na plinu, tretje na premogu. Vsaka je ocenjena na 24 do 26 milijard evrov.

Pri prehodu na OVE je prvih 20 let investicijsko zahtevnejših, v naslednjih letih pa bi s temi naložbami v domače gospodarstvo ustvarjali cenejšo in okolju prijaznejšo tehnologijo. Prihodnost bo pokazala, ali znamo slediti napredku ali pa sledimo samo kratkoročnim ciljem.

VIRI

<http://show.mappingworlds.com/world/> (marec 2010, Ljubljana)

http://www.geothermalenergy.org/314,what_is_geothermal_energy.html (marec 2010, Ljubljana)

World energy council: http://www.worldenergy.org/publications/survey_of_energy_resources_2007/geothermal_energy/783.a (marec 2010, Ljubljana)

Wikipedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/Wiki> (marec 2010, Ljubljana)

<http://alternateformsofenergy.com/Geothermal/HowaGeothermalPowerPlantWorks.html>
(marec 2010, Ljubljana)