



Prihodnost je obnovljiva!

Obnovljivi viri energije priročnik

januar 2005

Prihodnost je obnovljiva!

Obnovljivi viri energije
priročnik

Pripravilo in izdalo

Fokus društvo za sonaraven razvoj

Cesta na Roglo 17c, 3214 Zreče
info@focus-ngo.org, www.focus-ngo.org



British Embassy
Ljubljana

Publikacijo je v okviru projekta
*Obnovljivi viri za lokalne
skupnosti* finančno podprlo
**Britansko veleposlaništvo
v Ljubljani.**

Kazalo

Zakaj obnovljivi viri energije?.....	1
Kaj so obnovljivi viri energije in kakšne so njihove prednosti?.....	3
Vrste obnovljivih virov energije.....	4
Biomasa.....	4
Sončna energija.....	6
Vodna energija.....	7
Vetrna energija.....	9
Geotermalna energija.....	10
Toplotne črpalke.....	12
Zakonodajni okvir.....	13
Financiranje obnovljivih virov energije.....	14
Seznam literature in koristne povezave	16

Zakaj obnovljivi viri energije?

Zgodovina človeštva je pokazala, da brez lahko dostopne in razpoložljive ter poceni energije ni razvoja. Čeprav so fosilni viri energije - premog, nafta in plin – nadomestili les in moč ljudi oz. živali šele pred približno tremi stoletji, je danes očitno jasno, da s temi viri ne bomo mogli napajati razvoja še naslednja tri stoletja. Razlogov za to je kar nekaj, najpomembnejši pa so naslednji:

Zaloge fosilnih goriv so izredno omejene, obnovljajo se prepočasi za naše potrebe, njihovo izkoriščanje pa postaja vse dražje. Premog, nafta in naravni plin so vsi fosilna goriva, nastala pred nekaj milijoni let z izumiranjem rastlin in živali. Nahajajo se v zemeljski notranjosti. Čeprav fosilna goriva tudi dandanes nastajajo, zaradi podzemne vročine in pritiska, jih trošimo veliko hitreje kot le-ta nastajajo. Obstaja nevarnost, da jih s prekomerno uporabo v energetiki potrošimo. Prvo opozorilo, da fosilnih goriv zmanjkuje, je staro očitno 30 let. Napovedi o tem, koliko fosilnih virov imamo še na voljo, se spreminjajo iz dneva v dan. Pri napovedih o rezervah je potrebno upoštevati predvsem dejstvo, da so na nekaterih mestih fosilna goriva lahko dostopna, kar pomeni, da jih je mogoče črpati oz. izkopavati z nizkimi stroški. Večina na novo odkritih zalog so zaloge, ki jih je z današnjimi tehnologijami le težko izkoriščati oz. predstavlja njihovo pridobivanje izredno visoke stroške. Zaradi tega niso nujno vsa na novo odkrita nahajališča plina, nafte ali premoga tudi ekonomsko upravičena.

Fosilna goriva so na voljo le v peščici držav, od katerih so energetske odvisne vse tiste, ki fosilnih goriv nimajo. To vodi v nestabilne cene, nezanesljivo oskrbo ter celo zaostrene konflikte. Zaradi vse manjših zalog dostopnih virov nafte in plina so danes goriva pripeljana iz majhnega števila držav, ki so izvoznice fosilnih goriv. Rezultat je odvisnost velikih industrializiranih držav od držav proizvajalk, predvsem od držav Bližnjega Vzhoda. Centralizacija proizvodnje in distribucije goriv je razlog za ranljivost. Industrializirane, pa tudi druge države so tako zelo ranljive na spremembe zalog. Ranljivost in odvisnost oblikujeta svetovno politiko. Politična situacija oblikuje tudi cene nafte in vsak konflikt v območju, ki je občutljivo za nafto, vodi k višjim cenam nafte. Svetovno gospodarstvo je torej odvisno od teh konfliktov.

Fosilna goriva onesnažujejo okolje in so tako osnovni vzrok za podnebne spremembe, ki jih povzroča človek, kisel dež in onesnaženje zraka. Najpomembnejša negativna učinka rabe energije sta spreminjanje podnebja in kisel dež – oba učinka nastajata zaradi kurjenja fosilnih goriv in vodita h globalnim in čezmejnim problemom. Zemeljska atmosfera je sestavljena iz več plinov, ki delujejo podobno kot 'topla greda' - zadržujejo sončne žarke, ko se ti odbijajo od zemeljske površine. Brez tega mehanizma bi bil svet premrzlejši za življenje: namesto današnjega povprečja 18°C bi Zemlja brez toplogrednih plinov imela povprečno temperaturo -7°C. Od industrijske revolucije je človek proizvedel ogromne količine toplogrednih plinov, še posebej CO₂.



Več toplogrednih plinov pomeni, da je več toplote ujete v ozračju, kar povzroča globalno segrevanje. S kurjenjem premoga, nafte in zemeljskega plina povečujemo koncentracijo toplogrednih plinov v atmosferi. V zadnjih stoletjih so povečana produktivnost industrije, transport in proizvodnja elektrike povečali koncentracijo plinov v atmosferi hitreje, kot so jo naravni procesi sposobni odstraniti, kar vodi k segrevanju podnebja, ki ga povzroča človek. Stranski učinek kurjenja fosilnih goriv in zaradi tega povzročenih emisij polutantov je tudi *kisel dež*. V procesu gorenja fosilnih goriv nastajajo razni plini, od katerih sta pomembna predvsem *veplov dioksid* in *nitratni oksidi*. Čeprav naravni viri teh plinov obstajajo, je več kot 90% v Severni Ameriki in 95% v Evropi teh plinov posledica človekove dejavnosti. Ko so sproščeni v atmosfero, se lahko spremenijo v sekundarne polutante, kot npr. *nitrična kislina* ali pa *veplova kislina*, ki se obe zlahka topita v vodi. Rezultat je *kisel dež*. Vodne kapljice se z vetrovi lahko prenašajo na dolge razdalje in se vračajo na zemljo kot *kisel dež*, *sneg* ali *megla*. *Kisel dež* lahko povzroči škodo na rastlinah, v nekaterih primerih resno prizadene rast gozdov.

Fosilni viri energije imajo številne negativne učinke na družbo. Današnja oskrba človeštva z energijo ima poleg *neželjenih* okoljskih vplivov tudi *neželene* vplive na družbo. Vasi, ki so izginile zaradi izkopavanja premoga, ljudje, ki umirajo v vročinskih valih, ter *države*, ki bodo delno ali v celoti zalite z vodo, so le nekateri primeri.

Čeprav današnji načini pridobivanja in porabe energije nekaterim delom človeštva pomenijo boljše *življenje* in razvoj, obstajajo številne skupine in celo narodi, ki jim *življenje* onemogočajo. Zaradi tega je potrebno vplive energetike obravnavati ne le kot okoljski izziv, temveč tudi kot *družben* problem.

Cena fosilnih virov energije je umetno znižana s pomočjo davkoplačevalskega denarja. Vlade številnih *držav* aktivno podpirajo posle s fosilnimi gorivi. Premog, nafta in plin so globalno subvencionirani s 165 milijardami evrov davkoplačevalskega denarja letno. Poleg vlad so fosilna goriva izdatno podprta tudi s strani nekaterih finančnih institucij, kot je npr. Svetovna banka, ki financira *črpanje* še več nafte, premoga in plina. Takšna podpora povzroča *izkrivljanje* trga, na katerem naj bi tekmovali različni viri energije. Posledica tega je, da so obnovljivi viri energije pogosto prikazani kot ekonomsko nekonkurenčni glede na fosilne vire. Prava slika bi se pokazala šele, ko bi se umaknile vse subvencije, ki jih skrivaj ali odprto dobi industrija fosilnih goriv. Študije kažejo, da bi z odstranitvijo vseh subvencij lahko emisije ogljikovega dioksida zmanjšali do 18%, saj bi bila podjetja brez subvencij prisiljena, da investirajo v čistejšo tehnologijo, če *čelijo* ostati konkurenčna.

Zgoraj opisanih razlogov se zaveda vse več *držav*. Zato aktivno iščejo vire, ki bi nadomestili fosilna goriva, in tako omogočili nemoten napredek.



Kaj so obnovljivi viri energije in kakšne so njihove prednosti?

Kot je bilo že omenjeno, so fosilna goriva viri energije, ki potrebujejo milijone let za nastanek, kar pomeni, da se ne obnavljajo tako hitro kot jih mi dandanes trošimo. To osnovno pomanjkljivost fosilnih goriv rešujejo t. i. **obnovljivi viri energije (OVE)**. Njihova najpomembnejša lastnost je, da jih je v naravi dovolj in da jih bodisi nikoli ne zmanjka bodisi se obnavljajo dokaj hitro. Naslednja pomembna lastnost je, da so porazdeljeni dokaj enakomerno, kar pomeni, da ima skoraj vsaka država na voljo kakšnega od obnovljivih virov energije. Tretja lastnost OVE je, da njihova raba onesnažuje okolje in škoduje družbi bistveno manj kot raba fosilnih goriv. Poleg svojih dobrih lastnosti imajo OVE še naslednje prednosti:



Zmanjšujejo odvisnost od uvoženih virov energije in povečujejo energetska varnost. Vse večji uvoz nafte, plina in premoga povečuje odvisnost, tako politično kot gospodarsko. Uporaba virov energije, ki so na voljo lokalno, zmanjšuje takšno odvisnost in tako krepi gotovost dostopa do virov energije.

Spodbujajo zaposlenost in razvoj podeželja. Industrija OVE je trenutno eden najhitreje rastočih sektorjev. Na splošno so tehnologije za izrabo OVE delovno bolj intenzivne na enoto proizvoda kot tehnologije izrabe fosilnih goriv. Na primer v Nemčiji sektor OVE zaposluje več kot 130 000 ljudi. Ker je biomasa na razpolago na podeželju, je njena izraba povezana z razvojem podeželja, kjer zaradi uporabe biomase nastajajo delovna mesta.

Izboljšujejo kakovost okolja in preprečujejo nadaljnje spreminjanje podnebja. Obnovljivi viri energije v nasprotju s fosilnimi gorivi nimajo tako velikih količin emisij toplogrednih plinov. Zato raba OVE pridonese k zmanjšanju emisij CO₂ in s tem tudi k lažjemu izpolnjevanju ciljev Kyotskega protokola.

Privlačijo investicije za obnovo zastarelih tehnologij za pridobivanje energije. Velik del obstoječih elektrarn uporablja tehnologije, ki so zastarele in neučinkovite. Zamenjava teh z okolju prijaznejšimi in učinkovitejšimi tehnologijami lahko pritegne investicije, brez katerih ne bi bilo mogoče posodobiti obstoječih elektrarn.

Postajajo cenovno konkurenčni fosilnim gorivom. Z vse večjo uporabo, postajajo OVE cenovno konkurenčni. Predvideva se, da bo energija iz OVE v prihodnosti bistveno cenejša kot energija iz fosilnih virov, saj se bodo tehnologije za izrabo OVE izpopolnile in tudi dosegle nižje cene. Umik subvencij, ki jih prejema industrija fosilnih virov, bi pomenil velik cenovni preskok.

Povečujejo učinkovitost. Njihova razkropljenost in dostopnost omogočata demokratizacijo energetskega sektorja in boljšo uskladitev vrste energije z lokalnimi potrebami.

Vrste obnovljivih virov energije

Med obnovljive vire energije sodijo: biomasa, sončna energija, hidroenergija, energija vetra, geotermalna energija in toplotne črpalke.

Biomasa

Biomaso predstavljajo les, trave, energetske rastline, rastlinska olja ipd. Okrog 7 - 10% osnovnih energetskih potreb na svetu zadostimo z lesno biomaso, ki obsega predvsem naravni les:

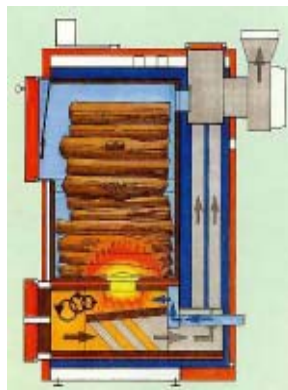
- les iz gozda (hlodi, vejevje, grmovje ipd.)
- lesne odpadke iz industrije (odpadni kosi, agovina, lubje in odpadni proizvodi iz lesa, kot so gajbice, palete ipd).

Z lesno biomaso v prvi vrsti pridobivamo toploto, ki jo nato lahko uporabimo za ogrevanje ali pa tudi za proizvodnjo električne energije.

Tehnologije

Peč na polena, peč na sekance in peč na pelete so trenutno najbolj uporabljane tehnologije za izrabo lesne biomase.

Peč na polena Marsikatero gospodinjstvo uporablja sodobne peči na polena, ki z dodatnim vpihavanjem zraka omogočajo veliko boljše izkoristke oz. izgorevanje, sistem avtomatskega »padanja« polen v kurišče pa omogoča celodnevno avtonomijo delovanja. Za sodobne peči je značilno, da omogočajo popolno zgorevanje lesa tudi pri njih obremenitvah. To 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 onesnaženje in doseže izkoristek 90% in



več. Za prisilno dovajanje zraka skrbi ventilator. Dovajanje svežega zraka v gorišče je elektronsko uravnava, kar zagotavlja optimalno zgorevanje. Še dodatno izboljšavo dosežemo, če k peči priključimo zalogovnik tople vode. Dodatna avtomatika v zalogovnik (hranilnik toplote) preusmerja višek toplote, to pa iz njega črpamo v času, ko v peči ne gori več. Pri takšnem sistemu običajno zadostuje nalaganje drv v peč enkrat dnevno. *Polena oz. cepanice* 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%.

Peč za kurjenje s sekanci Da bi dosegli boljše oz. hitrejše vplinenje lesa se les zmelje na velikost lesnih sekancev. To tudi omogoča, da se prek poliev ali hidravličnih sistemov les avtomatsko transportira v kurišče. Za uravnavanje transporta skrbi elektronika. Le na vsakih nekaj tednov je potrebno 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. Skoraj vse, vključno s čiščenjem kotla, lahko poteka avtomatsko. Samo polnjenje zalogovnika in odstranjevanje pepela, ki ga je potrebno odstraniti vsakih nekaj tednov, zahteva ročno delo. Iz skladišča se lesni sekanci s pomočjo zbirne naprave ter dozirnega polna dovajajo v kotel. Kotlovska naprava je opremljena tudi z varnostnim sistemom, ki preprečuje gorenje nazaj v smeri zalogovnika za sekance. Z neprekinjenim dovodom goriva in nadzorovanim dotokom zraka se trajno zagotovi odličen izkoristek in prilagajanje procesa zgorevanja dejanskim potrebam po toploti. Najnovejši sistemi delujejo z elektronsko regulacijo, ki nadzoruje tako zgorevanje, kakor tudi razdelitev toplote. Dodatna oprema, ki omogoča samodejne postopke za vžig, čiščenje toplotnega prenosnika in iznos pepela, postaja na sedanjem stanju razvoja že standard. *Sekanci* so strojno drobljen les za samodejno obratovanje sodobnih kotlovskih naprav. Za obratovanje majhnih kotlov so potrebni drobnejši sekanci do velikosti okrog 3 cm z vsebnostjo vode največ okrog 30%. Za tovrstno gorivo je potreben nakup sekalnika oziroma možnost najema storitev pri lastniku sekalnika.

Peč za kurjenje s peleti 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. Zato se v zadnjem času v enodružinskih hišah bolj uveljavljajo lesni peleti, ki so ne le veliko bolj kompaktni od sekancev temveč tudi veliko bolj homogeno gorivo. Mogoče jih je kupiti v 20 – 50 kg vrečah ali pa jih naročiti tako kot kurilno olje – tovrstnjak, cisterna jih dostavi na dom in po cevi spusti naročeno količino v skladišče. Kotel na pelete deluje podobno kot kotel na lesne sekance. V primerjavi s sekanci je ta tehnologija znatno 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 znatno večja. V primerjavi s sekanci je potrebno za pelete štirikrat manj prostora. Kurjenje s peleti je možno že v pečeh z močjo od 5 kW naprej in so torej primerni razen za centralno tudi za ogrevanje posameznih prostorov ali etaž.

Prednosti in slabosti

Prednosti izkoriščanja lesne biomase:

- je obnovljiv vir energije,
- prispeva k čiščenju gozdov,
- zmanjšuje emisije CO₂ in SO₂,
- zmanjšuje uvozno odvisnost,
- zagotavlja razvoj podeželja,
- odpira nova delovna mesta.

Slabost izkoriščanja lesne biomase je visoka cena tehnologije za izrabo biomase. To slabost je trenutno mogoče premostiti s pomočjo ugodnih kreditov ali pridobivanja nepovratnih sredstev (glej poglavje *Financiranje obnovljivih virov energije*).

Referenčni primer dobre prakse

Daljinsko ogrevanje Preddvora na lesno biomaso

Konec oktobra 2002 so v Preddvoru zagnali sistem za daljinsko ogrevanje na biomaso. Izgradnja tega sistema predstavlja pomemben korak pri doseganju ciljev Slovenije, da povečamo izrabo lesne biomase iz sedanjih 3,9% na 6% do leta 2010. Vgradnja sodobne tehnologije zgorevanja lesne biomase in izgradnja omrežja za distribucijo toplotne energije zagotavljata višjo kakovost zraka v lokalnem okolju in večjo energetske učinkovitost v primerjavi s sedanjo množico individualnih kurilnih naprav na fosilna goriva. Občina Preddvor je, poleg občin Gornji Grad in Elezniki, tretja občina v Sloveniji, ki je uvedla tak način ogrevanja. Več informacij: www.sigov.si/aure/eknjiznica/V19-Preddvor.pdf

Sončna energija

Sončna energija je neizčrpen vir energije, ki ga v zgradbah lahko izkoriščamo na tri načine:

- 1) pasivno - s solarnimi sistemi za ogrevanje in osvetljevanje prostorov,
- 2) aktivno - s sončnimi kolektorji za pripravo tople vode in ogrevanje prostorov,
- 3) s fotovoltaike - s sončnimi celicami za proizvodnjo električne energije.

Tehnologije

Pasivna raba Pasivna raba sončne energije pomeni rabo primernih gradbenih elementov za ogrevanje zgradb, osvetljevanje in prezračevanje prostorov. Elementi, ki se uporabljajo pri pasivnem izkoriščanju sončne energije so predvsem okna, sončne stene, stekleniki itn.

Kolektorji Aktivna raba sončne energije pomeni rabo s pomočjo sončnih kolektorjev. V sončnih kolektorjih se segrejeta bodisi voda za pripravo tople vode bodisi zrak za ogrevanje prostorov. Absorber je bistveni del sončnega kolektorja. Navadno je iz kovine. Na njem je plast, ki absorbira sončno energijo. Glavna naloga absorberja je, da prenese toploto iz te plasti na vodo ali zrak, ki teče skozenj. Sončne kolektorje običajno povežemo skupaj v sistem sončnih kolektorjev, ki ga postavimo na streho zgradbe. Sončni kolektorji sprejmejo največ sončne energije, če so postavljeni pod kotom 25° - 45° in so obrnjeni v smeri J ali JZ.

Fotovoltaike Fotovoltaike je tehnologija pretvorbe sončne energije neposredno v električno energijo. Proces pretvorbe je čist, zanesljiv in potrebuje le svetlobo kot edini vir energije. Proces pretvorbe poteka preko sončnih celic. *Sončne celice* so ses-



stavljene iz polprevodnega materiala. Največkrat je to silicij, ki se ga pridobiva iz kremenčevega peska. Pri procesu predelave kremenčevega peska v ustrezno čist silicij, ki se ga rabi za proizvodnjo sončnih celic, je potrebno veliko korakov. Poznamo monokristalne, multikristalne in amorfne sončne celice. Osnova monokristalnih sončnih celic so ploščice narezane iz enega samega čistega kristala. Te celice imajo največji izkoristek med sončnimi celicami (15 - 18 %) in so najpogosteje uporabljene. Proizvodnja sončnih celic iz drugih oblik silicija pa je cenejša. Sončne celice so sestavljene iz najmanj dveh plasti polprevodnega materiala. Ena plast ima pozitivni naboj, druga negativni. Pri absorpciji svetlobe se na kovinskih stikih plasti vzpostavi električni potencial. To sprosti elektrone na negativni plasti sončne celice, ki začno teči iz polprevodnika po zunanjem krogu nazaj na pozitivno plast. Tok steče, ko se priključijo naprave oz. porabniki in s tem sklenejo krog.

Električno energijo proizvedeno s procesom fotovoltaike lahko uporabimo v več primerih:

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

Sistemi sončnih modulov: za boljše funkcioniranje so sončne celice povezane skupaj v sončne module, moduli pa so skupaj z ostalimi komponentami povezani v sisteme. Ti sistemi so lahko samostojni ali priključeni na električno omrežje - sončne elektrarne.

Prednosti in slabosti

Prednosti izkoriščanja sončne energije:

- proizvodnja električne energije iz fotovoltaičnih sistemov je okolju prijazna,
- izkoriščanje sončne energije ne onesnažuje okolja,
- proizvodnja in poraba sta na istem mestu,
- fotovoltaika omogoča oskrbo odročnih področij in oddaljenih naprav z elektriko.

Slabosti izkoriščanja sončne energije:

- te•ave pri izkoriščanju sončne energije zaradi različnega sončnega obsevanja posameznih lokacij,
- cena električne energije pridobljene iz sončne energije je veliko dra•ja od tiste proizvedene iz tradicionalnih virov.

Referenčni primer dobre prakse

Prva solarna elektrarna v Sloveniji

Na Agenciji za prestrukturiranje energetike, so se odločili za postavitve prve elektrarne v Sloveniji, ki za proizvodnjo elektrike izkorišča sončno energijo in proizvedeno električno energijo pošilja v elektroenergetsko omre•je. V prvi fazi so postavili sistem solarnih modulov moči 1,1 kW, predvidena končna instalirana moč solarne elektrarne pa naj bi bila 50 kW. Prva solarna elektrarna v Sloveniji je pilotni projekt, ki bo slu•il predvsem v promocijske, demonstracijske, raziskovalne in izobra•e-valne namene. Več o prvi solarni elektrarni si lahko preberete na www.ape.si/fv_elektrarna.htm in www.ape.si/publikacije/Canek_FV_elektrarna.pdf

Vodna energija

Voda je najpomembnejši obnovljivi vir energije in kar 21,6% vse električne energije na svetu je proizvedeno z izkoriščanjem energije vode oziroma hidroenergije. V Sloveniji je v hidroelektrarnah proizvedeno 24,5% vse proizvedene električne energije.

Tehnologije

Pretvorba hidroenergije v električno energijo poteka v hidroelektrarnah. Z izjemo starih mlinov, ki jih poganja te•a vode, izkoriščajo moderne hidroelektrarne kinetično energijo vode, ki jo le ta pridobi s padcem. Količina pridobljene energije je odvisna tako od količine vode kot od višinske razlike vodnega padca. Glede na to razlikujemo različne tipe hidroelektrarn:

Pretočne hidroelektrarne Pretočne hidroelektrarne izkoriščajo veliko količino vode, ki ima relativno majhen padec. Reko se zajezi, ne ustvarja pa se zaloge vode. Slabost teh hidroelektrarn je, da sta proizvedena energija in oddana moč odvisni od pretoka, ki pa skozi leto niha. Pretočna elektrarna lahko stoji samostojno ali pa v verigi več elektrarn.

Akumulacijske hidroelektrarne Akumulacijske hidroelektrarne izkoriščajo manjše količine vode, ki pa ima velik višinski padec. Pri teh elektrarnah akumuliramo vodo z nasipi ali pa s poplavitvijo dolin in sotesk. Vodo shranimo zato, da imamo določen pretok, tudi ko je vode manj. Te elektrarne so večnamenske, saj velikokrat slu•ijo tudi oskrbi z vodo, namakanju itd.

Pretočno-akumulacijske hidroelektrarne Pretočno-akumulacijske hidroelektrarne so kombinacija zgoraj omenjenih. Gradijo se v verigi, v kateri ima le prva elektrarna akumulacijsko jezero. Te elektrarne zbirajo vodo navadno krajši čas, medtem ko zbirajo akumula-

cijske elektrarne vodo daljše obdobje. Kateri način izrabe hidropotenciala je pravi, je odvisno od več dejavnikov, predvsem lastnosti vodotoka. Najpomembnejša sta pretočna količina in višinski padec vode.

Poleg različnih tipov ločimo hidroelektrarne tudi po velikosti. *Male hidroelektrarne* so manjši objekti postavljeni na manjših vodotokih. V svetu so različni kriteriji, kdaj neko hidroelektrarno štejejo za malo. V Sloveniji štejejo za male hidroelektrarne tiste, ki imajo moč do 10 MW. Male hidroelektrarne so lahko povezane in oddajajo energijo v javno omrežje ali samostojne in napajajo omejeno število porabnikov. Ker imajo velike hidroelektrarne ponavadi izjemno škodljive vplive tako na okolje kot tudi na družbo, jih, čeprav so vodne, ponekod ne štejejo med obnovljive vire energije.



Majhne hidroelektrarne delimo glede na moč v tri skupine: mikro elektrarne, ki imajo moč manj kot 100 kW, mini elektrarne, ki imajo moč od 100 kW do 1 MW in male elektrarne, katerih moč znaša od 1 MW do 10 MW.

Mikro sistemi delujejo tako, da je del toka reke speljan po kanalu ali ceveh do turbine, ki poganja generator in s tem proizvaja elektriko. Izstopna voda iz turbine se nato vrača v rečno strugo. To je izredno pomembno z vidika ekologije, saj ne naredimo nobenega bistvenega posega v reko, poleg tega pa ne potrebujemo velikih sredstev za zajezitev reke. Sistem je lahko zgrajen lokalno pri majhnih stroških, kjer je zaradi preprostega sistema zanesljivost daljša. Problem lahko nastopi, če imamo izrazita sušna in deževna obdobja, še posebno v sušnih

obdobjih, če si ne moremo zagotoviti dovolj velike količine vode. Če elektrike ne oddajamo v omrežje in nimamo nameščenih akumulatorjev za njeno shranjevanje, potem je presešek električne energije izgubljen. Pridobljeno električno energijo lahko neposredno porabljamo, pošiljamo v omrežje ali pa jo skladiščimo v akumulatorjih. Pri direktni porabi električne energije sistem proizvaja 240 V izmeničnega toka, ki se dovaja do porabnika preko turbine. Ti sistemi zahtevajo velik vodni padec ali velik pretok. V sistemih z akumulatorji, generator proizvede konstanten enosmerni tok, ki se dovaja do porabnika preko inverterja. Akumulatorski sistem mora biti prilagojen dnevni porabi električne energije in lahko uporabljamo manjše turbine kot pri direktni porabi elektrike.

Mikro sistemi so še posebno primerni za podeželske in izolirane kraje in so ekonomska alternativa obstoječemu električnemu omrežju.

Prednosti in slabosti

Prednosti hidroenergije so: ne onesnažuje okolja, ima dolgo življenjsko dobo in relativno nizke obratovalne stroške.

Slabosti hidroenergije so: izgradnja predstavlja velik poseg v okolje, nihanje proizvodnje glede na razpoložljivost vode po različnih mesecih leta in velika investicijska vrednost.

Referenčni primer dobre prakse

Program zelena energija - Elektro Ljubljana

Konec maja 2004 je Elektro Ljubljana odjemalcem ponudil nov produkt – zeleno energijo. V Elektru Ljubljana v skrbi za čisto okolje

podpirajo proizvodnjo iz obnovljivih in okolju prijaznih virov. Zgradili so deset malih hidroelektrarn, ki so si pridobile status kvalificiranega proizvajalca in ki letno proizvedejo preko deset tisoč MWh električne energije. S to količino proizvedene elektrike lahko pokrijejo približno 0,3% celotne potrebne električne energije v enem letu. Električna energija, ki jo pridobijo iz teh desetih elektrarn, predstavlja tudi nekaj več kot 10% vse energije, ki jo odkupijo od kvalificiranih proizvajalcev. To so proizvajalci, ki imajo po veljavni zakonodaji pravico do sklenitve dolgoročne pogodbe o odkupu proizvedene električne energije s pristojnim upravljalcem distribucijskega omrežja in proizvajajo okolju prijazno energijo – zeleno energijo. Več informacij na: www.elektro-ljubljana.si

Vetrna energija

Energija vetra se s pomočjo vetrne elektrarne lahko pretvori v električno energijo. Teoretično se v elektriko lahko pretvori največ do 60% energije vetra, v praksi pa le od 20 do 30%. Moči vetrnih elektrarn se gibljejo od nekaj kW do nekaj MW. Elektrarne z večjo močjo proizvedejo več električne energije. Z razvojem tehnologije se te moči vedno bolj povečujejo.

Tehnologije

Delovanje vetrne elektrarne Večina vetrnih elektrarn potrebuje veter s hitrostjo okoli 5 m/s, da prične obratovati. Pri previsokih hitrostih, običajno nad 25 m/s, se vetrne elektrarne ustavijo, da ne bi prišlo do poškodb. Maksimalne moči se dobijo pri hitrosti okoli 15 m/s. Med 15 in 25 m/s proizvedejo vetrnice največ električne energije. Pri

previsokih ali prenizkih hitrostih vetra je vetrna elektrarna zaustavljena in takrat ne proizvaja električne energije. Vetrna energija je vektorska kinetična energija. Njena velikost je odvisna od hitrosti vetra in se povečuje približno proporcionalno s hitrostjo vetra na tretjo potenco. Tako je izkoriščanje vetrne energije zanimivo tam, kjer dosega vetrovi konstantno visoke hitrosti.

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

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

Polje vetrnih elektrarn Na grebenih, kjer pihajo ugodni vetrovi se navadno postavi večje število vetrnih elektrarn, ki skupaj tvorijo polje vetrnih elektrarn. Največje polje vetrnih elektrarn se nahaja v Kaliforniji. Znotraj držav Evropske unije ima največ vetrnih elektrarn Nemčija, sledijo pa ji Danska in Španija.



Prednosti in slabosti

Prednosti energije vetra:

- enostavna tehnologija,
- proizvodnja električne energije ne povzroča emisij.

Slabosti energije vetra:

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

Referenčni primer dobre prakse

Mala vetrna elektrarna na Dunaju

Ker velika vetrna polja niso primerna za urbana področja, so se v Wienstromu odločili, da preverijo možnosti postavitve majhne veterne elektrarne. Po natančnih meritvah so leta 1991 začeli s prvimi koraki za uresničitev ideje. Projekt je bil ves čas podprt s strani mestnih oblasti. Zaradi spoštovanja vseh določil o varstvu narave in mestnega načrtovanja se je projekt precej zavlekel in bil končan konec leta 1997. S sodelovanjem vseh deležnikov so na koncu veternico postavili na otok na Donavi. Kapaciteta turbine je bila omejena na 230 kW zaradi slabega omrežja. Projekt je prvi primer veternice na ozemlju velikega mesta.

Geotermalna energija

Geotermalna energija je toplota, ki nastaja in je shranjena v notranjosti Zemlje. Izkoriščamo jo lahko neposredno z zajemom toplih vodnih ali parnih vrelov oziroma s hlajenjem vročih kamenin. Temperatura termalne vode pogojuje možnost uporabe geotermalne energije. Možnost izkoriščanja geotermalne energije je na področju Slovenije zaradi raznolike geološke sestave tal različna. Geotermalno najbogatejša in tudi najbolj raziskana so naslednja območja: Panonska nižina, Krško-Brešsko polje, Rogaško-Celjsko območje, Ljubljanska kotlina, slovenska Istra in območje zahodne Slovenije.



Tehnologije

Geotermalno energijo lahko izkoriščamo na sledeče načine:

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

Koriščenje geotermalne energije kot nizkotemperaturnega vira je možno v treh temperaturnih intervalih. Tako je za pridobivanje električne energije koriščenje geotermalne energije možno 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.

Izkoriščanje geotermalne vode Izkoriščanje vodonosnikov je smotno, če vodonosnik ni globlje kot 2000 do 3000 m in če je vrelec izdaten. Količine termalne vode v vodonosnikih so omejene. Gospodarno izkoriščanje zahteva, da energijsko osiromašeno vodo vračamo v vodonosnik. Postopek se imenuje reinjektiranje. S tem vzdržujemo hidrodinamično ravnovesje, tlak v vodonosniku ne pada, okolice pa ne onesnažujemo z oddano geotermalno vodo. Izkoriščanje vodonosnikov glede na temperaturo geotermalne vode:

- Temperaturno območje pod 25°C. Izraba plitkih virov je možna z uporabo toplotnih črpalk. V Sloveniji jih je približno 500 in z njimi pridobimo približno 14 GWh toplote, kar je enako 5100 tonam lignita.

- Temperaturno območje 25 do 90°C. Nizkotemperaturni prenosniki so primerni za direktno izkoriščanje, niso pa primerni za daljše transportiranje. Izkoriščanje je ocenjeno na 400 GWh toplote, kar je ekvivalentno 174.000 tonam lignita.

- Temperaturno območje nad 90°C. Visokotemperaturni prenosniki so ekonomsko zanimivejši, saj pri dovolj velikem pretoku lahko pridobivamo električno energijo. Trenutno je v Sloveniji 79 vrtin z volumskim pretokom približno 1500 l/s in toplotno močjo 140 MWt.

Hlajenje vročih kamenin – geosonda Za odvzema-nje manjše količine toplote kameninam, kjer ni vodonosnikov, lahko uporabimo geosonde. Geotermalne meritve kažejo, da se temperatura na prvih 10 – 20 m pod zemeljsko površino zaradi atmosferskih vplivov spreminja, v večjih globinah pa je stalna in se povišuje za približno 3 stopinje na vsakih 100 m globine. Za izrabo teh trajnih toplotnih zemeljskih virov vgrajujemo v vrtino globoko 60 do 140 m vertikalne sonde v obliki U cevi. V izvrtino približno 100 mm se potisneta dve U cevi iz plastike, prazen prostor med njima pa se zapolni s snovjo, ki ima dobro toplotno prevodnost. V ceveh kroži hladivo (zaprt krožni sistem), ki zemlji odvzame toploto in jo prenese do toplotne črpalke. *Toplotna črpalka* (glej naslednjo stran) vodo v ogrevalnem sistemu dogreva do želene temperature oziroma jo poleti ohladi. Najboljši izkoristek ima sistem v kombinaciji s talnim ali stenskimogrevanjem. Letni strošek za ogrevanje je v primerjavi s kurilnim oljem za približno 60% manjši, emisije CO₂ pa so do 70% nižje kot pri drugih sistemih. Sistem je zaradi višje cene vrtine v primerjavi z ostalimi sistemi vračljiv med 10 do 13 leti. Največ geosond je vgrajenih v Švici in Avstriji.

Prednosti in slabosti

Čeprav je splošen učinek pozitiven, ima izkoriščanje geotermalne energije tudi škodljive vplive na okolje:

- usedanje tal, ki nastane pri praznjenju vodonosnikov (preprečimo ga z reinjektiranjem),
- toplotno onesnaževanje površinskih voda, v katere spuščamo zavrženo geotermalno vodo,
- izliv termalne vode v reke ali jezera poveča vsebnost škodljivih snovi (karbonati, silikati, sulfait, kloridi, Hg, Pb, Zn itd.), trdnih snovi (pesek, mulj) in slanost,
- v ceveh sistema nastajajo usedline, nekatere raztopljene snovi pa povzročajo tudi korozijo cevi,
- pri proizvodnji elektrike lahko pride do onesnaževanja zraka, ker geotermalna para vsebuje pline (CO₂, H₂S, NH₃, CH₄, N₂, H₂): največji problem predstavlja H₂S, ki oksidira v žveplov dioksid, ta pa v žvepleno kislino, ki povzroča kisel dež,
- para iz geotermalnih nahajališč povzroča tudi hrup (pri prostem izpustu pare znaša zvočna moč tudi do 120 dB, zato je potrebno vgraditi dušilnike).

Referenčni primer dobre prakse

Energija zemlje za ogrevanje in hlajenje

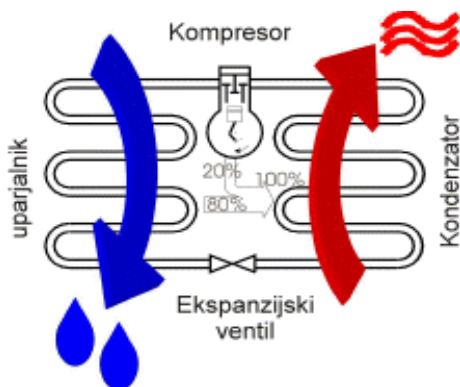
V mariborski družbi Telem d.o.o. so se v letu 2002 odločili za sistem geosonde. Pod objektom so naredili štiri 120 metrov globoke vrtine, v katerih so namestili sonde. Ker je sistem nizko temperaturn in potrebuje velike ogrevalne površine, so se odločili za talno ogrevanje. V primerjavi s klasičnim centralnim ogrevanjem je naložba v sistem z geosondo sicer za 10 do 20% višja, so pa zato stroški ogrevanja glede na druge vire energije tudi do 80% nižji, saj je treba za pridobitev enote energije v tak sistem vložiti samo okoli 20% električne energije. Prednost takega sistema pa je tudi to, da ga lahko poleti uporabljajo tudi za hlajenje poslovnih prostorov. Več informacij na www.gov.si/aure/eknjiznica/biltenFeb04.pdf

Toplotne črpalke

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

Tehnologije

Fizikalno načelo delovanja toplotne črpalke je, da prenaša toplotno energijo iz nižjega temperaturnega potenciala na višjega ali obratno. Princip delovanja toplotne črpalke je v bistvu obraten od delovanja hladilnika. Toplotna črpalka za delovanje potrebuje medij, t. i. hladivo. Hladiva so snovi, ki se uparjajo pri nižji temperaturi, pri višjih temperaturah in tlakih pa kondenzirajo. Zraku ali vodi (ali kakšnemu drugemu mediju) jemlje toploto in jo oddaja vodi (ali zraku), ki jo segreva. Toplotne črpalke uporabljamo v glavnem za pripravo tople sanitarne vode; za ogrevanje prostorov se uporabljajo v glavnem za nizkotemperaturne sisteme. Za delovanje toplotne črpalke je potrebna elektrika. Razmerje med pridobljeno energijo in vloženim delom imenujemo grelni število, ki se giblje med 2,5 in 3,5 - pri novejših izvedbah še več oz. poenostavljeno: pri pridobljenih 3 kWh energije se plača samo 1 kWh. V praksi se največ uporabljajo toplotne črpalke zrak/voda, voda/voda in zemlja/voda. Toplotne črpalke po sistemu zrak/zrak so klimatske naprave za ohlajanje zraka v prostoru. Glede na način izdelave jih delimo na kompaktne (toplotna črpalka je prigrajena boilerju) in ločene (split) - v tem primeru je običajno toplotna črpalka v enem prostoru, boiler pa v drugem.



Kompresorske toplotne črpalke Proces v toplotni črpalci poteka po zaključenem tokokrogu. Hladivo v uparjalniku odvzame toploto okoljskemu mediju in se upari. Uparjeno hladivo nato potuje skozi kompresor, kjer se mu zaradi vloženega mehanskega dela – kompresije – zvišata tlak in temperatura. V kondenzatorju uparjeno hladivo kondenzira in pri tem odda toploto mediju, ki ga ogreva. Utekočinjeno in ohlajeno hladivo potuje skozi dušilni ventil, kjer ekspandira na nižji tlak ter od tu nazaj v uparjalnik. Ta krogični proces se ponavlja, dokler deluje toplotna črpalka.

Absorpcijske toplotne črpalke Absorpcijske toplotne črpalke se od kompresorskih ločijo po tem, da imajo namesto mehanskega kompresorja t. i. toplotni kompresor, ki kot pogonsko energijo izkorišča različne energijske vire (bioplino, fosilna goriva ipd.). Uporaba absorpcijskih toplotnih črpalk v gospodinjstvih ni razširjena.

Zakonodajni okvir

Mednarodni okvir za rabo obnovljivih virov energije predstavlja Kjotski protokol, katerega podpisnica je tudi Slovenija. S podpisom se je Slovenija zavezala, da bo v obdobju 2008-12 dosegla 8 % zmanjšanje emisij toplogrednih plinov glede na izhodiščno leto, ki je 1986. Glede na to, da v Sloveniji približno eno tretjino emisij toplogrednih plinov nastane zaradi kurjenja fosilnih goriv, je raba obnovljivih virov energije eden od osnovnih korakov za doseganje cilja.

Podobne okoliščine so tudi v EU in razvoj obnovljivih virov energije je osrednji cilj energetske politike EU. EU se zaveda, da so zaloge fosilnih goriv izredno omejene in da je potrebno energijo za prihodnji razvoj iskati drugje. Zaradi tega skozi svojo zakonodajo in številne programe spodbuja razvoj obnovljivih virov energije. V podporo obnovljivim virom energije je EU sprejela naslednji smernici:

- o spodbujanju proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov energije na notranjem trgu z električno energijo (2001/77/EC), ki Slovenijo zavezuje k temu, da do leta 2010 proizvede 33,6 % elektrike iz obnovljivih virov energije ter doseže 12 % delež obnovljivih virov energije v celotni energetski oskrbi države;

- o spodbujanju proizvodnje biogoriv in ostalih obnovljivih goriv za promet (2003/30/EC), ki Slovenijo zavezuje k doseganju 2 % deleža biogoriv v prometu do leta 2005 in 5,75 % do leta 2010.

Poleg omenjenih smernic pa je potrebno upoštevati še smernico o energetske učinkovitosti stavb (2002/91/EC), ki pravi, da je pri načrtovanju ali obnovi zgradb, ki imajo vsaj 1000 m² površin, potrebno upoštevati rabo obnovljivih virov energije in soproizvodnjo. Ta smernica poleg tega zahteva, da se energetska izkaznica stavbe, v katerih javni organi in institucije zagotavljajo javne storitve velikemu številu oseb, postavi na javnosti vidno mesto.

Čeprav v EU t. i. zelena javna naročila še niso potrjena smernici, je v kratkem pričakovati tudi to. V takšnem primeru bodo javne institucije zavezane pri javnih naročilih upoštevati okoljski kriterij, kar bo v primeru nakupa elektrike pomenilo upoštevanje rabe obnovljivih virov energije za proizvodnjo elektrike.

Ker se je Slovenija z vstopom v EU odločila slediti ciljem EU, je razvoj obnovljivih virov energije eden ključnih ciljev energetske politike tudi v Sloveniji. Krovni instrument v Sloveniji je Energetski zakon, na osnovi katerega je bil sprejet Nacionalni energetski program.

Glede obnovljivih virov energije postavlja Nacionalni energetski program naslednje cilje:

1. dvig deleža OVE v primarni energetski bilanci na 12% 2010
2. dvig deleža OVE pri oskrbi s toploto z 22% v 2002 na 25% do 2010,
3. dvig deleža električne energije iz OVE z 32% v 2002 na 33,6% do 2010,
4. do 2% deleža biogoriv za transport do konca 2005.

Našteti cilji bodo doseženi s pomočjo naslednjih ukrepov, uredb in predpisov:



obnovljivi viri energije (cilj 1)

- spodbujanje sistemov daljinskega ogrevanja in hlajenja
- povečevanje obdavčenja fosilnih goriv za ogrevanje
- obvezni lokalni energetski koncepti

Toplota (cilj 2)

- subvencioniranje investicij (z neposrednimi subvencijami)
- zagotovitev kreditov z znižano obrestno mero
- predpis o prednostni rabi OVE v javnih stavbah
- promoviranje energetskih pregledov in študij izvedljivosti
- povečanje informiranosti, ozaveščenosti in usposobljenosti
- demonstracijski projekti, vzorčni projekti
- predpis o obvezni analizi možnosti uporabe biomase v daljinskem ogrevanju
- priprava standardov kakovosti za lesne sekance in pelete
- spodbujanje zbiranja lesne biomase
- vzpostavitev trga z lesno biomaso
- operativni program uporabe lesne biomase

Električna energija (cilj 3)

- analize potencialov in strategije razvoja posameznih OVE za proizvodnjo električne energije
- zagotoviti srednjeročno stabilnost odkupnih cen električne energije od elektrarn na OVE
- sistem tenderiranja za nove elektrarne na OVE
- sistem certificiranja izvora energije
- standardiziranje priklopa mikro in malih elektrarn
- tarifnim odjemalcem omogočiti prostovoljni nakup električne energije od kvalificiranih proizvajalcev (z minimalnimi stroški omrežine)
- določiti deleže OVE v javnih zgradbah
- programi za povečanje informiranosti in ozaveščenosti

Biogoriva (cilj 4)

- predpis o obveznem minimalnem deležu biogoriv po posameznih letih do 2010
- razbremenitev prodajne cene biogoriv dajatev in prispevkov
- program spodbujanja pridelave energetskih surovin in proizvodnje biogoriv v Republiki Sloveniji

Financiranje obnovljivih virov energije

Projekti izrabe obnovljivih virov energije so ponavadi majhni in kapitalno intenzivni. Izkušnje kažejo, da tudi obnovljivih virov energije projekti prinašajo ekonomske dobičke, toda visoki začetni stroški in dolga odplačilna doba sta nepriljučna za privatne investitorje. Banke prav tako niso pogosti podporniki projektov rabe obnovljivih virov, saj so prihodki prenizki, poleg tega pa nosilci projektov pogosto niso usposobljeni za pridobivanje in črpanje bančnih sredstev. Podobna ovira se pojavi pri pridobivanju sredstev na razpisih EU.

Ker pa je razvoj obnovljivih virov energije prioriteta v EU in Sloveniji, je trenutno na voljo kar nekaj načinov financiranja. Mogoče je dobiti poceni posojila ali nepovratna sredstva, kar v številnih primerih pomaga pri premostitvi razlik med cenami tehnologij za obnovljive vire energije in tradicionalnih tehnologij. Na tem mestu je zbranih nekaj informacij o različnih možnostih financiranja.

Nepovratna sredstva

V Sloveniji Agencija za učinkovito rabo in obnovljive vire energije* v okviru proračunskih sredstev preko javnih razpisov spodbuja izrabo OVE, in sicer: izrabo geo-termalne energije in energije okolice, energije sonca in lesne biomase za ogrevanje prostorov in vode, pod posebnimi pogoji pa tudi uporabo vetra in sonca za proizvodnjo elektrike. Agencija ima na voljo finančne spodbude za investicije v individualnih gospodinjstvih, podjetjih, javnih ustanovah, na voljo ima pa tudi sredstva za pripravo naložb. Za *gospodinjstva* so na voljo naslednje spodbude:

- vgradnja solarnih sistemov za ogrevanje vode;
- vgradnja toplotnih črpalk za ogrevanje

sanitarne vode ali prostorov;

- vgradnja kurilnih naprav za centralno ogrevanje na lesno biomaso, in sicer kurilne naprave na polena, pelete ali sekance.

Spodbude za *podjetja* obsegajo:

- izraba geotermalne energije za toplotno oskrbo,
- vgradnjo toplotnih črpalk za toplotno oskrbo,
- vgradnjo sprejemnikov sončne energije za pripravo tople vode,
- postavitve elektrarn na sonce ali veter,
- spodbude investicijskim ukrepom za energetske izdelave lesne biomase.

Podjetja lahko koristijo tudi finančne spodbude za pripravo naložb:

- spodbujanje energetskih pregledov ustanov, podjetij in večstanovanjskih objektov,
- podpora pri pripravi investicijske dokumentacije za projekte učinkovite rabe energije, izrabe obnovljivih virov energije in kogeneracije (soproizvodnja toplote in energije).

Javne ustanove poleg tega lahko koristijo še finančne spodbude za izdelavo lokalnih energetskih zasnov, ki so po energetskem zakonu obveza vsake občine.

Ugodna posojila

Ekološko-razvojni sklad Slovenije** deluje kot specializirana finančna organizacija za spodbujanje razvoja na področju varstva okolja in financiranja okoljskih naložb. Dejavnosti sklada obsegajo širok spekter, od kreditiranja naložb varstva okolja s krediti z ugodno obrestno mero do izdelovanja in priprave razpisov. Na skladu dodeljujejo kredite za okoljske investicije na podlagi javnih razpisov:

- v programu zmanjšanje onesnaževanja zraka,
- v programu kreditiranja republiških in obveznih lokalnih javnih služb varstva okolja in
- v programu kreditiranja okoljskih naložb pravnih oseb in samostojnih podjetnikov posameznikov.

Davčne olajšave

Pri financiranju OVE je potrebno upoštevati še dejstvo, da so investicije v okolju prijazne tehnologije (kamor spadajo tudi tehnologije za OVE) obravnavane kot davčne olajšave. Več o tem lahko izveste v najbližji izpostavi Davčne uprave RS (DURS) ali na www.gov.si/durs/.

Zasebni vlagatelji

Pri naložbi v nekatere vrste obnovljivih virov energije gre za relativno donosen posel z majhnim tveganjem. Zato je ponavadi mogoče za projekte OVE pritegniti tudi zasebne vlagatelje. V Nemčiji in na Danskem so pogosti primeri, ko prebivalci lokalnih skupnosti s svojimi vložki podprejo nastanek vetrnih ali sončnih elektrarn v svoji skupnosti. Njihov vložek se ponavadi povrne v desetih do petnajstih letih (odvisno od projekta), vsaj še toliko časa pa jim elektrarna potem še prinaša zaslužek, ki temelji na okolju prijaznih tehnologijah. Poleg zaslužka si tako zasebni vlagatelji tudi zagotovijo energetske neodvisnost in predvidljivo ceno energije. Zasebna vlaganja se ponavadi kombinirajo z rabo nepovratnih sredstev ali poceni posojil.

Sredstva EU

EU ima kar nekaj programov spodbujanja rabe obnovljivih virov energije. Pomemben vir financiranja so t. i. strukturni skladi, poleg tega pa bo financiranje v obdobju 2003-2006 mogoče najti predvsem v okviru programa Intelligent Energy - Europe. Vse informacije v zvezi s podporo OVE je mogoče najti na www.europa.eu.int/

* V letu 2005 bo morebiti prišlo do spremembe statusa Agencije za učinkovito rabo in obnovljive vire energije. O vseh spremembah se lahko informirate na www.aure.si/

** V letu 2005 bo morebiti prišlo do spremembe statusa Ekološko-razvojnega sklada Slovenije. O vseh spremembah se lahko informirate na www.ekosklad.si/

Seznam literature in koristne povezave

- Agencija za prestrukturiranje energetike. www.ape.si
- Agencija za učinkovito rabo in obnovljive vire energije. www.aure.si
- Biomasa, Zbirka informacijskih listov 'Za učinkovito rabo energije' št. 5/01, Ministrstvo za gospodarske dejavnosti, Agencija RS za učinkovito rabo energije
- Climate Action Network Central and Eastern Europe. <http://www.cancee.org/climate%20change/solutions/RES.htm>
- Community Research and Development Information Service. http://www.cordis.lu/eesd/src/proj_eng.htm
- Daljinsko ogrevanje Preddvora na lesno biomaso, Občina Preddvor, Preddvor, 2002
- Directive 2001/77/EC of the European Parliament and of the Council of 27 September 2001 on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal energy market (OJ L283/33)
- Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2003 on the promotion of the biofuels or other renewable fuels for transport(OJ L12342)
- Directive 2003/54/EC of the European Parliament and of the Council of 26 June 2003 concerning common rules for the internal market in electricity and repealing Directive 96//EC(OJ L 176/57)
- Directive 2004/8/EC of the European Parliament and of the Council of 11 February 2004 on the promotion of cogeneration based on a useful heat demand in the internal energy market and amending Directive 9242EEC (OJ L283/33)
- Elektro Ljubljana. www.elektro-ljubljana.si
- Energetski zakon, Ur. l. RS št. 79/99 in 8/00
- Energy cities. www.energy-cities.org
- Enotni programski dokument 2004 – 2006, Vlada republike Slovenije, 2003
- International network for sustainable energy INFORSE. www.inforse.dk
- Kotli na lesno biomaso za centralno ogrevanje: čista energija iz gozda: vodnik; Darko Hrovatin, Lojze Šubic, Ljubljana: Agencija za prestrukturiranje energetike, 2000
- Nacionalni energetski program, Ur. l. RS št. 57/04
- Program energetske izrabe lesne biomase v Sloveniji, Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana 2001
- Renewable energy in Europe: Building markets and capacity, Executive summary, James and James (Science publishers) Ltd, London, 2004
- Renewable energy policy review Slovenia, Altener, 2004
- Sonce, Zbirka informacijskih listov 'Za učinkovito rabo energije' št. 5/02, Ministrstvo za gospodarske dejavnosti, Agencija RS za učinkovito rabo energije
- Soproizvodnja toplote in električne energije – od ideje do izvedbe, Ljubljana, Konzorcij OPET Slovenija, 2002
- Toplotne črpalke, Zbirka informacijskih listov 'Za učinkovito rabo energije' št. 1/12, Ministrstvo za gospodarske dejavnosti, Agencija RS za učinkovito rabo energije
- Veter, Zbirka informacijskih listov 'Za učinkovito rabo energije' št. 5/04, Ministrstvo za gospodarske dejavnosti, Agencija RS za učinkovito rabo energije
- Voda, Zbirka informacijskih listov 'Za učinkovito rabo energije' št. 5/03, Ministrstvo za gospodarske dejavnosti, Agencija RS za učinkovito rabo energije

www.prihodnostjeobnovljiva.org

Spletni portal Prihodnost je obnovljiva! (na www.prihodnostjeobnovljiva.org) je bil pripravljen v okviru projekta *Obnovljivi viri energije za lokalne skupnosti*. Na tem portalu lahko dobite osnovne informacije o obnovljivih virih energije:

- Zakaj obnovljivi viri energije?
- Zakonodajni okvir
- Financiranje obnovljivih virov energije
- Primeri dobre prakse iz Slovenije in Evrope
- Aktualne novice (napovednik dogodkov, razpisi, zanimive povezave ipd.)

Poleg osnovnih informacij portal podrobneje predstavlja tudi projekt *Obnovljivi viri energije za lokalne skupnosti*.

Obiščite **www.prihodnostjeobnovljiva.org**!

fokus

društvo za sonaraven razvoj

Cesta na Roglo 17c, 3214 Zreče
tel. 041 291091 ali 040 722149
info@focus-ngo.org, www.focus-ngo.org

Publikacijo je v okviru projekta *Obnovljivi viri za lokalne skupnosti* finančno podprlo **Britansko veleposlaništvo v Ljubljani**.

Priročnik je natisnjen na recikliranem papirju.