

Članek: Sončna energija – fotovoltaika

Vsebina

1. del

1. **Kaj je sončna energija?** Splošna opredelitev sončne energije
2. **Kako lahko uporabljamo sončno energijo na naraven in tehničen način?**
3. **Fotovoltaika (FV):**
 - Kaj je FV? Kako deluje FV (fotoelektrični učinek, celica, modul in polje)?
 - Razvrstitev sončnih celic
 - Učinkovitost pretvorbe energije
 - Kako lahko uporabljamo FV? Načini uporabe
 - Fiksne cene, pravni viri za sisteme obnovljive energije

1. Kaj je sončna energija?

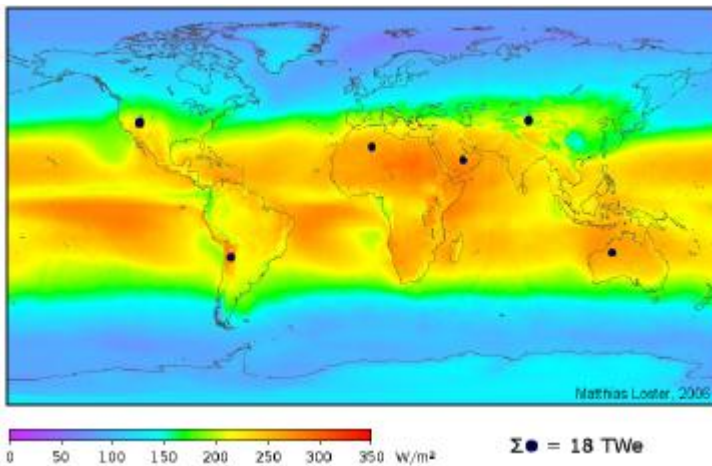
Splošna opredelitev sončne energije

Sončna energija je elektromagnetna energija, ki jo oddaja sonce in ki nastaja pri jedrskem zlivanju. Zagotavlja osnovo za vso življenje na zemlji in znaša približno 420 bilijonov kilovatnih ur (kWh). Sončna energija je več tisočkrat zmogljivejša od vse energije, ki jo uporablja človeštvo.

Sevalno svetlobo in toploto, ki ju oddaja sonce, ljudje uporabljajo že od antike. Od takrat naprej se je tehnologija nenehno razvijala. Sončno sevanje skupaj s sekundarnimi viri, ki se napajajo s sočno energijo, kot so veter in energija valov, hidroelektrika in biomasa, predstavljajo večino razpoložljive obnovljive energije na zemlji. Kljub temu uporabljamo samo majhen odstotek sončne energije, ki jo imamo na voljo.

Pridobivanje sončne energije temelji na toplotnih strojih in fotovoltaiki. Uporabnike sončne energije omejuje samo človeška iznajdljivost. S sončno energijo lahko ogrevamo in hladimo prostore s pomočjo sončne arhitekture, proizvajamo pitno vodo z destilacijo in razkuževanjem, osvetljujemo prostore, grejemo vodo, kuhamo, pridobivamo procesno toploto za industrijske namene in še veliko več. Sončna energija se najpogosteje pridobiva s pomočjo sprejemnikov sončne energije.

Sončno tehnologijo lahko ohlapno razdelimo na pasivno ali aktivno glede na način zbiranja, pretvarjanja in porazdelitve sončne energije. Aktivni načini pridobivanja sončne energije vključujejo uporabo fotovoltaičnih sprejemnikov in sprejemnikov sončne energije. Pasivni načini pa vključujejo usmerjanje zgradb proti južni strani, izbiro materialov z ugodno toplotno maso ali lastnostmi za razpršitev svetlobe in arhitekturo prostorov, v katerih zrak naravno kroži.



Vir: http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_energy, pridobljeno 18. 11. 2010

Sončna svetloba, ki dosega črne točke, bi lahko napajala ves svet: Če bi na šestih označenih območjih na zemljevidu postavili sončne celice s samo 8-odstotnim izkoristkom pretvorbe, bi te povprečno proizvedle 18 TW električne energije. To je več kot celotna energija, ki jo trenutno pridobivamo iz primarnih energijskih virov, kot so premog, nafta, zemeljski plin, jedrska energija in hidroenergija. Barve označujejo triletno povprečno sončno obsevanje, vključno z nočmi in oblačnostjo.

2. Kako lahko uporabljamo sončno energijo?

Naravni načini

Sončna energija se v največji meri uporablja za ogrevanje zemlje, kar omogoča biološki obstoj v obliki, ki jo poznamo, čemur sledi proces fotosinteze v rastlinah. Večina organizmov skupaj s človekom je neposredno (rastlinojedci) ali posredno (mesojedci) odvisnih od sončne energije. Iz nje izhajajo tudi gradbeni materiali in goriva. Sončna energija vpliva tudi na razlike v zračnem tlaku v ozračju, kar ustvarja veter. Tudi vodni cikel na našem planetu usmerja sončna energija.

Poleg teh »naravnih« učinkov se uporablja še v tehniki, zlasti v oskrbi z električno energijo.

Tehnični načini uporabe sončne energije:

Sončna energija ima zahvaljujoč sončni tehnologiji številne koristi:

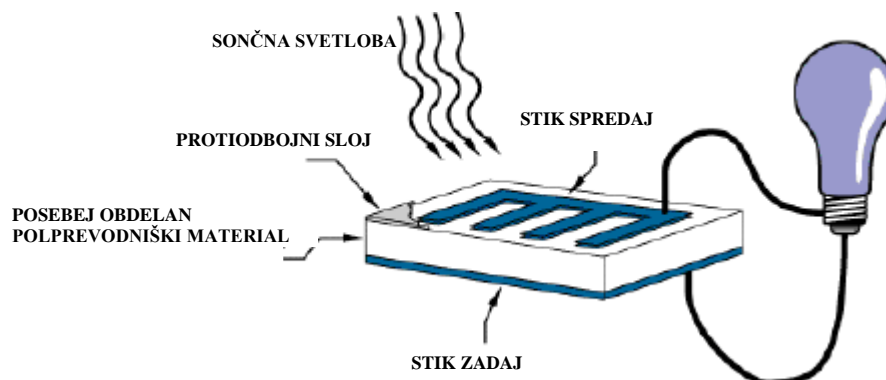
- sončne celice omogočajo neposredno proizvodnjo električnega toka (fotovoltaika),
- sprejemniki sončne energije proizvajajo toploto (sončna toplota),
- sončne termoelektrarne proizvajajo elektriko z izkoriščanjem toplote in pare,
- ostanki rastlin in zelenjave se lahko predelajo, tako pa lahko pridobivamo uporabne tekočine (npr. etanol, repično olje) ali pline (npr. bioplin),
- vetrne in hidroelektrarne prav tako proizvajajo elektriko (oglejte si članek o vetrni in hidravlični energiji),
- sončni kuhalniki ali pečice se uporabljajo za segrevanje živil ali steriliziranje medicinskih pripomočkov.

3. Fotovoltaika (FV):

- Kaj je FV? Kako deluje FV?

Fotovoltaika pomeni neposredno pretvarjanje svetlobe v elektriko na ravni atomov. Nekateri materiali imajo lastnosti, bolj poznane kot fotoelektrični učinek, ki jim omogočajo absorpcijo fotone svetlobe in sproščanje elektronov. Zajem teh prostih elektronov pa omogoča pridobivanje električnega toka, ki se lahko uporablja kot elektrika.

Fotoelektrični učinek je leta 1893 prvi odkril francoski fizik Edmund Becquerel, ki je ugotovil, da določeni materiali, če so izpostavljeni sončni svetlobi, proizvajajo majhne količine električnega toka. Albert Einstein je leta 1905 opisal lastnosti svetlobe in fotoelektrični učinek, ki je osnova za fotovoltaično tehnologijo, za kar je pozneje prejel Nobelovo nagrado za fiziko. Prvi fotovoltaični modul so izdelali v laboratoriju Bell Laboratories leta 1954. Izdelan je bil kot sončna baterija predvsem iz radovednosti, saj bi bila razširjena uporaba predraga. V šestdesetih letih 20. stoletja so začeli v vesoljski industriji resneje uporabljati to tehnologijo za oskrbo vesoljskih plovil z električno energijo. Tehnologija je napredovala z vesoljskimi programi, zagotovila si je zanesljivost in stroški so se začeli manjšati. Med energijsko krizo v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja je fotovoltaična tehnologija postala širše prepoznavna kot vir električne energije za uporabo na zemlji, in ne v vesolju.

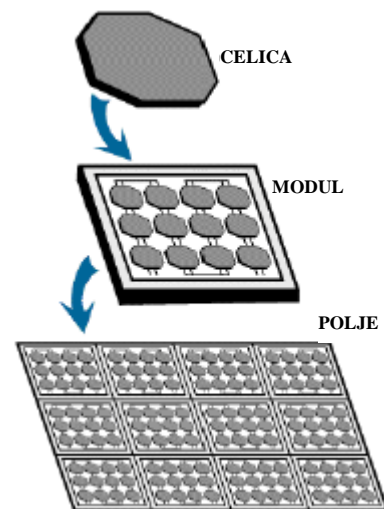


Vir: <http://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2002/solarcells/>, pridobljeno 19. 11. 2010

Zgornja slika prikazuje delovanje osnovne fotovoltaične celice, imenovane tudi sončna celica. **Sončne celice** so izdelane iz enakih polprevodniških materialov, kot je silicij, ki se uporablja v mikroelektronski industriji. Tanek polprevodniški skladanec je posebej obdelan za sončne celice tako, da se oblikuje električno polje, ki je na eni strani pozitivno, na drugi pa negativno. Ko svetlobna energija pride do sončne celice, se elektroni v polprevodniškem materialu sprostijo iz atomov. Če so na pozitivno in negativno nabiti strani priključeni prevodniki, ki tvorijo električni tokokrog, lahko elektrone ujamemo v obliki električnega toka – to pa je elektrika. Ta elektrika se lahko uporabi za napajanje npr. svetilke ali orodja.

Skupek sončnih celic, ki so električno povezane in pritrjene na podporno strukturo ali ogrodje, se imenuje **fotovoltaični modul**. Moduli so zasnovani tako, da proizvajajo električno energijo pri določeni napetosti, kot je na primer standardni 12-voltni sistem. Proizvedeni električni tok je neposredno odvisen od količine svetlobe, ki jo prejme modul.

Več modulov je lahko povezanih z žico in tako tvorijo **polje**. Na splošno velja, da večja kot je površina modula ali polja, več električne energije bo proizvedel. Fotovoltaični moduli in polja proizvajajo enosmerni (DC) električni tok. Povezani so lahko serijsko in vzporedno za proizvodnjo katere koli zahtevane kombinacije napetosti in toka.



Vir:
<http://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2002/solarcells/>,
 pridobljeno 19. 10. 2010

▪ Razvrstitev sončnih celic

- Sončne celice lahko razvrstimo glede na različna merila. Najpogostejše je **debelina materiala**. Razlikujemo debeloslojne in tankoslojne celice.
- Drugo merilo je **material**. Uporabljajo se lahko polprevodniški materiali, kadmijev telurid (CdTe), galijev arzenid (GaAs) ali spojine iz bakra, indija in selena, najpogosteje pa se uporablja silicij.
- Naslednje merilo je struktura kristala, ki je lahko **kristalna** (mono-/polikristali) ali **amorfna**.
- Poleg polprevodniških materialov poznamo tudi nove pristope k obdelavi materiala, kot so **organske sončne celice** in **elektrokemijske sončne celice**.

Razlikujemo tri vrste sončnih celic glede na vrsto kristala:

- Za proizvodnjo **monokristalne silicijeve celice** je potreben čisti polprevodniški material. Iz staljenega silicija izločijo monokristalne palice, ki jih nato razžagajo v tanke plošče. Ta proizvodni proces zagotavlja dokaj visok izkoristek.

Sončna celica iz monokristalnega silikonskega sklada
 Vir: http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_cell,
 pridobljeno 22. 11. 2010



- Proizvodnja **polikristalnih sončnih celic** je stroškovno učinkovitejša. V tem postopku najprej tekoči silikon vlivajo v bloke, ki jih nato razžagajo v plošče. Med strjevanjem materiala se oblikujejo kristalne strukture različnih velikosti, na njihovih robovih pa se pojavijo napake. Sončna celica je zaradi te napake kristala manj učinkovita.

Sončna celica iz polikristalnega silikonskega sklada
 Vir: <http://de.wikipedia.org/wiki/Solarzelle>,
 pridobljeno 22. 11. 2010



- Če je silicijeva plast položena na steklo ali kak drug material, ki služi kot podlaga, je to tako imenovana **amorfna** ali **tankoslojna celica**. Debelina sloja znaša manj kot 1 μm (debelina človeškega lasu je 50–100 μm), tako da so proizvodni stroški nižji zaradi nižjih stroškov materiala. Vendar je izkoristek amorfne celice manjši od izkoristka drugih dveh vrst celic. Zaradi tega se v osnovi uporabljajo za naprave, ki porabijo manj električne energije (ure, žepna računala), ali kot fasadni elementi. Vendar se zdaj že uporabljajo v sončnih elektrarnah razreda megavatov.



Park sončne energije s tankoslojnimi moduli, Worrstadt, Nemčija

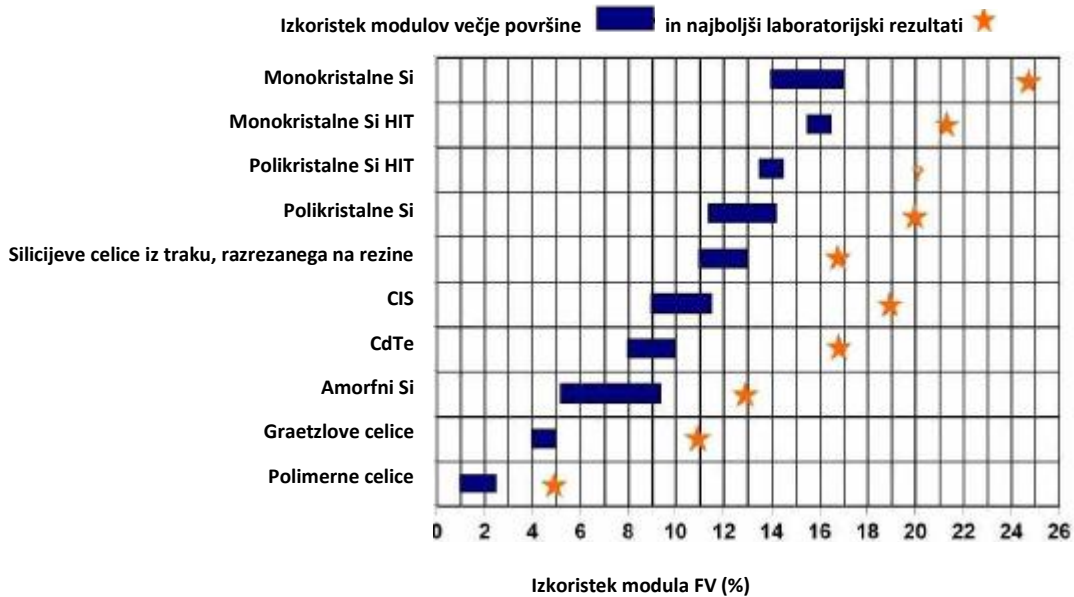
Vir: juwi Holding AG, Nemčija

▪ Organske sončne celice

Organske sončne celice so še ena alternativa običajnejšim materialom, ki se uporabljajo v fotovoltaiki. Čeprav je to zelo neobičajna tehnologija, je obetavna, saj zagotavlja izjemno nizko cenovne rešitve.

▪ **Učinkovitost pretvorbe energije**

Običajni izkoristek modulov za komercialno dostopne polikristalne sončne celice v debeloslojni tehnologiji je približno 12-odstotni. Učinkovitost pretvorbe energije solarnega modula (ali na kratko izkoristek) je razmerje med največjo izhodno električno močjo, deljeno z vhodno svetlobno močjo v »standardnih« pogojih preizkušanja. »Standardno« sončno sevanje (faktor zračne mase AM = 1,5) ima gostoto moči 1.000 vatov na kvadratni meter. Tako običajni sprejemnik sončne energije s površino 1 m² ob neposredni sončni svetlobi proizvede približno 120 W največje električne moči.



Vir: <http://www.solarnavigator.net/solarcells.htm>, pridobljeno 19. 11. 2010

▪ **Kako lahko uporabljamo FV?**

Vrste uporabe: na strehah, fotovoltaični moduli, integrirani v stavbe (BIP), polja, nameščena na tleh

Na strehah

Fotovoltaična polja pogosto povezujemo z zgradbami: ali so vanje vgrajena, nameščena nanje ali v njihovi bližini na tleh.

Polja modulov so najpogosteje nameščena na obstoječih zgradbah, navadno na vrhu obstoječe strešne strukture ali na stene. Prav tako je lahko polje nameščeno ločeno od zgradbe in je z njo povezano prek kablov, prek katerih poteka oskrba z električno energijo. Leta 2010 je bilo več kot štiri petine fotovoltaičnih sprejemnikov sončne energije z močjo 9.000 MW v Nemčiji nameščenih na strehah.



Fotovoltaični sprejemniki sončne energije na strehi hiše.

Vir: <http://en.wikipedia.org/wiki/Photovoltaics>

Fotovoltaični moduli, integrirani v stavbe

Fotovoltaični moduli so vse pogosteje integrirani v nove stanovanjske in industrijske stavbe kot primarni ali pomožni viri električne energije. Navadno so moduli vgrajeni v strehe ali stene stavb. Prav tako so pogoste strešne kritine z integriranimi fotovoltaičnimi celicami.

Stolpnica CIS Tower v Manchesteru v Angliji je oblečen v fotovoltaične sprejemnike v vrednosti 5,5 milijona angleških funtov. Britanskega dobavitelja energije National Grid je začel oskrbovati z električno energijo novembra 2005.

Izhodna moč fotovoltaičnih sistemov za namestitev v stavbe je navadno izražena v najvišjih kilovatnih enotah (kWp).

Vir: http://en.wikipedia.org/wiki/Buildina-intearated_photovoltaics, pridobljeno 18. 11. 2010



Sončne elektrarne

Od oktobra 2010 so največje fotovoltaične elektrarne na svetu Sarnia Photovoltaic Power Plant (Kanada, 80 MW), Olmedilla Photovoltaic Park (Španija, 60 MW), Strasskirchen Solar Park (Nemčija, 54 MW), Lieberose Photovoltaic Park (Nemčija, 53 MW), Puertollano Photovoltaic Park (Španija, 50 MW), fotovoltaična elektrarna Moura (Portugalska, 46 MW) in Waldpolenz Solar Park (Nemčija, 40 MW).

Največje fotovoltaične (FV) elektrarne na svetu (40 MW ali več)

Ime FV elektrarne	Država	Nazivna moč (MWp)	GWh/leto	Letni obratovalni izkoristek	Opombe
Sarnia Photovoltaic Power Plant	Kanada	80			zgrajena oktobra 2010
Olmedilla Photovoltaic Park	Španija	55 ^[43]	85 ^[42]	0,16	Kristalni silicijevi moduli Siliken. Zgrajena septembra 2008
Strasskirchen Solar Park	Nemčija	54			
Lieberose Photovoltaic Park ^{[44][45]}	Nemčija	53	53 ^[45]	0,11	700.000 prvih sončnih modulov CdTe, obratuje od 2009 ^[46]
Puertollano Photovoltaic Park	Španija	47,6			231.053 kristalnih silicijevih modulov, Suntech in Solaria, obratuje od 2008
Fotovoltaična elektrarna Moura ^[47]	Portugalska	46	93 ^[47]	0,23	Zgrajena decembra 2008
Kothén Solar Park	Nemčija	45			2009
Finsterwalde Solar Park	Nemčija	41			2009
Waldpolenz Solar Park ^{[48][49]}	Nemčija	40	40 ^[49]	0,11	550.000 prvih sončnih tankoslojnih modulov CdTe Zgrajena decembra 2008

Vir: <http://en.wikipedia.org/wiki/Photovoltaic>, pridobljeno 18. 11. 2010

V prevozu

Fotovoltaika se je najprej uporabljala za oskrbo z električno energijo v vesolju. Sončna energija se redko uporablja za pogon motornih vozil in drugih prevoznih sredstev, vendar se vse več uporablja kot pomožni vir energije za plovila in avtomobile. Samozadostno vozilo s pogonom na sončno energijo bi imelo omejeno moč in majhno uporabnost, vendar bi omogočalo izkoriščanje sončne energije za prevoz. Poznamo nekaj primerov avtomobilov na sončni pogon.



Vir: http://en.wikipedia.org/wiki/Photovoltaics_in_transport, pridobljeno 18. 11. 2010

Samostojne naprave



Do pred desetimi leti so se fotovoltaične celice pogosto uporabljale za napajanje računal in novih naprav. Izboljšana integrirana vezja in zasloni LCD z nizko porabo omogočajo napajanje tovrstnih naprav več let, preden je treba zamenjati baterije, zaradi česar je uporaba fotovoltaike v te namene manj pogosta. Vendar se je uporaba oddaljenih naprav na sončno energijo v zadnjem času močno povečala na mestih, kjer je uporaba električnih omrežij zaradi visokih stroškov priključitve izjemno draga. Te naprave so vodne črpalke, parkomati, telefonske govornice za klice v sili, stiskalnice za smeti, začasni prometni znaki in oddaljeni stražni stolpi ter signalizacija.

Parkomat na sončno energijo

Vir: <http://en.wikipedia.org/wiki/Photovoltaics>, pridobljeno 18. 11. 2010

Elektrifikacija podeželja

Države v razvoju, kjer je veliko vasi oddaljenih od električnih omrežij več kot pet kilometrov, so začele uporabljati fotovoltaične module. Program za osvetlitev podeželja na oddaljenih lokacijah v Indiji zagotavlja osvetlitev z diodami LED na sončno energijo, kar je učinkovito nadomestilo kerozinskim svetilkam. Sončna svetila so prodali po približno takšni ceni kot znaša mesečna zaloga kerozina. Kuba se zavzema za oskrbo odmaknjenih območij s sončno energijo. To so območja, kjer družbeni stroški in koristi ponujajo odličen razlog za izkoriščanje sončne energije, čeprav bi lahko zaradi nizke donosnosti takšna prizadevanja pripisali humanitarnim ciljem.

Sateliti na sončno energijo



Vir: http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_power_satellite, pridobljeno 19. 11. 2010

Oblikovne študije velikih satelitov za zbiranje sončne energije so izvajali nekaj desetletij. Zamisel je prvi predstavil Peter Glaser, ki je bil takrat zaposlen pri družbi Arthur D. Little Inc. Agencija NASA je v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja izvedla številne inženirske in ekonomske študije izvedljivosti, zanimanje pa je znova oživel v prvih letih 21. stoletja.

S praktičnega gospodarskega vidika se zdi, da je ključna težava teh satelitov strošek njihove izstrelitve. Dodatno težavo predstavljajo tehnike sestavljanja v vesolju, ki se še razvijajo, vendar so te kljub vsemu manjša ovira kot pa stroški kapitala. Ti se bodo zniževali sorazmerno s stroški fotovoltaičnih celic ali morebitnim zvečanjem izkoristka.

▪ Fiksne cene

Fiksna cena (FIT, sistem fiksnih cen, sistem odkupnih cen za obnovljive vire energij) je mehanizem, ki je oblikovan z namenom spodbujanja uporabe obnovljivih virov energije in kot pomoč pri pospeševanju mrežne paritete.

Navadno vključuje tri ključna določila:

- zagotovljen dostop do omrežja,
- dolgoročne pogodbe za proizvedeno električno energijo,
- nabavne cene, ki metodološko temeljijo na stroških proizvodnje obnovljive energije in stremijo k pariteti omrežja.

V okviru fiksne cene je za regionalne ali državne ponudnike storitev oskrbe z električno energijo določena obveznost, da kupujejo obnovljivo energijo (elektrika, proizvedena iz obnovljivih virov, kot so sončna energija, vetrna energija, energija iz valovanja in plimovanja, biomasa, hidroenergija in geotermalna energija) od vseh primernih ponudnikov.

Cene, določene na osnovi stroškov, tako omogočajo razvoj raznolikih projektov (vetrna, sončna energija itd.), naložbenikom pa zagotavljajo primeren donos na naložbe v obnovljivo energijo. To načelo je bilo prvič pojasnjeno v nemškem Zakonu o obnovljivih virih energije iz leta 2000:

»Stopnje nadomestil ... so določene na osnovi znanstvenih študij ob upoštevanju določil, da morajo opredeljene stopnje omogočiti namestitvev – ob učinkovitem vodenju – stroškovno učinkovito upravljanje na osnovi najsodobnejše tehnologije in v odvisnosti od obnovljivih virov energije, ki so naravno prisotni v določenem geografskem okolju.« (EEG 2000, Obrazložitveni memorandum A)

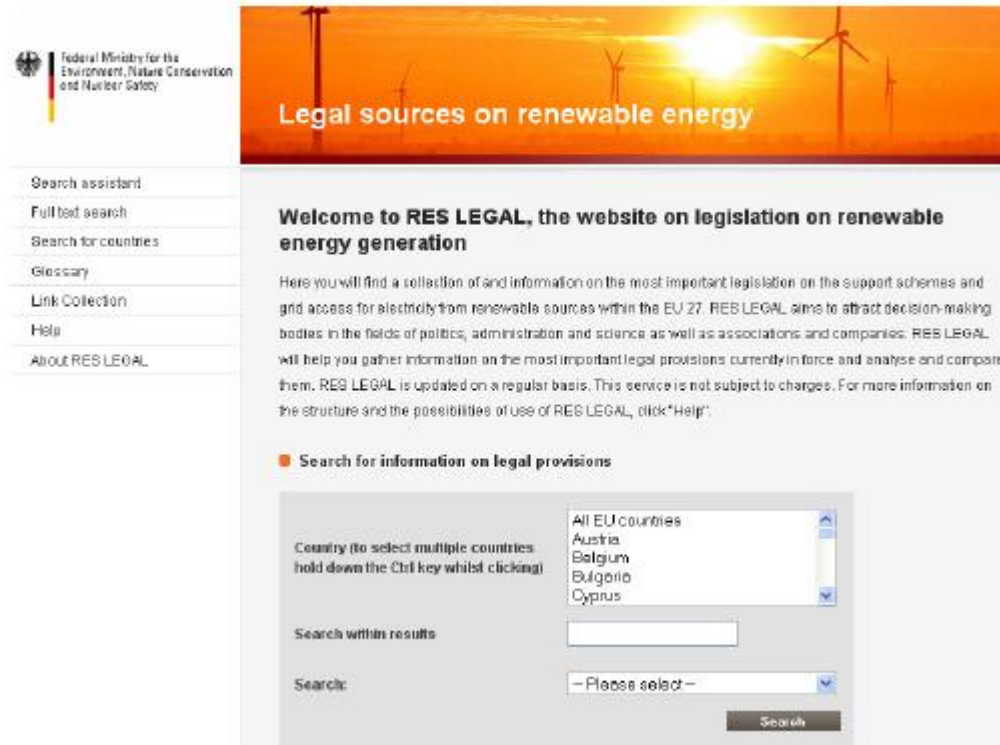
Posledica tega je, da se lahko stopnje razlikujejo glede na različne vire proizvodnje energije, kraj namestitve (npr. na streho ali tla), projekte različnih velikosti in včasih tudi glede na uporabljeno tehnologijo (sončna, vetrna, geotermalna itd.). Stopnje so navadno zasnovane tako, da se s časom znižajo, kar omogoča slednje tehnološkim spremembam in skupno zmanjševanje stroškov. Tako se stopnje plačil dosledno ujemajo z dejanskimi stroški proizvodnje energije skozi čas.

Sistemi fiksnih cen prav tako navadno zagotavljajo nakup električne energije, ki je proizvedena iz obnovljivih virov energij, v okviru dolgoročnih pogodb (15–25 let). Te pogodbe so navadno ponujene vsem zainteresiranim proizvajalcem obnovljive energije na nediskriminatoren način.

Od leta 2009 so fiksne cene uveljavljene v 63 državah po svetu, vključno z Avstralijo, Avstrijo, Belgijo, Brazilijo, Kanado, Kitajsko, Ciprom, Češko, Dansko, Estonijo, Francijo, Nemčijo, Grčijo, Madžarsko, Iranom, Irsko, Izraelom, Italijo, Korejo, Litvo, Luksemburgom, Nizozemsko, Portugalsko, Južno Afriko, Španijo, Švedsko, Švico, Turčijo ter nekaterimi (danes

ducat) zveznimi državami v Združenih državah Amerike in pridobiva na pomenu v drugih, kot so Kitajska, Indija in Mongolija.

Leta 2008 je Evropska komisija s podrobno analizo ugotovila, da so »dobro prilagojeni sistemi fiksnih cev na splošno najučinkovitejše in najbolj uspešno orodje za spodbujanje uporabe obnovljive električne energije«, ki stremi k mrežni pariteti. To ugotovitev so podprle številne nedavne analize, vključno z analizami Mednarodne agencije za energijo, Evropske federacije za obnovljive vire energije (EREF) in nemške banke Deutsche Bank.



Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety

Legal sources on renewable energy

Welcome to RES LEGAL, the website on legislation on renewable energy generation

Here you will find a collection of and information on the most important legislation on the support schemes and grid access for electricity from renewable sources within the EU 27. RES LEGAL aims to attract decision-making bodies in the fields of politics, administration and science as well as associations and companies. RES LEGAL will help you gather information on the most important legal provisions currently in force and analyse and compare them. RES LEGAL is updated on a regular basis. This service is not subject to charges. For more information on the structure and the possibilities of use of RES LEGAL, click "Help".

Search for information on legal provisions

Country (to select multiple countries hold down the Ctrl key whilst clicking): All EU countries, Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus

Search within results: [input field]

Search: [dropdown menu: - Please select -]

[Search button]

Tukaj lahko najdete informacije o projektih, ki podpirajo obnovljive vire energije. <http://www.res-legal.eu/>

Viri

[http://en.wikipedia.org/wiki/Solar energy](http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_energy), pridobljeno 18. 11. 2010

<http://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2002/solarcells/>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Building-integrated photovoltaics](http://en.wikipedia.org/wiki/Building-integrated_photovoltaics), pridobljeno 18. 11. 2010

<http://en.wikipedia.org/wiki/Photovoltaic>, pridobljeno 18. 11. 2010

[http://en.wikipedia.org/wiki/Photovoltaics in transport](http://en.wikipedia.org/wiki/Photovoltaics_in_transport), pridobljeno 18. 11. 2010

[http://en.wikipedia.org/wiki/Solar panel](http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_panel), pridobljeno 19. 11. 2010

<http://de.wikipedia.org/wiki/D%C3%BCnnschichtsolarzelle#D.C3.BCnnschichtzellen>, pridobljeno 19. 11. 2010

<http://www.solarserver.com/knowledge/basic-knowledge/photovoltaics.html>, pridobljeno 19. 11. 2010

<http://en.wikipedia.org/wiki/Photovoltaics>, pridobljeno 19. 11. 2010

[http://en.wikipedia.org/wiki/Photovoltaics in transport](http://en.wikipedia.org/wiki/Photovoltaics_in_transport), pridobljeno 18. 11. 2010

[http://en.wikipedia.org/wiki/Feed-in tariff](http://en.wikipedia.org/wiki/Feed-in_tariff), pridobljeno 18. 11. 2010

<http://www.res-legal.eu/>, pridobljeno 19. 11. 2010

[http://en.wikipedia.org/wiki/Solar power satellite](http://en.wikipedia.org/wiki/Solar_power_satellite), pridobljeno 19. 11. 2010