



UČINKOVITA IN VARČNA RABA ENERGIJE

Kazalo

UVOD.....	3
1 ENERGIJA.....	5
1.1 VIRI ENERGIJE.....	5
1.1.1 Neobnovljivi viri energije	6
1.1.2 Obnovljivi viri energije.....	6
1.2 PORABA ENERGIJE PRI NAS IN PO SVETU	7
1.3 RAZLOGI ZA VARČEVANJE.....	7
1.4 VPLIV NA OKOLJE	11
2 UČINKOVITA IN VARČNA RABA ENERGIJE.....	12
2.1 UČINKOVITA RABA ENERGIJE.....	13
2.2 KORISTNI NASVETI ZA VARČEVANJE Z ENERGIJO	13
2.3 ELEKTRIČNI GOSPODINJSKI APARATI.....	14
2.3.1 Poraba električne energije.....	15
2.3.2 Energijski razredi in energijske nalepke	15
2.3.3 Mogoči prihranki pri zamenjavi aparata	16
2.3.4 Izračun stroškov energije	16
2.4 GRADNJA IN OGREVANJE	17
2.4.1 Energetska izkaznica stavbe.....	20
2.5 PRIPRAVA TOPLE VODE	22
2.5.1 Stroški segrevanja potrošne vode za enodružinsko hišo	23
2.6 RAZSVETLJAVA	25
2.7 GOSPODINJSTVO	27
2.8 PROMET	28
ZAKLJUČEK.....	30
VIRI.....	31

UVOD

Brez energije ne bi bilo ne življenja ne razvoja.

Energije ni v neomejenih količinah in z njo je treba skrbno ravnati. Večino energije še vedno pridobivamo iz fosilnih goriv (premog, nafta in plin), ki so nastajala stotine milijonov let. Poleg omejenih zalog tovrstnih goriv je zaradi njihove uporabe vedno bolj očiten njihov uničujoč vpliv na okolje (toplogredni plini...). Ekosisteme ogrožajo tudi nesreče, povezane z njimi (npr. izlitje nafte v Mehiškem zalivu), pa tudi nuklearni izotopi (nesreče v Černobilu, Fukušimi, jedrski odpadki). Treba je upoštevati tudi povečanje cen energentov zaradi različnih razlogov ter odvisnost od uvoza energentov.

Če z energijo varčujemo, ne pomeni, da si karkoli odtegujemo, ampak da z njo ravnamo bolj smotrno in učinkovito.

Z gospodarnejšim ravnanjem z energijo in uporabo sodobnih proizvodnih in energetske tehnologije je mogoče znižati porabo energije in s tem povečati konkurenčnost ter zmanjšati obremenjevanje okolja. Tak cilj si je v zvezi s trajnostno prihodnostjo postavila tudi EU (Paket ukrepov za izvajanje ciljev EU v zvezi s podnebnimi spremembami in obnovljivimi viri energije za leto 2020). Marca 2011 je Evropska komisija predstavila Načrt za učinkovito rabo energije, v katerem ugotavlja, da bo do leta 2020 doseženih le približno 9 % prihrankov.¹

Obstajajo tudi ukrepi, ki ne zahtevajo dodatnih stroškov (ponovna nastavitve naprav, optimalno postavljena grelna telesa in izključevanje naprav, če niso potrebne...).

Najpogosteje uporabljeni viri energije v Sloveniji so trda goriva, naftni proizvodi in električna energija, največji porabniki pa promet, industrija in gospodinjstva.

Da bi bila varnost oskrbe večja, onesnaževanje in povpraševanje manjša (in s tem odvisnost od uvoza), je treba energijo uporabljati bolj učinkovito, njeno trošenje zmanjšati in pridobivati čim več energije iz obnovljivih virov, do takrat, ko bo teh dovolj, pa uporabljati tiste vire, ki so najmanj emisijsko obremenjujoči (npr. plin). Računov za porabljeno energijo porabniki ne plačujemo le zdaj, žal bodo izstavljeni tudi prihodnjim rodovom v obliki degradiranega okolja (ozračje, jedrski odpadki...) in pomanjkanja.

Učinkovito in varčno je mogoče ravnati z energijo tako, da uporabljamo varčno tehnologijo in spremenimo svoje obnašanje. Takšna uporaba energije ima poleg okoljskega tudi gospodarski učinek.

Glavna naloga države naj bi bila, da državljanom omogoča kakovostno življenje. S cenejšo energijo, pridobljeno z novimi tehnologijami, s skrbjo za nizkoogljično družbo ter z novimi zaposlenimi v industriji za izrabo OVE, bi naredili en korak. Drugega mora narediti vsak posameznik z učinkovito in varčno uporabo energije. Pomembno je, da se tega ne zavedamo samo posamezniki in družine, temveč tudi gospodarski subjekti, lokalne skupnosti, javni sektor, skratka celotna družba. Potrebna je tehnološka, institucionalna, infrastrukturna in vedenjska transformacija.

¹ Ocena vpliva Načrta za energetske učinkovitost, Evropska komisija, marec 2011

Pomembno je, da lokalne skupnosti načrtujejo in izvajajo trajnostni energetski razvoj glede oskrbe z energijo in da skrbijo za učinkovito rabo energije na javnih površinah in stavbah. Taka oskrba in raba se naj izvajata v občinskih stavbah in poslopih državne uprave; v šolah, bolnišnicah in zdravstvenih domovih, športnih objektih, domovih za ostarele občane, v kulturnih ustanovah, vojašnicah in drugje. Gospodinjstva in posamezniki pa skrbijo za trajnostno in učinkovito rabo energije na osebni ravni tako, da spremenijo nekatere svoje življenjske navade (kuharske razvade, uporaba tople in hladne vode, razporeditev luči, grelnih teles ipd.) in da kupujejo energijsko bolj varčne naprave.



Slika: Distribucija električne energije v Sloveniji
Vir: Avtor

1 ENERGIJA

Obstajajo različne **definicije** energije, vsem pa je skupna ugotovitev, da je energija sposobnost sistema in telesa, da opravlja delo. **Joule** je **enota** za merjenje energije ($J = 1 \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-2}$), uporabljamo pa še njene izpeljanke (kJ, MJ, PJ, itd.). Pri obračunu porabljene električne energije v gospodinjstvu še vedno uporabljamo enoto **kilovatna ura (kWh)**, kar ustreza delu, ki ga opravi porabnik z močjo 1 kW v eni uri) in njene izpeljanke, čeprav jo mednarodni sistem enot uvršča med nedovoljene. Je fizikalna enota za delo in energijo, enaka 3.600.000 J.

Osnovni vir energije je sonce. Njegovo energijo uporabljajo vsa živa bitja (vsi fototrofni organizmi). Energija se lahko **spreminja** iz ene oblike v drugo, vendar se pri pretvarjanju del toplotne energije izloči in uhaja v ozračje. **Osnovno načelo pri večini načinov pridobivanja električne energije** je, da medij (voda, para, veter) vrti turbino, ki je na isti osi z generatorjem. Zaradi gibanja vodnika v magnetnem polju se inducira napetost in ta poganja električni tok.

Energijo lahko razdelimo na različne načine: **po izvoru, po učinkih, po nosilcu** itd. **Glede na vir** je sončna, energija vetra in vode, geotermalna energija, energija vzmeti ter svetlobna, toplotna in kemična energija. Jedrska energija se sprošča ob cepitvi ali zlivanju atomskih jeder.

Energent je snov, iz katere lahko neposredno ali z ustrezno pretvorbo dobimo koristno energijo. Tako energijo kot energente lahko delimo na **primarno** energijo, ki je v energentih (nafta, plin, premog, les), **sekundarno** energijo, ki smo jo dobili s pretvorbo iz primarne (npr. električna iz premoga v termoelektrarni), in **končno** energijo, ki jo dobi uporabnik. To je mera **koristne** energije za zadovoljevanje potreb uporabnika, na primer toplota na električni kuhalni plošči (za 1 enoto bencina uporabimo 1,4 enote nafte, pri pretvorbi sončne energije v elektriko pa je ta faktor 1).

Glede na obliko je energija:

- **kinetična** (vsaka vrsta gibanja delcev ali valov):
 - energija vetra (gibanje zraka),
 - električni tok (gibanje elektronov),
 - toplotna energija (gibanje molekul),
 - svetlobna energija (gibanje EM valov oziroma fotonov),
 - energija zvoka (tlačni val kot posledica gibanja molekul);
- **potencialna** (uskladiščena energija, ki čaka na to, da se sprosti):
 - prožnostna (stisnjena ali raztegnjena vzmet),
 - težnostna (mirujoča voda v gorskem jezeru),
 - kemična (izgorevanje bencina ali nafte, baterije),
 - jedrska energija (cepitev in zlitje atomskih jeder).

1.1 VIRI ENERGIJE

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

1.1.1 Neobnovljivi viri energije

Premog, nafta in naravni plin so fosilna goriva, ki so nastala pred nekaj milijoni leti z izumiranjem rastlin in živali. So v zemeljski notranjosti. Čeprav nastajajo tudi danes, jih porabljamo veliko hitreje, kot nastajajo. Zaradi tega imenujemo fosilna goriva neobnovljivi viri, saj se ne obnovijo tako hitro, kot se porabijo. Njihove zaloge so omejene, poleg tega pa njihova uporaba povzroča onesnaženost in druge negativne okoljske, ekonomske in socialne učinke.

1.1.2 Obnovljivi viri energije

Geotermalna energija nastaja s počasnim razpadanjem radioaktivnih elementov v notranjosti Zemlje. Geotermalne izvore predstavlja akumulirana toplotna energija v notranjosti Zemlje oziroma v masi kamnin in v tekočih fluidih Zemljine skorje. Lahko jo zajemamo neposredno (zajem toplih in parnih vrelcev) ali posredno (hlajenje vročih kamnin). V Sloveniji izrabljamo večinoma nizkotemperaturne vire geotermalne energije s temperaturo vode pod 150 °C (toplice, ogrevanje rastlinjakov).

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 te energije pa dospe tudi do Zemlje. Za izrabo sončne energije je predvsem pomembna stopnja osončenosti (insolacija). Osončenost je globalna (osončenost vodoravne sprejemne površine pri tleh) in kvaziglobalna (osončenost poljubno orientirane površine pri tleh: osojne in prisojne lege). Poleg osončenosti vplivajo na izrabo sončne energije še drugi dejavniki, na primer obsevanost (E). Obsevanost je energijski tok v točki na površini, ki pada na element te površine, deljen s ploščino tega elementa.

Za izrabo sončne energije je najpomembnejša globalna osončenost. V Sloveniji je sončnega obsevanja največ v vinorodnih območjih.

Hidroenergija (vodna energija) je energija, proizvedena z močjo vode v hidroelektrarnah. Izkoriščanje moči vode je cenejše od pridobivanja električne energije iz fosilnih goriv, tudi iz jedrskega goriva; ni izpustov CO₂, tehnologija je zanesljiva in preizkušena, življenjska doba elektrarn je dolga. Slabosti izkoriščanja hidroenergije pa so veliki investicijski stroški, nihanje razpoložljivosti vode v različnih obdobjih, že izkoriščena najboljša mesta za hidroelektrarne, predvsem pa, da je izgradnja hidroelektrarn velik poseg v okolje. V okolici 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. V Sloveniji imamo največ hidroelektrarn na Dravi, Savi in Soči, ki proizvedejo približno 90.000 MW elektrike. Nekaj je tudi manjših elektrarn na manjših vodotokih, z močjo do 10 MW.

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 bodisi horizontalno bodisi vertikalno. Zrak se giblje s področij visokega na področja nizkega zračnega pritiska. Veter ne piha neposredno z enega področja na drugo, ampak na njegovo smer vplivajo različne sile (na primer odklonilna, centrifugalna...). Energijo vetra človek že tisočletja izkorišča (jadrnice, milini na veter). Razen poskusne vetrne elektrarne na Banjški planoti pri nas tovrstnih elektrarn ni.

Energija plime

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

Energija iz biomase

Energetika pojem biomase obravnava kot organsko snov, ki jo lahko uporabimo kot vir energije. V tem pomenu sodi biomasa med obnovljive vire energije. Najbolj razširjen vir za pridobivanje energije iz biomase je les, uporabljajo pa tudi slamo, hitro rastoče kulturne rastline (npr. sladkorni trs, oljna repica, soja, sončnice) ter organske odpadke (živinorejski odpadki, komunalni odpadki). Biomaso uporabljamo neposredno za kurjenje (npr. drva, peleti, sekanci), pri čemer nastaja toplotna energija, ali pa jo z različnimi tehnološkimi procesi pretvorimo v tekoče in plinaste ogljikovodike, ki so uporabni kot gorivo (t. i. bioplin in biodizel).

1.2 PORABA ENERGIJE PRI NAS IN PO SVETU

Poraba energije **v svetu** nenehno narašča. Po podatkih Mednarodne agencije za energijo² (IEA) je leta 2008 svetovna poraba energije znašala 8.428 Mtoe (toe = tona ekvivalenta nafte), to je za 80 % več kot leta 1973 (leto prve svetovne naftne krize). Med porabljenimi energenti še vedno prevladujejo fosilna goriva.

Povprečna dnevna svetovna poraba nafte³ se je od leta 2000 do leta 2010 povečala s skoraj 77 milijonov sodčkov na več kot 87 milijonov sodčkov, glede na napovedi pa se bo ta količina v prihodnjih letih še povečala.

Po zadnjih dosegljivih podatkih Eurostata je bila leta 2008 končna poraba energije **v Evropski uniji** ocenjena na 1168,6 Mtoe ali 2,3 toe na prebivalca. Največ energije na prebivalca so porabili v Luksemburgu, in sicer 8,8 toe na prebivalca, najmanj pa v Romuniji in na Malti – 1,2 toe na prebivalca. V Sloveniji smo v istem letu porabili 2,6 toe na prebivalca (to je nekoliko več od evropskega povprečja).

Končna poraba energije **v Sloveniji** je med letoma 2000 in 2008 večinoma naraščala, v letu 2009 pa se je glede na prejšnje leto zaradi svetovne gospodarske in finančne krize zmanjšala za več kot 11 %. Leta 2009 je bilo porabljenih skoraj 4,9 Mtoe energije oz. skoraj 2,4 toe na prebivalca.

Med letoma 2000 in 2009 se je končna poraba energije najbolj povečala v prometu, in sicer za več kot 42 %, do leta 2008 pa za več kot 64 %, in predstavlja največji delež tudi **v strukturi končne porabe energije**, ki je leta 2009 znašal več kot 38 %. Po končni porabi energije so prometu sledili predelovalne dejavnosti in gradbeništvo (okoli 26 %) ter področje gospodinjstva (skoraj 23 %).

V strukturi končne porabe energije so leta 2009 predstavljali največji delež naftni proizvodi, in sicer 51 %; tem sta sledila električna energija z 20 % in zemeljski plin s 15 %.

1.3 RAZLOGI ZA VARČEVANJE

Za uporabnike je med najpomembnejšimi vzrok varčevanja z energijo njen **strošek** oz. cena, ki se včasih skokovito, drugič pa zmerno povišuje in le redko zniža. Pomembna je tudi stalna **zagotovljena dobava** energije oz. dostopnost energentov, pa tudi to, kako pridobivanje energije in njena uporaba **vplivata na okolje**.

Poraba se zvišuje, zmanjšujejo pa se zaloge fosilnih goriv. **Odvisnost** mnogih držav, tudi Slovenije, **od njihovega uvoza** je velika, poleg tega pa na uvoz vplivajo mnogi dejavniki (geopolitični kontekst, ki vključuje interese kapitala, naravne nesreče itd.).

² Mednarodna agencija za energijo

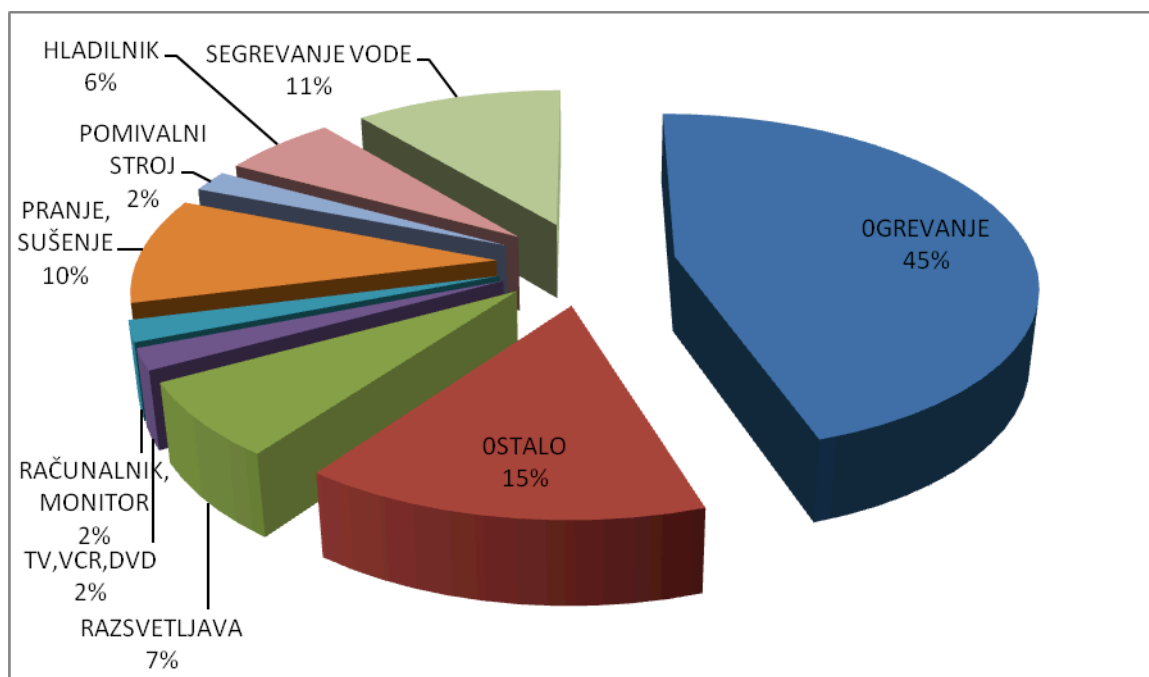
³ Eurostat

Na **ceno energije** iz različnih energentov vpliva več dejavnikov (poleg dviga cen energentov npr. tudi trošarine). Da bi različne energente primerjali med seboj, jih je treba preračunati na skupno enoto [maloprodajna cena (MPC), tržna cena (TC) posameznega energenta, znana kurilna vrednost posameznega energenta, ki znaša za zemeljski plin 34,076 GJ/Sm³ oziroma 9,465 kWh/Sm³, za ekstra lahko kurilno olje – ELKO 10,176 kWh/liter in za drva (bukev, gaber, hrast) pri 15 % vlažnosti 3300 kWh/pm. Za drva je upoštevan izkoristek peči samo 50 %. 1 kWh porabljene električne energije ima kar 1 kWh kurilne vrednosti. S pomočjo teh cen in kurilnih vrednosti izračunamo normirano vrednost €/kWh oziroma koliko stane ena kilovatna ura posamezne energije].

Ne glede na te parametre so kazalci gibanja cen naslednji: povprečna cena zemeljskega plina za gospodinjstva se je v Sloveniji v drugi polovici leta 2010 zvišala za 14 %, povprečna cena električne energije pa za 2 %. V tem obdobju se je povprečna cena električne energije za industrijo znižala za 4 %.

Cena električne energije je odvisna tudi od njene strukture (delež za energijo, delež omrežnine in delež prispevkov in dodatkov). Tako je delež za energijo znašal v drugem polletju 2010 le še 67 % končne cene, delež omrežnine je znašal 22 %, delež prispevkov in dodatkov pa kar 11 %.

Cene električne energije v Sloveniji so bile tudi v prvi polovici leta 2010 nižje od povprečja v EU-27. Cene zemeljskega plina pa so bile v Sloveniji v prvem polletju 2010 višje od povprečja v EU-27, in sicer cene za gospodinjstva za 10 %, cene za industrijo pa za 25 %. Porabniki električne in toplotne energije plačujemo tudi prispevek za povečanje energetske učinkovitosti, ki polni sklad za podeljevanje subvencij za ukrepe učinkovitejše rabe energije ter za doseganje prihrankov energije.



Slika: Kako porabimo elektriko, ki jo plačujemo po položnici

Vir: <http://www.thegarsts.com/images/Energy%20Use.gif>

Cene naftnih derivatov (motorni bencini, dizelsko gorivo in ekstra lahko kurilno olje) se oblikujejo na osnovi določil vladne uredbe. Drobnoprodajna cena posameznega naftnega derivata je

sestavljena iz prodajne cene brez dajatev, dodatka k ceni goriv za povečanje energetske učinkovitosti, CO₂ takse (pri ekstra lahkem kurilnem olju), trošarine in DDV.

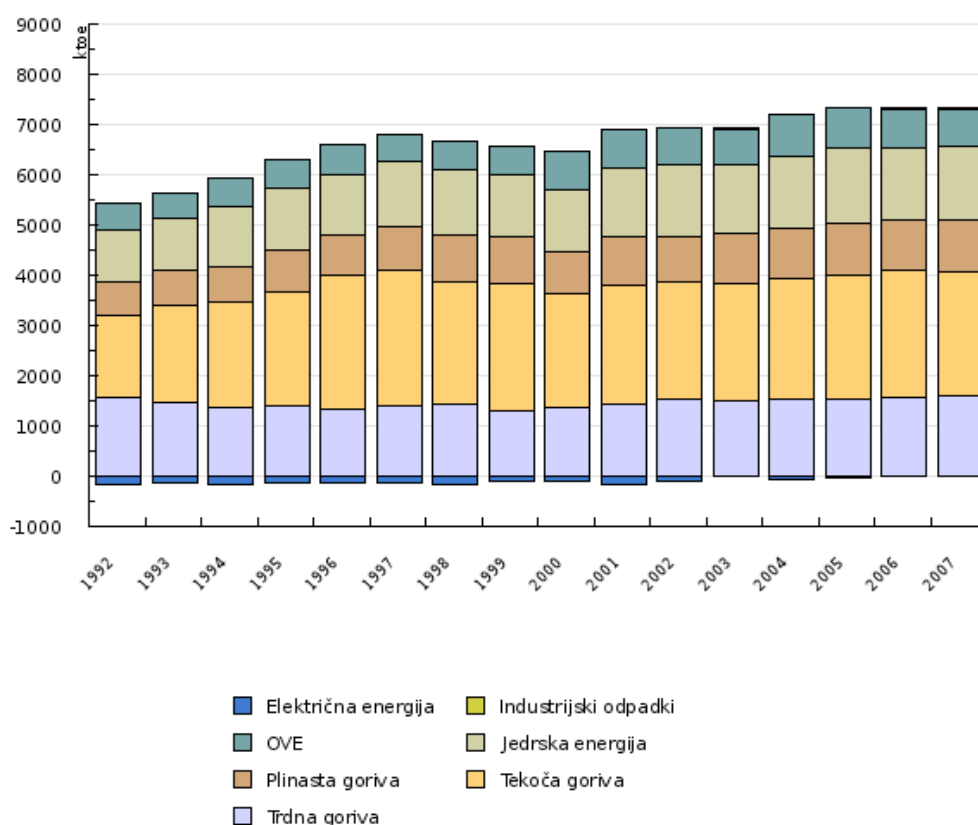
Struktura končne porabe energije v **slovenskih gospodinjstvih kaže, da porabijo največ naftnih proizvodov** (35 %). Sledijo jim obnovljivi viri (26 %), kjer imata pomemben delež les in električna energija (21 %), ter toplota in zemeljski plin, oba z 9 %.

Po podatkih iz leta 2002 ima v Sloveniji 6 % stanovanj pralni stroj z energijsko nalepko, medtem ko imajo 3 % stanovanj hladilnik z energijsko nalepko. Pralni stroji imajo večinoma energijsko nalepko razreda A, hladilniki pa nalepko razreda B.

Januarja 2005 je bilo ogrevanje slovenskih gospodinjstev najdražje, če so se ogrevala z električno energijo, najcenejše pa je bilo ogrevanje z daljinsko toploto. Razmerje med cenama končne energije ekstra lahkega kurilnega olja in zemeljskega plina pa se je v zadnjem obdobju spremenilo: od julija 2004, ko sta bili ceni podobni, se je cena ekstra lahkega kurilnega olja močno povečala in v juliju 2005 za 25 % presegla ceno zemeljskega plina.

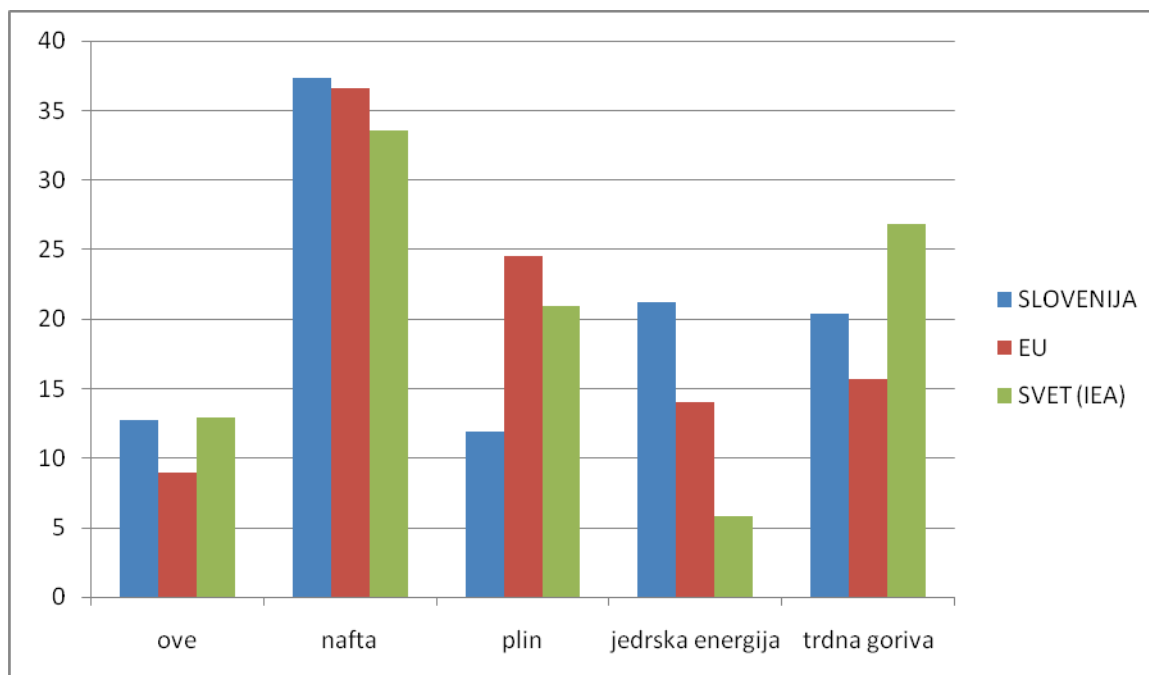
Polovica energije je iz uvoza. Slovenija približno polovico potrebne energije in energentov uvozi. Podobno velja tudi za države članice EU. Največ energije iz lastnih virov pridobi iz hidroenergije in biomase.

Proizvodnja električne energije na pragu, Slovenija, december 2010 (skupaj 1510 Gwh):



Slika: Skupna raba po gorivih

Vir: SURS http://kazalci.arso.gov.si/?ind_med_open=n&menu:group_id=2?

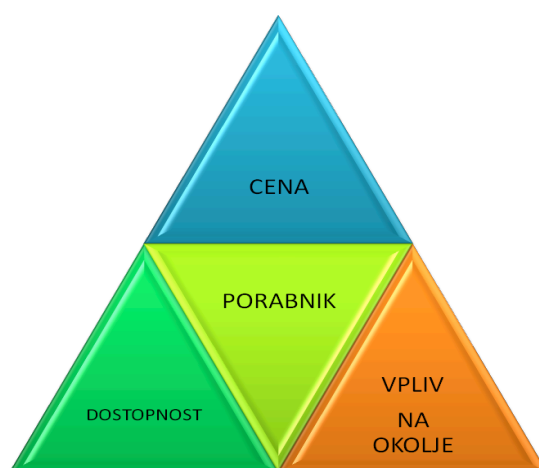


Slika: Poraba energije po Eurostatu in IEA za 2009

Vir: Delo, povzeto po Oeko Institutu e.V., Freiburg, Nemčija, Solarpraxis AG, Berlin Nemčija

Leta 2009 smo v **Sloveniji pridobili** (na generatorju) naslednje količine **električne energije**: iz trdih goriv (premog in lignit) 5.131 Gwh, tekočih goriv 28 Gwh, plinastih goriv 594 Gwh, iz jedrske energije 5.739 Gwh, iz OVE (HE, les, biogoriva) pa 4.713, skupaj 16. 401 Gwh.

Precej nad povprečjem EU-25 pa je v Sloveniji proizvodnja električne energije iz obnovljivih virov v bruto porabi električne energije. Največji delež uporabe obnovljivega vira za pridobivanje električne energije med članicami EU ima Avstrija (53 %), sledi ji Švedska (40 %), Slovenija pa je z deležem 23 % na šestem mestu petindvajseterice.



Slika: Povezanost in odvisnost porabnika s ceno, dostopnostjo in vplivom na okolje pri porabi energentov

Vir: Avtor

1.4 VPLIV NA OKOLJE

Energija in surovine so eden od onesnaževalcev okolja

Slovenska ustava zagotavlja državljanom pravice do čistega okolja (tal, zraka, vode), pogosto pa se ob kršitvah tega načela postavlja vprašanje o neodvisnosti institucij, ki naj bi onesnaževanje merile in nadzorovale, kar omogoča kapitalu, da izvaja pritisk.

Fosilna goriva so sestavljena iz ogljikovodikov. Pri njihovem izgorevanju se poleg toplote sprostita tudi ogljikov dioksid, voda ter drugi plini, ki onesnažujejo okolje. V dimu, ki nastaja pri gorenju premoga in nafte, so snovi, ki škodijo živim organizmom, na primer ogljikov monoksid (CO). Nafta in premog vsebujeta tudi veliko žvepla, pri njunem izgorevanju pa nastaja žveplov dioksid (SO₂), ki povzroča nastanek kislega dežja.

Kurilno olje (vsaj pri nas) vsebuje veliko žvepla, ki ga spustimo v zrak ali pa ostane v samem kotlu in ga uničuje. Zemeljski plin je glede emisij bistveno čistejši. Pri izgorevanju zaradi majhnih količin primesi oziroma nečistoč tvori v veliki večini le ogljikov dioksid in vodo (seveda, če je kurilna naprava optimalno nastavljena).

Elektrika je v zelo čisti obliki, vendar je čistost tudi odvisna od mnogih dejavnikov, npr. od tega, ali se proizvaja v termoelektrarni. Če zanemarimo hrup in poseg v okolje ter investicije v fotovoltaike za pridobivanje električne energije iz vetra, vode ali sonca (vetrne elektrarne, hidro- in sončne elektrarne), so ti načini najčistejša oblika pridobivanja električne energije.

Transport električne energije je zelo potraten. Mogoče je, da iz 100 % vložene energije v elektrarni dobimo na električni vtičnici glede na vse izkoristke samo 25 % te energije.

Leta 2003 smo v Sloveniji povzročili 19,8 MIO ton CO₂ ekvivalenta emisij toplogrednih plinov. Največ je bilo emisij ogljikovega dioksida (81 %), sledijo pa emisije metana (10 %), dušikovega oksida (8 %) in F-plinov (1 %), ki imajo nizko raven emisij, vendar velik toplogredni potencial. Največji vir emisij je energetika skupaj s prometom (80 %), sledijo kmetijstvo (10 %), industrijski procesi (6%) in odpadki (4 %).

Vsaka prebivalka in prebivalec Slovenije tako v povprečju prispevata k nastanku skoraj 10 ton CO₂ ekvivalenta letno. S tem presegamo svetovno povprečje, ki je 4 tone CO₂ ekvivalenta na prebivalca, in krepko presegamo ciljno vrednost emisij toplogrednih plinov (povprečno 2 toni CO₂ ekvivalenta na prebivalca letno) .

V Sloveniji presegamo dovoljene emisije CO₂ na prebivalca. Ogromne rezerve imamo pri gospodinjstvih. Projekcije kažejo težnjo naraščanja za približno 1,8 % letno. 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 UČINKOVITA IN VARČNA RABA ENERGIJE

Leta 2006 je bila sprejeta **Direktiva o učinkovitosti rabe končne energije in energetskih storitvah** (2006/32/ES); ta med drugim zahteva, naj si države članice EU postavijo cilj, da bodo v obdobju 2008–2016 prihranile vsaj 9 % končne energije. Slovenija je to zavezo zapisala v Nacionalni akcijski načrt za energetske učinkovitosti 2008–2016. V tem obdobju naj bi tako prihranili najmanj 4.261 GWh ali 0,366 Mt končne energije, to je skoraj toliko, kolikor znaša letna proizvodnja električne energije v slovenskih hidroelektrarnah.

Določbe zakona in pravilnikov naj bi zagotavljale: 25 odstotkov energije moramo zagotoviti iz obnovljivih virov energije; toplotna zaščita v novogradnjah in stavbah, ki se bodo prenavljale, bo učinkovitejša (za stanovanjske stavbe mora biti $U < 0.28 \text{ W/m}^2\text{K}$, kar pomeni 10 cm ali več izolacije na opečnem modularnem bloku); v ogrevalnih sistemih z vodo je temperatura znižana s 70 oziroma 90 na 55 stopinj Celzija in določena je največja dovoljena moč za hlajenje stavbe, povprečna osvetljenost stavbe in uporaba svetil pa sta omejeni.

Spremljanje dejanskega ravnanja preko Raziskave energetske učinkovitosti Slovenije – REUS 2010 kaže, da skoraj tri četrtine Slovencev z energijo ravna preveč potratno, čeprav jih več kot polovica meni, da z energijo ravna učinkovito. To predstavlja oviro pri doseganju tega pomembnega cilja.

S spreminjanjem obnašanja bi lahko zmanjšali porabo, ob tem pa ohranjali bivalno ugodje. Še bolj pa bi zmanjšali porabo s **premišljenimi investicijami v učinkovito rabo energije**. V času, ko učinkovita raba energije in okoljsko ozaveščeno ravnanje postajata nujna, si država, gradbena panoga, ponudniki opreme in dobavitelji energije vsak na svoj način prizadevajo prispevati k izboljšanju energetske učinkovitosti v stavbah in gospodinjstvih.



Slika: Energetska piramida sistemov varčevanja energije
Vir: Energy conservation and efficiency

K dobri organizaciji sistemov varčnega ravnanja z energijo prispevajo:

- učinkovita raba energije /URE/: učinkovite naprave, ki omogočajo manjšo uporabo energije;
- izkoriščanje obnovljivih virov energije /OVE/: vodna, sončna energija in energija biomase ter
- varčevanje in smotrna raba energije v našem vsakdanjem življenju (ugašanje naprav, izolacija stavb, smotrna uporaba energije za ogrevanje).

Na voljo so tudi pripomočki (npr. na podlagi energije zvočnih valov oz. hrupa, piezoelektričnih materialov⁴ npr. kvarca in naprav, s katerimi lahko bolj nazorno nadzorujemo porabo električne energije – svetleči kabli, merilci...).

2.1 UČINKOVITA RABA ENERGIJE

Učinkovitost rabe energije (URE) spremljamo s kazalnikom energetske intenzivnosti, ki je izračunan kot razmerje med količino energije (izraženo v kilogramih ekvivalentne nafte – kratko: kgoe) in bruto domačim proizvodom, izraženim v stalnih cenah leta 1995. Kazalnik meri porabo energije in tudi splošno učinkovitost njene rabe. Za Slovenijo je ta kazalnik v letu 2001 znašal 350 kgoe/1000 EUR, v letu 2003 pa 338 kgoe/1000 EUR in kaže, da se je energetska učinkovitost v zadnjem obdobju nekoliko izboljšala.

Učinkovita raba energije opisuje odnos med rezultatom in vložkom v energetske enote.⁵ Energetske učinkovite je na primer sijalka, ki energijo pretvori v svetlobo, ne pa v toploto, kar je deloma prisotno pri običajni žarnici. Energijska učinkovitost se ne bi smela meriti samo glede na izhodišče, ker nanjo lahko vplivajo tudi strukturne spremembe, ampak glede na resnični prihranek.

Učinkovita raba energije je normirana na ravni EU in Slovenije (direktive, zakoni, pravilniki), na voljo so tudi finančne spodbude, vendar obstajajo težave, povezane z informiranostjo, izbiro ponudnikov energetske učinkovitih aparatov, naprav in sistemov, s standardi za učinkovitost delovanja in procesov, ter težave, povezane z nadzorom in poročanjem.

Za učinkovito rabo energije je treba predvsem:

- poznati sisteme varčevanja energije in metode za učinkovito in smotrno rabo energijskih virov;
- opredeliti in poznati glavne pojme, s katerimi lahko učinkovito vplivamo na porabo energije v vsakdanjem življenju, ter vedeti, na kakšne dejavnike moramo biti pozorni, ko govorimo o varčevanju energije.

2.2 KORISTNI NASVETI ZA VARČEVANJE Z ENERGIJO

Za učinkovito in varčno rabo energije v gospodinjstvu so pomembni podatki, ki jih vsebujejo energijske nalepke o energijskih razredih naprav in aparatov. Pomembno je, da ugašamo naprave in aparate, ki jih ne uporabljamo, prav tako da npr. poleti ne uporabljamo sušilnika za perilo in da smotrno uporabljamo energijo za ogrevanje in hlajenje.

Pomemben vidik smotrne uporabe energije je področje prometa. Izrednega pomena je tudi ustrezna

⁴ Dve plasti nepolarnega bielelektričnega materiala, ki vsebujeta naboj nasprotnih polarnosti, lahko inducirata električni signal kot piezoelektrični material.

⁵ Climate Action Network Europe, marec 2011: Bruselj

gradnja stavb, pri čemer je treba upoštevati lego in lokacijo, pravilno gradnjo in toplotno zaščito, izbiro virov energije oz. sistemov za ogrevanje in hlajenje prostorov ter ogrevanje vode in vplive na okolje (emisije, odpadki itd.) zasebnih hiš in javnih ustanov. Pomembna je uporaba obnovljivih virov energije. Nezanemarljivo je tudi, kako zbiramo in ločujemo odpadke, ki so lahko sekundarna surovina, hkrati pa na ta način zmanjšujemo obremenjenost okolja. V strategijah je premalo upoštevan transport, zlasti hrane, kar je povezano tudi s kmetijsko-predelovalno politiko oz. prehransko (ne)samozadostnostjo države. K varčevanju pripomore tudi zmanjšanje nočne razsvetljave trgovin, uvedba primernejših hladilnih naprav v trgovinah, zmanjšanje t. i. nenaslovljene pošte (v Sloveniji letno porabimo za reklamna sporočila les 60.000 dreves, stopnja reciklaže pa je le 46 %) ⁶, praksa ponovne uporabe in drugo.

Načrtovani ukrepi za povečanje učinkovitosti rabe energije so:

- izboljšanje izkoriščanja energije z lastnim ravnanjem;
- izvajanje lokalnega energetskega koncepta (LEK).

S temi ukrepi bomo deloma pripomogli, da se uresničujejo **cilji okoljske politike, povezani s pridobivanjem in rabo energije**, ki so:

- zmanjševanje vpliva proizvodnje in rabe energije na okolje;
- varčevanje z energijo ter njena učinkovita raba in
- večanje deleža proizvodnje in rabe čistejših oblik energije.

V gospodinjstvu lahko izvajamo postopke, s katerimi zmanjšamo porabo energije ter stroške in emisije CO₂.

1. **Nakup aparatov in naprav, kot so** gospodinjski aparati varčnejšega energetskega razreda, nakup varčnejših žarnic, tehnološko naprednejše naprave („pametni“ števeci).
2. **Uporaba aparatov in naprav – izklopimo jih**, ko jih ne uporabljamo, podnevi zmanjšajmo temperaturo za ogrevanje vsaj za 1 stopinjo Celzija, programirajmo termostat za ogrevanje ponoči, ugašajmo luči, zmanjšajmo temperaturo gretja v grelniku za vodo na 60 stopinj Celzija, naprave popolnoma izklopimo (ne le v način pripravljenosti), pralni in pomivalni stroj vklopimo le, ko sta polna, pri kuhanju posodo pokrijmo, uporabljajmo le posodo, ki v celoti pokrije kuhalno ploščo, namesto kopanja si raje privoščimo prhanje, perilo sušimo na zraku...
3. **Nakup in gradnja stanovanja ali hiše** – pomembna je izbira primerne lege glede na podnebne vplive, pravilna gradnja in toplotna zaščita (dobro izolirane stene in strehe) ter izbira oken in vrat (dvojna ali trojna zasteklitev). Sistem ogrevanja prostorov in vode skrbno načrtujmo, izbirajmo vire energije (po možnosti OVE), odpadke reciklirajmo.

2.3 ELEKTRIČNI GOSPODINJSKI APARATI

Povprečno gospodinjstvo na leto porabi največ električne energije za hlajenje živil, sledi priprava tople vode. Mnogo gospodinjstev uporablja varčne sijalke, energijsko učinkovito kuhalno ploščo ima 6 % gospodinjstev, štedilnik, hladilnik, pralni ali pralno-sušilni stroj in pečico imajo skoraj vsa gospodinjstva. Zamrzovalno napravo ima 65 %, pomivalni stroj 52 % in sušilni ali pralno-sušilni stroj 28 % gospodinjstev. Povprečno stanovanje v enodružinski stavbi porabi za dobrih 1.300 kWh več kot povprečno stanovanje v večstanovanjski stavbi. Energijsko učinkovito gospodinjstvo bi na leto lahko porabilo vsaj 900 kWh manj električne energije. ⁷

⁶ Evropski magazin, TV SLO, 5. 5. 2011

⁷ Povzeto po Raziskave REUS 2010, <http://www.pozitivnaenergija.si/reus/izpis-novice/article/reus-2010-je-v-teku>

2.3.1 Poraba električne energije

Povprečna mesečna poraba električne energije v gospodinjstvih znaša 290 kWh. V Sloveniji porabijo gospodinjstva 23 % električne energije, ostali uporabniki pa 77 %. Poraba je odvisna od velikosti gospodinjstva, opremljenosti z električnimi aparati, njihove priključne moči ter od kakovosti in intenzivnosti rabe električnih aparatov. Največji porabniki so aparati za gretje vode in prostorov, za hlajenje in zamrzovanje, kuhanje in sesanje. Pomembno se je zavedati, da varčni pralni stroj porabi tudi do 40 % manj električne energije kot potratni, varčuje pa tudi z vodo. Enako velja za pomivalne stroje in hladilnike. Vedno manj je ogrevanja s termoakumulacijskimi pečmi, premalo pa imamo v zavesti, da naprave trošijo energijo tudi v položaju „stand by“. Več energije kot analogni porabijo digitalni televizorji, pri kuhanju pa je poraba energije odvisna od nastavitve kuhanja in izbire posode. Pri razsvetljavi je pomembno, da uporabljamo varčne sijalke. Neustrezno izolirane in grajene stavbe ter spreminjanje podnebja povečujejo število klimatskih naprav v zasebnih in javnih stavbah ter v prevoznih sredstvih.

Povprečne letne porabe posameznih električnih aparatov v gospodinjstvu:

- električni grelci vode 1080 kWh/leto
- pralni stroj 300 kWh/leto
- pomivalni stroj 410 kWh/leto
- sušilni stroj 150 kWh/leto
- električni štedilnik 600 kWh/leto
- hladilnik in zamrzovalnik - 960 kWh/leto
- luči 310 kWh/leto
- televizor 210 kWh/leto
- drugi mali električni aparati 100 kWh/leto
- termoakumulacijske peči (za električno ogrevanje) 7000 kWh/leto
- zabavna elektronika (računalniki, glasbeni stolpi, telefoni, telefaksi, alarmne naprave in drugi aparati) 160 kWh/leto
- klimatske naprave (opremljenost z njimi močno narašča, uporabljajo se tudi za gretje, zato je težko določiti njihovo povprečno porabo).

2.3.2 Energijski razredi in energijske nalepke

Stopnje energijske učinkovitosti gospodinskih aparatov so v Evropski uniji razvrščene glede na porabo energije in jih označuje s črkami od A do G. Med posameznimi energijskimi razredi so razlike glede na tipe aparatov.

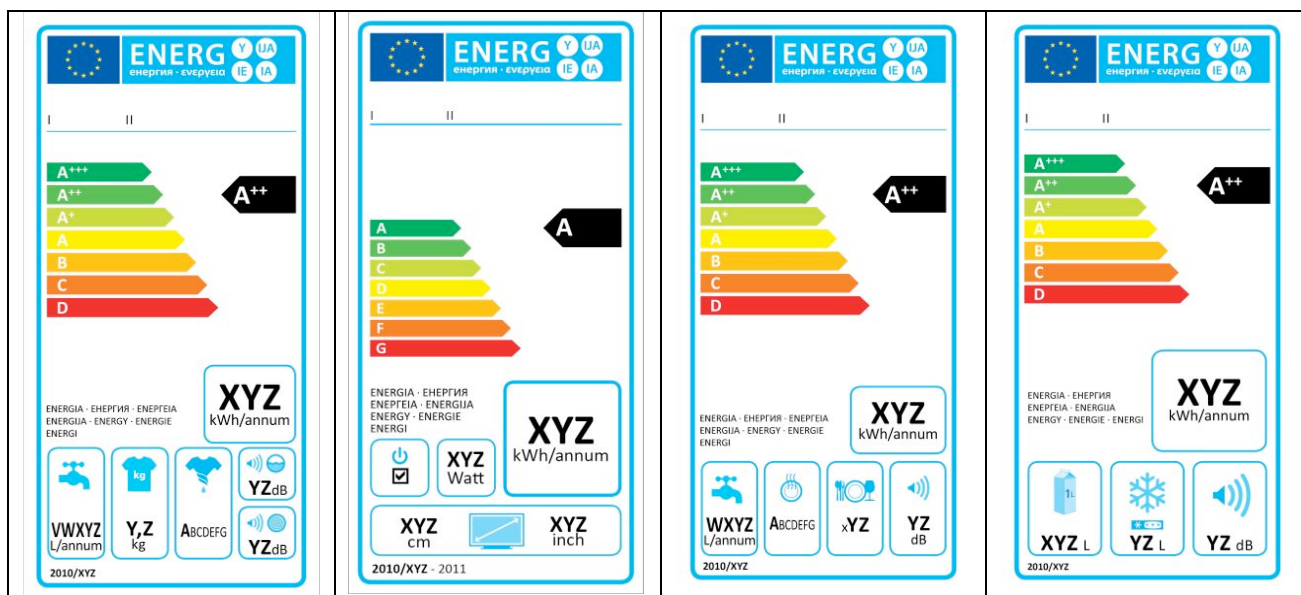
Hladilnik razreda A je od hladilnika z oznako D učinkovitejši vsaj za 39 %, pralni stroj za 30 %, sušilni za 29 %, pečica za 33 %, pomivalni stroj za 27 % in klimatska naprava za 14 %.

A pomeni najbolj, G pa najmanj učinkovito napravo. Naprave razreda A porabijo približno 55 % manj električne energije kot naprave razreda G. Uvedena sta tudi razreda A + in A++.

Za **gospodinjske aparate** so energijske nalepke obvezne, za stavbe pa priporočene.

Predpisi glede **energijske nalepke** veljajo za hladilne naprave, pralne, sušilne in pomivalne stroje, žarnice in sijalke, električne peči in klimatske naprave. To predpisuje Energetski zakon (Ur. l. RS, št. 79/99, popr. 8/00). Na osnovi tega zakona je sestavljen Pravilnik o energijskih nalepkah za določene vrste gospodinskih aparatov (Ur. l. RS, št. 104/2001), s katerim so določene zahteve glede navajanja podatkov o porabi energije in drugih bistvenih virov.

Na nalepki so tudi podatki o povprečni letni porabi energije v skladu s standardi. Poraba je izražena v kWh na leto (to je 24 ur x 365 dni). Pogoji, pri katerih je poraba določena, so v spremni tehnični dokumentaciji naprave. Energijska nalepka navaja tudi značilne podatke o obratovalnih lastnostih stroja (na primer: količino perila pri enkratnem pranju ali prostornino hladilnika itd.) ter podatek o nivoju hrupa.



Slika: Energetske nalepke

Vir: Center za energetske učinkovitost IJS, <http://www.rcp.ijs.si/ceu>.

2.3.3 Mogoči prihranki pri zamenjavi aparata

Če zamenjamo stari aparat, prihranimo pri stroških. Letni prihranek, če aparat energetskega razreda A, B, C ali D zamenjamo z aparatom A+, so od 8 do 34 evrov na leto.

Izračun temelji na mnenju, da je 52 % električne energije porabljene v času MT (manjše tarife), cena električne energije pa: MT 69,56 EUR/MWh in VT 113,06 EUR/MWh. Višje cene električne energije pomenijo višje prihranke pri stroških za električno energijo.

2.3.4 Izračun stroškov energije

Strošek energije za posamezne velike gospodinske aparate lahko izračunamo. Potrebujemo podatke z energijske nalepke. Določitev stroškov in ekoloških obremenitev okolja, povzročenih z uporabo aparata, uporabniku omogoča izbiro energetske učinkovitejšega aparata. Za hladilnike, zamrzovalnike in njihove kombinacije potrebujemo podatek o letni porabi električne energije, ki je podana na energijski nalepki posameznega aparata, za pomivalne, pralne in sušilne stroje pa porabo energije za en program (eno pranje, sušenje ali pomivanje), navedene na energijski nalepki.

Strošek = povprečna cena električne energije za kWh, krat poraba energije (letno/za eno uporabo glede na aparat), krat življenjska doba aparata, krat število tednov v letu.

Na spletni strani Centra za energetske učinkovitost Inštituta Jožef Štefan v Ljubljani je tudi kalkulator za izračun stroškov za energijo in emisije CO₂ za gospodinske aparate (vnesti je treba podatke z energijske nalepke), v tujini pa so dostopni tudi aparati za merjenje porabe električne energije. Na trgu je tudi več vrst merilnikov porabe energije v gospodinjstvu.



Slika: Merilec, ki kaže trenutno porabo el. energije
Vir: http://en.wikipedia.org/wiki/Home_energy_monitor



Slika: Merilec dosedanje mesečne porabe in stroškov zanjo (kill-a-watt)
Vir: http://en.wikipedia.org/wiki/Kill_A_Watt

2.4 GRADNJA IN OGREVANJE

Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. l. RS, št. 52/10 – PURES 2010) določa tehnične zahteve, ki morajo biti izpolnjene za učinkovito rabo energije v stavbah. Vključuje tudi zahteve po zagotavljanju lastnih obnovljivih virov energije za delovanje sistemov v stavbi ter metodologijo za izračun energijskih lastnosti stavbe, skladno s prenovljeno evropsko direktivo o energetske učinkovitosti stavb⁸. Ta uvaja zahtevo po doseženi energijski učinkovitosti, v ZDA pa uporabljajo

⁸ Direktiva 31/2010/EU

izraz “*neto ničenergijska stavba*”, ki je opredeljena kot stavba, ki letno ne porabi nič več energije, kot jo proizvede iz obnovljivih virov energije na mestu samem oziroma bližini.

Učinkovito rabo energije v stavbah zmanjšujejo slaba izolacija stavbe ter starejša okna, ki s časom izgubljajo svojo tesnost.

Pri ogrevanju in hlajenju stanovanja se veliko več energije porabi pri slabo izoliranih stavbah in oknih, ki izgubljajo oziroma izpuščajo notranjo toploto. Zato je treba bolje izolirati stavbo na zunanjem obodu. Tako dosežemo manj izpustov toplote in s tem lahko tako pri ogrevanju stanovanja kot tudi hlajenju s klimatskimi napravami ohranimo boljšo temperaturo in privarčujemo pri ogrevanju.

Z izoliranjem stavbe in vgradnjo novih oken se lahko poraba ogrevalne energije zmanjša tudi za 40 %. Pri starih hišah pa je izguba toplote zelo velika, zato bi bilo pomembno oceniti novo investicijo, saj bi tako na dolgi rok lahko prihranili veliko energije, s tem pa tudi denarja za ogrevanje.

Tudi javne stavbe so lahko trajnostne in okoljsko učinkovite. Na degradiranih območjih v glavnem mestu se npr. gradi objekt za preživljanje prostega časa. Priključen je na **sistem daljinskega hlajenja**, zaradi česar je energija porabljena bolj racionalno. Uporabljeni so bili **kakovostni izolativni materiali** za preprečevanje izgub toplote. **Zelena streha** bo omogočila dodatne parkovne površine.

Mesta, kjer toplota najpogosteje uhaja, so:

- **okna** – skozi uide **10 %** toplote;
- **prepih** – zaradi njega izgubimo **15 %** toplote v stanovanju;
- **streha** – streha je odgovorna za **25 %** izgubljene toplote;
- **stene** – skozi „uide“ okrog **35 %** toplote, odstotek pa je odvisen od njihove izoliranosti.

Problem lahko rešimo z namestitvijo novih oken z dvojno ali trojno zasteklitvijo in boljšo izolacijo zgradbe, predvsem strehe in sten. Pri ogrevanju stanovanja in izkoriščanju toplote je torej prvi korak za dobro učinkovitost **preprečitev uhajanja toplote**.

Letna poraba energije za ogrevanje starejše stavbe znaša preko 200 kW/m² letno. Za zgradbe, zgrajene po letu 1995, se je ta poraba zmanjšala na 90 kWh/m² letno oziroma na tretjino. Takšen trend zmanjševanja porabe energije se še vedno nadaljuje, kar potrjujejo že zgrajene varčne hiše, ki porabijo za ogrevanje 50 – 75 kWh/m² letno.

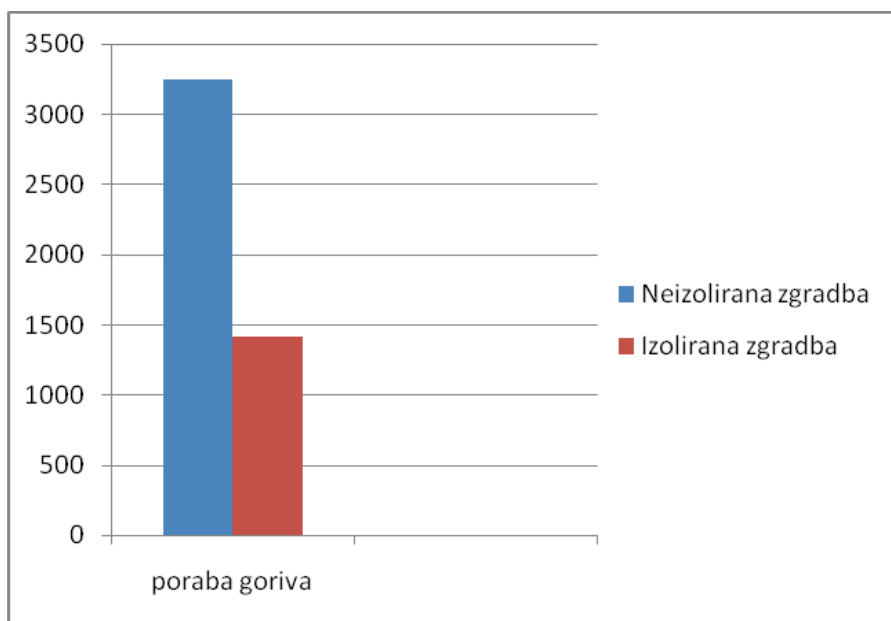
Pri dobro izolirani zgradbi se znatno zmanjšajo transmisijske toplotne izgube, naraščajo pa prezračevalne toplotne izgube. Za zgradbe, zgrajene po letu 2002, je predpisana letna raba energije za ogrevanje med 60 in 80 kWh/m² letno (Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije, Ur. l. RS, št. 42/2002).

Vrsta objekta	Raba energije (kWh/m ² letno)
zelo potratna hiša	> 250
potratna hiša	200–250
povprečna hiša	150–200
varčna hiša	100–150
zelo varčna hiša	50–100
hiša prihodnosti	< 50

Tabela: Primerjava porabe energije različnih tipov zgradb
Vir: <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT120.htm>

Razlike v porabi energije za ogrevanje so precejšnje. Zelo potratne stavbe (predvsem starejše stavbe, ki nimajo izolacije) porabijo lahko tudi preko 250 kWh/m² letno za ogrevanje, varčnejše in novejše zgradbe pa imajo bistveno manjšo porabo. Hiše prihodnosti naj bi porabile manj kot 50 kWh/m² leto.

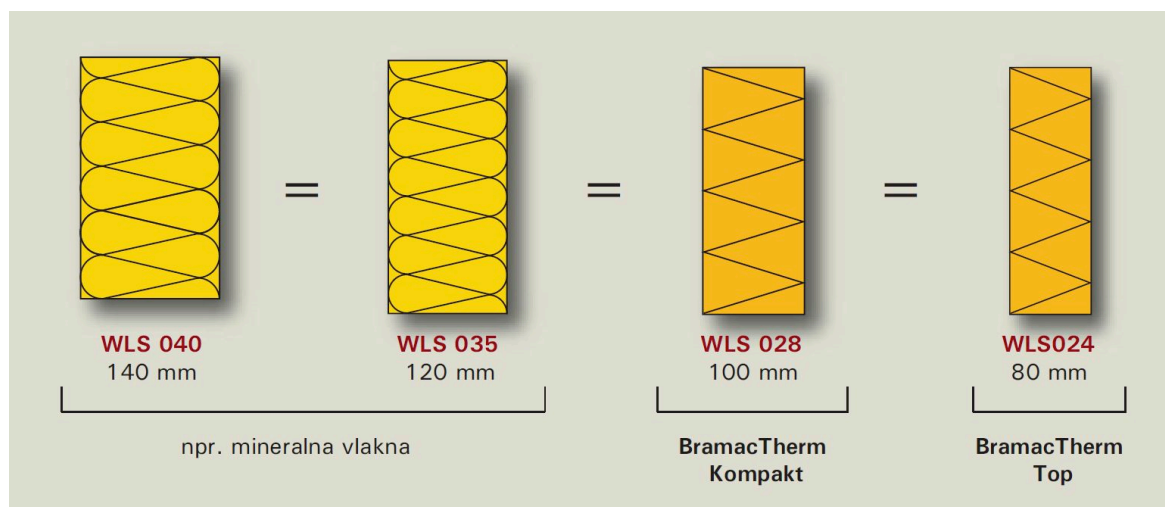
Z dobro izolacijo stavb lahko veliko pripomoremo k učinkoviti rabi energije, saj lahko tako zmanjšujemo izgubo toplote. Za bistveni preskok k nizkoenergijskim stavbam je treba obvladovati tudi prezračevanje stavb, s pasivnimi ukrepi umiriti naraščajočo rabo energije za hlajenje in spremeniti bivalne navade.



Graf: Primerjava v porabi goriva za ogrevanje izolirane in neizolirane zgradbe
Vir: <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT45.htm>

Z dobro izolacijo uporabimo v eni sezoni kar 57 % manj goriva za ogrevanje zgradbe. Neizolirana hiša bi porabila v kurilni sezoni 3.250 l kurilnega olja, medtem ko izolirana hiša porabi približno 1.412 litrov kurilnega olja. Ta primer nam služi le za okvirno primerjavo ter za prikaz različnih porab zgradb za ogrevanje, ki bi jih lahko imeli ob upoštevanih izgubah izolirane ali neizolirane

stavbe. Za učinkovito rabo energije pri ogrevanju stanovanja je najpomembnejša dobra **izolacija** zgradbe, v kateri je izguba toplote manjša.



Slika: Zamenjava toplotne izolacije stavb zmanjša toplotne izgube

Vir: <http://www.bramac.si/navigator/za-arhitekto-in-izvajalce/izolacija-bramactherm.html>

Tudi pri obnovi stavb – kot kažejo primeri dobre prakse – je treba upoštevati **tesnjenje** zunanjih sten, tal in toplotne izolacije strehe, ustrezno zamenjavo oken in vrat, uporabo varčnih žarnic, sodobne in učinkovite **sisteme ogrevanja ter ventilacije in uporabo učinkovitejših gospodinjskih aparatov**. Pri tem se je v Sloveniji kot material obnesel les, učinkoviti pa so tudi daljinsko ogrevanje na biomaso, toplotne črpalke, fotovoltaični sistem z distribucijo elektrike v nacionalno omrežje, sončni kolektorji za toplo vodo, sistem ventilacij in zbiralci deževnice za tehnološko in sanitarno vodo.

2.4.1 Energetska izkaznica stavbe

Energetska izkaznica stavbe⁹ podaja najpomembnejše kazalce rabe energije v stavbi in razvršča stavbo v enega od razredov rabe energije in kaže energetska učinkovitost stavbe, pričakovano višino stroška za energijo in potrebo po morebitnih naložbah za energetska posodobitev stavbe in naprav v njej.

Strokovnjaki¹⁰ menijo, da pravilnik, ki postavlja energetske razrede, določa te razrede ravno na podlagi rabe toplote za ogrevanje, torej je v direktnem nasprotju z osnovno in dopolnjeno evropsko direktivo, in da ta metodologija tudi ne upošteva zahteve po postavitvi različnih razredov glede na namembnost stavb. Skoraj ničenergetska stavba je v evropski direktivi namreč opredeljena kot *“stavba z zelo visoko energetsko učinkovitostjo, določeno v skladu s Prilogo I. Za skoraj nič potrebne energije oziroma zelo majhno količino potrebne energije bi v zelo veliki meri morala zadostovati energija iz obnovljivih virov, vključno z energijo iz obnovljivih virov, proizvedeno na kraju samem oziroma bližini.”*

Trenutno **energetska izkaznica** v Sloveniji (še) ni obvezna za vse stavbe.

⁹ Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic, [Ur. l. RS, št. 77/2009 z dne 2. 10. 2009](#)

¹⁰ Mitja Lesnassi, projektant visoko učinkovitih stavb, <http://www.izs.si/knjiznica/glasilo-izsnovo/letnik-2010/letnik-13-stevilka-55/programiprojekti/energetska-ucinkovitost-stavb-v-luci-zahtev-pures-2010-in-prenovljene-epbd/> s

Stavba naj bi imela dve vrsti izkaznic:

- računsko energetska izkaznico (energijski kazalniki rabe energije stavbe: letna potrebna toplote za ogrevanje stavbe, letna dovedena energija za delovanje stavbe, letne emisije CO₂), pri kateri so vrednosti razvrščene v razrede;
- merjeno energetska izkaznico (meritev rabe energije: letna dovedena energija, namenjena pretvorbi v toploto, letna poraba električne energije zaradi delovanja stavbe in letne emisije CO₂ zaradi delovanja stavbe), kjer se vrednosti kažejo na barvnih poltrakih.

Osnova za izračun kazalnikov je v obeh primerih enota uporabne površine stavbe $Q(NH)/A(u)$ (kWh/m²a). V računski **energetski izkaznici** se stavbo uvrsti v razred energetske učinkovitosti glede na letno potrebno toploto za ogrevanje stavbe na enoto uporabne površine stavbe – $Q(NH)/A(u)$ (kWh/m²a), in sicer v razrede A1, A2, B1, B2, C, D, E, G, pri čemer je letna poraba toplote v razredu A1 do vključno 10 kWh/m²a, v razredu G pa od 210 in več kWh.

Izdelava energetske izkaznice je obvezna pri prodaji in oddaji v najem celotne stavbe ali njenega dela. Investitor novega objekta mora energetska izkaznico izdelati pred pridobitvijo uporabnega dovoljenja in je sestavni del projekta izvedenih del.

Po sedANJI zakonodaji mora biti energetska izkaznica nameščena na vidno mesto v stavbah s celotno uporabno površino nad 1000 m², ki so v lasti države ali samoupravnih lokalnih skupnosti in jih uporabljajo državni organi ali organi samoupravnih lokalnih skupnosti oziroma organizacije, ki zagotavljajo javne storitve večjemu številu oseb.

Pravna podlaga poleg direktiv in zakonov sta:

- Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic,
- Pravilnik o usposabljanju, licencah in registru licenc neodvisnih strokovnjakov za izdelavo energetskih izkaznic.



Slika: Energetska izkaznica stavbe

Vir: <http://cyftb.net/ene/php/index.php?id=3>

Glede na vrsto in čas gradnje objektov se izdelujeta dve vrsti izkaznic.

1. **Računska energetska izkaznica**, ki temelji na podlagi izračunanih energijskih lastnosti stavbe in se uporablja za novozgrajene stavbe in obstoječe stanovanjske stavbe.

Pri računski energetske izkaznici se stavba uvrsti glede na letno potrebno toploto za ogrevanje na enoto uporabne površine stavbe $Q(NH)/A(u)$ v naslednje razrede:

Razred A1 *	od 0 do vključno 10 kWh/m ² a
Razred A2 *	nad 10 do vključno 15 kWh/m ² a
Razred B1 * ¹	nad 15 do vključno 25 kWh/m ² a
Razred B2* ¹	nad 25 do vključno 35 kWh/m ² a
Razred C	nad 35 do vključno 60 kWh/m ² a
Razred D	od 60 do vključno 105 kWh/m ² a
Razred E	od 105 do vključno 150 kWh/m ² a
Razred F	od 150 do vključno 210 kWh/m ² a
Razred G	od 210 do vključno 300 in več kWh/m ² a

*Pasivne stavbe *¹ Nizkoenergijske stavbe

Energijska kazalnika za računsko energetske izkaznico sta še:

- letna dovedena energija za delovanje stavbe na enoto uporabne površine stavbe $Q/A(u)$ (kWh/m²a) in
- letna emisija CO₂ zaradi delovanja stavbe na enoto uporabne površine stavbe (kg/m²a).

2. **Merjena energetska izkaznica**, ki temelji na podlagi izmerjenih vrednosti rabe energije v stavbi in se uporablja za obstoječe nestanovanjske stavbe.

Pri merjeni energetske izkaznici se energijski kazalniki ne razvrščajo v razrede, ampak se prikažejo na barvnem poltraku za porabo energije oziroma emisij CO₂.

Energijski kazalniki pri merjeni energetske izkaznici so:

- letna dovedena energija, namenjena pretvorbi v toploto na enoto uporabne površine stavbe v (kWh/m²a);
- letna poraba električne energije zaradi delovanja stavbe na enoto uporabne površine stavbe v (kWh/m²a);
- letna emisija CO₂ zaradi delovanja stavbe na enoto uporabne površine stavbe $A(u)$ v (kg/m²a).

Vir: http://www.civis.si/energetske_izkaznice.php

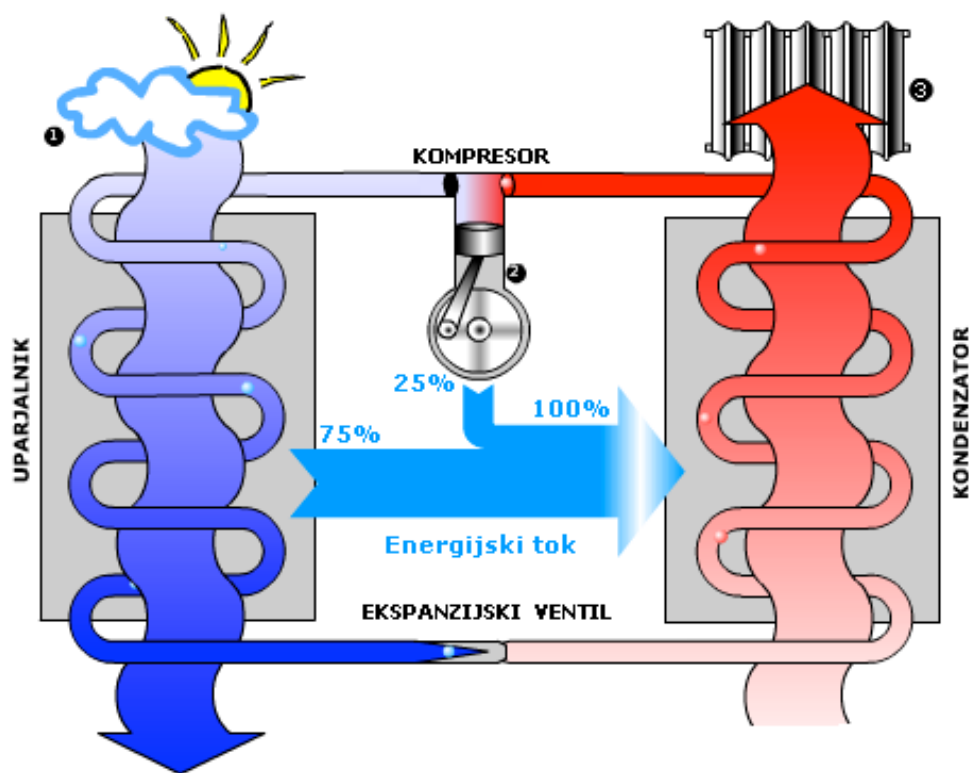
2.5 PRIPRAVA TOPLE VODE

Učinkovita raba energije mora tudi pri pripravi tople vode upoštevati prednosti, ki jih nudijo obnovljivi viri energije. Ena najbolj varčnih metod za ogrevanje prostorov in sanitarne vode je uporaba toplotnih črpalk.

2.5.1 Stroški segrevanja potrošne vode za enodružinsko hišo

Letna potrošnja vode, segrete na 50 °C, znaša za štiričlansko družino 70 m³. Ena najvarčnejših metod je uporaba toplotnih črpalk za ogrevanje prostorov in sanitarne vode, ki je energetsko učinkovit in okolju prijazen način ogrevanja.

Toplotne črpalke izkoriščajo zunanjo toploto zraka, zemlje, podtalnice ter odpadno toploto prezračevanja. S kondenzacijo delovnega sredstva dovajajo toploto v prostor. Kvalitetne toplotne črpalke zagotavljajo poleg ogrevanja objektov tudi hlajenje. Črpalke zagotavljajo velike prihranke pri stroških ogrevanja, ne zavzemajo veliko prostora in so okolju prijazne. Toplota, ki jo jemljejo iz okolice, je v različnih snoveh akumulirana sončna energija, zato predstavlja obnovljiv vir energije. Energija, ki jo je toplotna črpalka sposobna dovesti, je v idealnih pogojih do petkrat večja, kot je električna energija, ki jo moramo dovesti za delovanje črpalke (toplotno število črpalke je 5). To pomeni, da 75–80 % potrebne energije toplotna črpalka pridobi iz okolja, 20–25 % električne energije pa potrebuje za pogon kompresorja.



Slika: Prikaz delovanja toplotne črpalke

Vir: http://www.termotehnika.com/toplotna_crpalka_delovanje.php

S toplotno črpalko izkoristimo večino energije, ki pride iz zunanjih vplivov oz. okolice (zraka, vode ali tal) in manj kot tretjino električne energije za delovanje kompresorja. To nam omogoča dobro izkoriščanje obnovljivih virov in s tem tudi varčevanje energije. Toplotne črpalke delujejo s podobno tehniko kot hladilniki, le proces je obrnjen. Optimalno delovanje predstavlja majhna poraba električne energije za delovanje, saj črpalka uporabi večino obnovljive energije za delovanje in le majhen delež za zagon kompresorja.

Prednosti uporabe toplotnih črpalk:

- udobje,
- prijaznost do okolja,
- prihranek energije,
- majhni obratovalni stroški,
- majhni stroški nabave,
- prijaznejša klima v prostoru,
- vedno sveža topla sanitarna voda,
- subvencija, ki jo nudi država.

V osnovi ločimo več tipov toplotnih črpalk glede na okolje/medij, ki ga hladimo in prostor/medij, ki ga ogrevamo. To so sistemi:

- **zrak/zrak** – pravzaprav so to vse vrste klimatskih naprav, ki ohlajajo in vzdržujejo temperaturo v določenem prostoru ter toploto predajajo v sosednji prostor ali okolico;
- **zrak/voda** – uporablja se predvsem za ogrevanje sanitarne vode in je navadno nameščena na grelnik vode. Ima kar trikrat manjšo porabo električne energije kot klasični električni grelec;
- **voda/voda** – predstavlja varčno in okolju prijazno ogrevanje s toploto površinskih voda. Toploto lahko pridobivamo preko kolektorja, ki ga namestimo na dno vodnega zajetja, jezera ali druge vodne površine, njegovo dolžino pa prilagodimo energetskim potrebam objekta. Vgradnja tovrstnih toplotnih črpalk je zaradi dostopa oziroma odročnosti do vira toplote nekoliko omejena;
- **zemlja/voda** – zanesljiv in trajen vir energije je tudi toplota v zemlji. V poletnem času, predvsem ob sončnih dneh, se vrhnja plast zemlje hitro ogreje in toplota se uskladišči v zemlji. To toploto lahko izvrstno izkorišča ta toplotna črpalka.

HIŠA 135 m ²	Poraba letno	Življenjska doba
Toplotna črpalka zemlja/voda	320 €	15–25 let
Toplotna črpalka zrak/voda	420 €	15–25 let
Olje	1.370 €	15–25 let
Plin	1.372 €	10–20 let
Peč na elektriko - centralna	1.300 €	15–25 let

Tabela: Primerjava različnih sistemov ogrevanja (poraba in življenjska doba)

Vir: http://www.artdigital.si/Ekosen/primerjava_sistemov_ogrevanja.php

Toplotna črpalka je ena najbolj smotnih in energijsko varčnih naprav. Na letni ravni je ogrevanje (in hlajenje) z njo najcenejše, z njo prihranimo energijo in denar, tudi življenjska doba naprav je optimalna. Pomeni tudi alternativni vir energije. Glavne slabosti toplotnih črpalk so hrup, precej draga začetna investicija in relativno komplicirana namestitev, vendar so prihranki pri ogrevanju lahko tudi do 60 %, poleg tega pa za 30 % zmanjšajo izpuste CO₂ v zrak, zato imajo zagotovo več prednosti kot slabosti.

2.6 RAZSVETLJAVA

Glede učinkovitosti in smotrnosti porabe energije je razsvetljava eden glavnih vzrokov za visoko porabo elektrike. Pomembno je, kakšne žarnice uporabljamo in koliko energije porabijo za delovanje. Varčevanje z energijo postaja tako obvezno in v prihodnosti bo treba vse stare žarnice z žarilno nitko nadomestiti z varčnimi sijalkami.

Poznamo več tipov žarnic. V zadnjem času pa se najbolj uporabljajo:

- kompaktne fluorescentne sijalke (varčne) – prednosti fluorescence in elektronike so za 5-krat zmanjšana poraba žarnic, 10-krat povečana življenjska doba ter boljši izkoristek svetlobe do 88 lm/W;
- halogenske žarnice – te žarnice navadno vsebujejo jodide in proizvajajo zelo učinkovito belo svetlobo. Uporabljajo pa se predvsem za osvetljevanje cest, stadionov, nakupovalnih centrov in drugih večjih objektov;
- žarnice na tehnologijo LED – v primerjavi s konvencionalno razsvetljavo ima tehnologija LED veliko prednosti: npr. daljšo življenjsko dobo, večji prihranek energije, širok barvni spekter itd.

Navadna žarnica s 100 W pretvori približno 10 % energije v svetlobo, varčna pa 50 % (ima 50-odstotni izkoristek). Varčna žarnica z močjo 20 W proizvede 100 W svetilnosti, njena energetska poraba pa je 20 W. Torej z močjo 20 vatov sveti kot navadna 100-vatna žarnica, omogoča torej optimalno delovanje ob znatno nižji porabi energije za razsvetljavo.

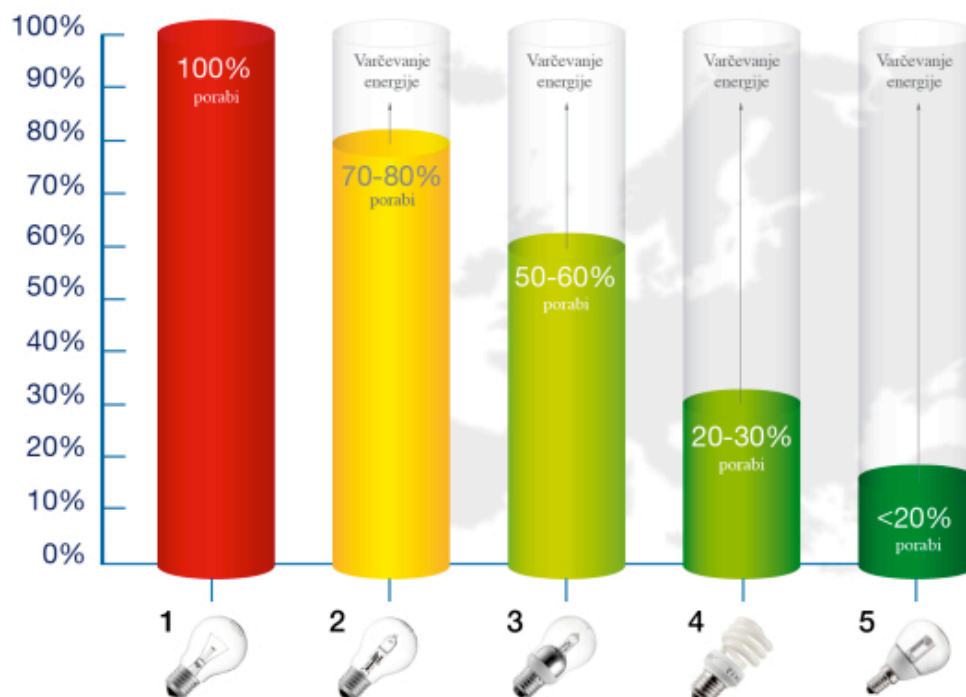
Moč porabe	Moč svetilnosti
7 W	35 W
9 W	45 W
13 W	65 W
18 W	90 W
20 W	100 W
23 W	115 W

Tabela: Relacija moči porabe varčnih žarnic in moči svetilnosti

Vir: <http://www.squidoo.com/varcne-zarnice>

Razlike med različnimi tipi žarnic se spreminjajo glede na njihovo delovanje, razlike v porabi energije pa so drugačne glede na tip in energijski razred uporabljene žarnice za razsvetljavo. Stare klasične žarnice so iz prodaje tudi začeli izločati, ker v primerjavi z novejšimi tipi varčnih žarnic porabijo mnogo več energije in trajajo manj časa.

Varčevanje energije proti porabi energije



- 1: Navadne žarnice
- 2: Izboljšane žarnice (energijski razred C, halogenska žarnica, polnjena s ksenonom)
- 3: Izboljšane žarnice (energijski razred B, halogenska žarnica z infrardečim premazom)
- 4: Fluorescenčne sijalke z vžnožkom (CFL)
- 5: Svetleče diode (LED)

Vir: Evropska komisija 2009

Slika: Poraba energije različnih tipov žarnic

Vir: <http://www.squidoo.com/varcne-zarnice>

V prvem stolpcu so podatki za navadne žarnice, v drugem in tretjem stolpcu za izboljšane žarnice razreda C in B (halogenske žarnice), v četrtem za kompaktne fluorescenčne sijalke, v petem pa žarnice s svetlečimi diodami (LED). Če uporabljamo žarnice na tehnologijo LED, prihranimo lahko celo za več kot 80 % porabe. Uporaba katerekoli varčne žarnice nam prinaša vsaj 20–30 % prihranka energije za razsvetljavo, hkrati pa imajo tudi daljšo življenjsko dobo. Pri nakupu in uporabi žarnic je torej zelo pomembno, da se osredotočimo na varčne tipe žarnic in hkrati upoštevamo energijski razred žarnic.

2.7 GOSPODINJSTVO

V Sloveniji je približno 640.000 gospodinjstev, na leto pa vsako povprečno porabi: 3400 kWh električne energije, 70 m³ zemeljskega plina, 67 kg propan-butana, 865 litrov kurilnega olja, 2500 kWh toplotne energije, 2,2 toni lesa in 300 kg premoga.¹¹

Čeravno v gospodinjstvo sodi tako ogrevanje prostorov in vode, hlajenje, poraba vode, zbiranje in ločevanje odpadkov in še marsikaj drugega, si bomo tu ogledali predvsem gospodinjске naprave s stališča njihove varčne in učinkovite rabe. S primerjavo najvarčnejših energijskih razredov najpogostejše uporabljenih aparatov lahko ugotovimo, kaj pomeni energijska učinkovitost naprav. Za učinkovito rabo električne energije je poleg varčnih žarnic in varčne razsvetljave zelo pomembno uporabljati učinkovite naprave, ki optimalno izkoriščajo energijo in omogočajo čim manjšo porabo energije. Pri tem je bistvenega pomena uporaba aparatov in naprav z najučinkovitejšim razredom porabe energije A (ali A+ oz. najbolje A++).

PRIMERJAVA APARATOV				
	RAZRED A	RAZRED A++	letna poraba A	letna poraba A++
HLADILNIK	1,4 kW/dan	0,5 kW/dan	510 kWh	183 kWh
PRALNI STROJ	1,52 kWh/ pranje	1,05 kWh/pranjel	317 kWh	218kWh
POMIVALNI STROJ	1,05 kWh/program	0,88 kWh/program	273 kWh	229kWh
ŽARNICE	približno ocenjen podatek		430 kWh	310 kWh
KLIMATSKA NAPRAVA	samo za hlajenje (povpr. 500h) / leto		520 kWh	390 kWh
SKUPAJ			2050 kWh	1330 kWh

Tabela: Primerjava učinkovitosti naprav in porabe energije posameznih naprav različnih energijskih razredov

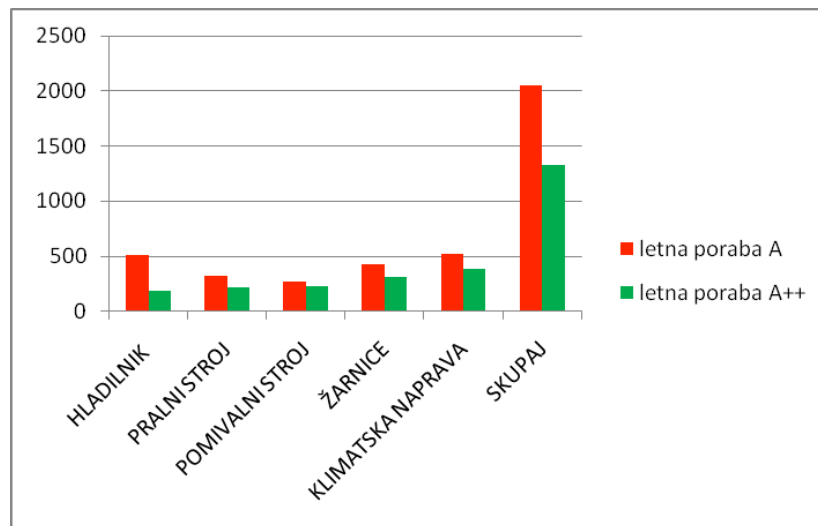
Prikazana je primerjava nekaterih naprav različnih energijskih razredov, ki jih potrebujemo v vsakdanjem življenju (za naprave razreda A ter razreda A++), za vsako posamezno napravo. Ocenjena je povprečna letna poraba energije za posamezno izbiro.

Z uporabo hladilnika razreda A++ bi letno porabili za delovanje le 183 kWh, s hladilnikom razreda A pa bi porabili 510 kWh. Prav tako bi imeli bistveno manjšo porabo energije z uporabo pralnega in pomivalnega stroja učinkovitejšega razreda. Z razredom A++ bi skupaj prihranili približno 143 kWh na leto.

Za uporabo varčnih žarnic je podatek ocenjen približno, saj je težko točno opredeliti porabo žarnic v enem letu. Po pridobljenih podatkih bi z nekoliko varčnejšimi žarnicami lahko privarčevali vsaj 120 kWh. Če bi pa primerjali varčne žarnice z navadnimi, bi bila ta razlika občutno večja, saj bi z njihovo uporabo lahko porabili petkrat manj energije.

Za primerjavo različnih klimatskih naprav je upoštevana poraba le za hlajenje v enem letu. Z napravo A razreda bi porabili približno 520 kWh (za povprečno 500 ur hlajenja) z napravo učinkovitejšega razreda A++ pa 390 kWh. Skupno bi z uporabo naprav in aparatov razreda A++ prihranili več kot 700 kWh v enem letu.

¹¹ Varčujmo z energijo, Ministrstvo za gospodarstvo, Sektor za učinkovito rabo in obnovljive vire energije, 2011



Graf: Letna poraba aparatov razreda A in razreda A++

Vir: http://europa.eu/pol/trans/index_sl.htm

Z uporabo naprav razreda A++ (v primerjavi z razredom A, ki je tudi učinkovit) lahko prihranimo več kot 35 % energije v enem letu. Če bi primerjali slabše razrede oz. manj učinkovite naprave, bi bile razlike še večje. Uporaba energetske učinkovite naprave je bistvenega pomena za varčevanje energije.

Gospodinjstvo je sistem, v katerem lahko prihranimo veliko energije, ki postaja tudi vedno večji strošek. V kuhinji to storimo z izbiro optimalnega energetskega vira, uporabo energetske varčnih naprav, z njihovo smotno uporabo in v kopalnici s smotno uporabo hladne in tople vode. Pri razsvetljavi je pomembno, kakšna je razporeditev prostorov, izkoriščanje dnevne svetlobe, namestitve varčnih žarnic. Pri ogrevanju in hlajenju je pomembna izolacija, izbrati je treba učinkovito vrsto ogrevanja, paziti na regulacijo temperature v prostoru, namestiti kvalitetno stavbno pohištvo, uvajati obnovljive vire...

2.8 PROMET

V EU se 44 % blaga prevaža po cestah, 39 % po pomorskih plovni poteh na kratke razdalje, 10 % po železnici in 3 % po celinskih plovni poteh. Pri potniškem prometu so razlike še večje, saj cestni prevoz predstavlja 81 % prometa, železniški 6 % in letalski 8 %.

V središču vsake trajnostne prometne politike mora biti preusmeritev cestnega prevoza blaga in potnikov na oblike prometa, ki manj onesnažujejo. Druga prednostna naloga je združevanje različnih oblik prevoza (povezava ceste in železnice, morja in železnice ali železnice in zračnega prometa). V EU promet, v glavnem cestni, zakrivi 28 % emisij ogljikovega dioksida, ki je glavni toplogredni plin¹².

Število osebnih avtomobilov se je od leta 1990 do 2004 povečalo skoraj za 60 %, promet pa porabi eno tretjino končne energije. Promet ima največje negativne vplive na družbo in okolje. Ocena negativnih vplivov prometa oz. zunanjih stroškov se giblje med 7,1 in 9,8 % BDP.¹³

¹² http://europa.eu/pol/trans/index_sl.htm

¹³ Nataša Kovač, Aljaž Plevnik, Nika Zupan, Onesnaževalci prometa zaradi okolja v RS, Statistični dnevi 2006, dostopno na http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:rb81gt2FEIlgJ:www.stat.si/radenci/program_2006/B_Kovac_Zupan_Plevnik.doc+onesna%C5%BEEvanje+s+prometom&hl=sl&gl=si&pid=bl&srcid=ADGEESgfiwd-biLvnlfNcc9z

EU priporoča omejitev vožnje s terenskimi vozili oz. vse bolj priljubljenimi SUV (Sport Utility Vehicles – športnih in večnamensko uporabnih vozil). Ta porabijo veliko goriva in so znotraj urbanih okolij, posebej v najožjih mestnih jedrih, v nasprotju z vsako prometno, tehnično in zlasti varnostno logiko. V Firencah so se odločili prisluhniti priporočilom Evropske unije in omejiti vožnje vse bolj priljubljenih terenskih vozil v ožjem mestu.

Vedno večja priljubljenost vozil SUV se je k nam prenesla iz ZDA, kjer takšna vozila predstavljajo že petino voznega parka. Eden od simbolov tega razreda je hummer H2, ki so ga Američani uporabljali tudi v prvi zalivski vojni. S svojo velikostjo otežujejo promet, porabijo dvakrat več goriva in izpustijo trikrat več ogljikovega dioksida kot normalna vozila. Takšna vozila so bila namreč narejena za osvajanje neprehodnih terenov in strmin¹⁴.

Promet onesnažuje zrak, vodo in zemljo in porablja energijo, večinoma iz fosilnih goriv. Ukrepi, ki naj bi to omilili, so: uvedba energetske učinkovitosti vozil, emisijska učinkovitost vozil, zmanjšanje starosti voznega parka in uvajanje alternativnih goriv.

Alternativna goriva so biodizel, vodik, bioalkohol, kot so etanol in butanol, shranjena električna energija, nefosilni zemeljski plin in metan, rastlinsko olje in druga. Obstajajo tudi obnovljivi viri energije, kot so energija vetra, sončna energija, geotermalna energija in energija plimovanja in voda.

Nekateri prototipi avtomobilov (npr. volt, na osnovi katerega je narejena tudi oplova ampera) že imajo takšen motor na notranje zgorevanje, ki polni akumulator. Nekateri države, na primer Izrael, Danska, Avstralija, Japonska, Kanada in dve zvezni ameriški državi, so že pristopile k temu projektu.

Razvijajo tudi avtomobile na vodik, ki pa za delovanje potrebujejo gorivne celice. Tudi ta tehnologija ima še nekaj pomankljivosti, je pa avtomobil, ki jo uporablja, neslišen in brez izpušnih plinov.

Poleg novih tehnologij je smotno uporabiti še druge ukrepe v prometu (povečanje železniškega tovornega prometa, obdavčevanje prometa v mestnih središčih, uporaba koles, njihova izposoja, ureditev cenovno in logistično boljšega javnega prevoza ...).

14 Avto fokus, junij 2005 <http://www.polet-press.si/avtofokus/stare/70/uvodnik.htm>.

ZAKLJUČEK

Oskrba z energijo naj bi bila varna in naj ne bi škodila podnebjju. Zaradi tega bi morala biti poraba energije čim manjša in v čim večji meri pridobljena iz obnovljivih virov energije. Uporabljati bi jo morali bolj učinkovito in varčno. Ta cilj je mogoče doseči z uporabo energetske varčne tehnologije in s spremembo vedenja uporabnikov. Tako bi bil dosežen tudi gospodarski cilj, to je znižanje stroškov za energijo.

Za uvajanje novih tehnologij bi odpirali tudi nova delovna mesta. Možnosti za učinkovito rabo energije je veliko. Minimalni standardi učinkovitosti in dogovori proizvajalcev gospodinjske opreme (energijske nalepke) so že zmanjšali porabo energije nekaterih gospodinjskih aparatov, prav tako potekajo podobni procesi na področju gradbeništva, saj energetske zahteve na tem področju pomenijo 40 % energetskih zahtev EU. Ta že poostruje standarde za zgradbe in njihove sisteme ogrevanja in tople vode. S takšnimi ukrepi naj bi se do leta 2020 zmanjšala poraba energije za 28 %.¹⁵ Mnoga vprašanja v zvezi z energetske učinkovitostjo se pojavljajo tudi na področju prometa, kjer je pred avtomobilsko industrijo, industrijo goriv ter infrastrukturo še veliko nalog.

Posebna pozornost pa je potrebna glede ravnanja uporabnikov z energijo. Delni ukrepi so uporaba energetske učinkovite razsvetljave, namestitve izpopolnjenih števecv v avtomobilih in domovih, kar bo omogočilo boljše informacije o porabi in bolj premišljeno uporabo energije. Predvsem pa moramo uporabniki spremeniti svoje navade.

¹⁵ Evropska komisija, Generalni direktorat za komuniciranje. *Boj proti podnebnim spremembam, EU utira pot*. Bruselj: 2008

VIRI

ARSO. *Kazalci okolja Slovenije*. 2009. Dostopno na naslovu:

http://kazalci.arso.gov.si/?ind_med_opoen=n&menu:group_id=2?data=indicator&id=1178ind_ver5.

Avto fokus. *Uvodnik*. Junij 2005. Dostopno na naslovu: [http://www.polet-](http://www.polet-press.si/avtofokus/stare/70/uvodnik.htm)

[press.si/avtofokus/stare/70/uvodnik.htm](http://www.polet-press.si/avtofokus/stare/70/uvodnik.htm).

Agencija Informa Echo. *Raziskave energetske učinkovitosti Slovenije – REUS 2010*. 2010. Dostopno na naslovu: www.tzslo.si/reus.

Can-Europe. *Climate Action Network Europe*. 2011. Bruselj. Dostopno na naslovu: www.climnet.org/.

Civis. *Energetske izkaznice*. 2010. Dostopno na naslovu: http://www.civis.si/energetske_izkaznice.php.

IJS, Center za energetske učinkovitost. *Prihodnost pripada energetske učinkovitosti*. 2011. Dostopno na naslovu: <http://www.rcp.ijs.si/ceu/>.

Ekosen, *Različni sistemi ogrevanja – primerjava*. 2011. Dostopno na naslovu:

http://www.artdigital.si/Ekosen/primerjava_sistemov_ogrevanja.php.

Energetski zakon. *Ur. l. RS*, št. 79/99, popr. 8/00.

Evropska komisija, [Mednarodna agencija za energijo](#) (IEA). *Ocena vpliva Načrta za energetske učinkovitost*. 2011.

Evropska komisija. *Energy Efficiency in Buildings*. 2010. Dostopno na naslovu:

ec.europa.eu/energy/efficiency/.../buildings_en.htm

Evropska komisija, Generalni direktorat za komuniciranje. *Boj proti podnebnim spremembam, EU utira pot*. Bruselj: 2008.

Evropska skupnost. *Direktiva o učinkovitosti rabe končne energije in energetske storitvah (2006/32/ES)*.

2006. Dostopno na naslovu: <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT120.htm>.

Evropska skupnost. *Dejavnost Evropske unije-promet*. 2010. Dostopno na naslovu:

http://europa.eu/pol/trans/index_sl.htm.

Grobovšek, Bojan. *Prihranki energije pri posodobitvi ogrevanja in energetske obnovi*. 2010. Dostopno na

naslovu: <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/Clanki/Grobovsek/PT120.ht>

Jakin, Boštjan. *Varčevalni sistemi za energijo*, Univerza v Novi Gorici, Poslovno-tehniška fakulteta, Nova Gorica. 2010.

Kovač, Nataša, et. al. *Onesnaževalci prometa zaradi okolja v RS*, Statistični dnevi 2006.

http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:rb81gt2FEIlgJ:www.stat.si/radenci/program_2006/B_Kovac_Zupan_Plevnik.doc+onesna%C5%BEevanje+s+prometom&hl=sl&gl=si&pid=bl&srcid=ADGEESgfiwd-biLvnlfNcc9z.

Lesnassi, Mitja. *Energetska učinkovitost stavb v luči zahtev „PURES 2010“*. (2010). Dostopno na

<http://www.izs.si/knjiznica/glasilo-izsnovo/letnik-2010/letnik-13-stevilka-55/programiprojekti/energetska-ucinkovitost-stavb-v-luci-zahtev-pures-2010-in-prenovljene-epbd/>.

Ministrstvo za gospodarstvo, Sektor za učinkovito rabo in obnovljive vire energije, *Varčujmo z energijo*. 2011.

Oeko Institut e.V. *Poraba energije po Eurostatu in IEA za 2009*. Freiburg, Nemčija, Solarpraxis AG, Berlin: 2009.

Pravilnik o energijskih nalepkah za določene vrste gospodinjskih aparatov. *Ur. l. RS*, št. 104/2001.

Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije. *Ur. l. RS*, št. 42/2002.

Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic. *Ur. l. RS*, št. 77/2009.

Raziskave REUS – *Raziskave energetske učinkovitosti Slovenije*. Portal učinkovite rabe in obnovljivih virov energije. 2010. Dostopno na naslovu: <http://www.pozitivnaenergija.si/reus/izpis-novice/article/reus-2010-je-v-teku>.

Ross, J. P. *at al. Whole-House Measurements of Standby Power Consumption*. 2000. University of California, Berkeley, USA. Dostopno na: eetd.lbl.gov/ea/reports/45967.pdf.

Smole Đorđević, Maja. *Trajnostni razvoj s poglavji iz biologije*. 2010. Ljubljana: Ministrstvo za šolstvo in šport.

Squidoo. *Varčne žarnice*. 2010. Dostopno na naslovu: http://ec.europa.eu/energy/lumen/index_sl.htm ...

Termotekhnika. *Prikaz delovanja toplotne črpalke*. 2010. Dostopno na naslovu: www.termotekhnika.com/toplotna_crpalka_delovanje.php.

Vlada RS. *Paket ukrepov za izvajanje ciljev EU v zvezi s podnebnimi spremembami in OVE (obnovljivimi viri energije za leto 2020)*. 2008. Dostopno na naslovu: eur-lex.europa.eu/Notice.do?...sl...

Vlada RS. *Poročila*. 2010. Dostopno na naslovu: http://www.mg.gov.si/fileadmin/mg.gov.si/pageuploads/Energetika/Porocila/EBRS_2010.pdf/

Vlada RS. Nacionalni akcijski načrt za energetske učinkovitost 2008–2016. 2008. Dostopno na naslovu: www.mg.gov.si/fileadmin/mg.gov.si/.../AN_URE_2008-2016.pdf.

TV SLO. *Evropski magazin*. 5. 5. 2011.

Varčujem z energijo, *Uvodnik*. 2011. Letnik 6, št. 24.

Wikipedia. *Kill-a-Watt*. Dostopno na naslovu: http://en.wikipedia.org/wiki/Kill_A_Watt.

Wikipedia. *Home energy monitor*. Dostopno na naslovu: http://en.wikipedia.org/wiki/Home_energy_monitor.