



BIOTSKA PESTROST



PODNEBNE SPREMEMBE



ENERGIJA

EKOKVIZ 2010/11

GRADIVO ZA TEKMOVANJE IZ EKOZNANJA
ZA SREDNJE ŠOLE



E-publikacija

EKOKVIZ 2010/11 - gradivo za tekmovanje iz ekoznanja za srednje šole

Biotska pestrost
Podnebne spremembe
Energija

Izdajatelj: Društvo DOVES, Program Ekošola kot način življenja

Avtorji: Lea Janežič, Nika Cebin, Rok Škufca

Oblikovanje in prelom: Gregor Jerič

Fotografije: spletni viri

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

373.5.015.31:502/504(0.034.2)

JANEŽIČ, Lea

Biotska pestrost, podnebne spremembe, energija [Elektronski vir]:
gradivo za tekmovanje iz ekoznanja za srednje šole : ekokviz
2010/2011 / avtorji Lea Janežič, Nika Cebin, Rok Škufca ;
fotografije spletni viri. - El. knjiga. - Portorož : DOVES, program
Ekošola kot način življenja, 2011

Način dostopa (URL): <http://ekosola.si/gradiva/>

ISBN 978-961-91912-5-5

1. Cebin, Nika 2. Škufca, Rok, 1980-

254621440

UVOD

Spoštovane mentorice, mentorji, drage dijakinje in dijaki, pred vami je gradivo za tekmovanje v Ekokvizu 2010/2011 za srednje šole. Letošnjo vsebino smo razdelili na tri sklope:

- Biotska pestrost,
- Podnebne spremembe,
- Energija.

Izbor teh treh vsebin ni srečno naključje ampak naša želja, da vas seznanimo z najbolj aktualnimi dogodki v svetu in pri nas. Predvideli smo, da bo vsak dijak predelal celotno gradivo, saj bodo le na ta način dobili vpogled v celostno situacijo v naravi.

Podatki o tem, koliko živalskih in rastlinskih vrst je že izginilo zaradi človekove dejavnosti so zastrašujoči, zastrašujoče pa so tudi posledice, ki nastajajo zaradi izgubljanja biotske raznovrstnosti. Te posledice bodo gotovo zadele tudi človeka, torej vrsto, ki je vzpostavila dominanco nad naravo, pozablja pa, da je sama del narave. V zgodovini življenja na Zemlji, so zaradi takšnih ali drugačnih razlogov izginile številne vrste, ki pa jih je narava vedno znala nadomestiti. Prenesla in nadomestila bo tudi tiste, ki jih povzroča človek, gotovo pa je, da bo človeška vrsta ogrožena, če bo izguba biotske raznovrstnosti, ki je omogočila človekovo življenje, napredovala s tako hitrimi koraki.

V okviru podnebnih sprememb se boste lahko seznanili s pojmom globalno segrevanje in podnebne spremembe, spoznali boste kakšno bi bilo podnebje brez toplogrednih plinov ter kateri so najpomembnejši viri toplogrednih plinov. Spodbuditi vas želimo k razmišljanju, kako podnebne spremembe vplivajo oziroma bodo vplivale na posameznika. Vsak izmed nas ima možnost vplivati na emisije, ne da bi se s tem poslabšala kakovost našega življenja. Vsak izmed nas lahko naredi majhne spremembe, ki so v gradivu predstavljene s sporočilom: »ZNIŽUJ. UGAŠAJ. RECIKLIRAJ. HODI.«

V temi Energija vas želimo seznaniti z izvorom energije na Zemlji, z oskrbo človeštva z energijo od predindustrijske dobe pa do danes. Predstavljena so fosilna goriva od izvora do uporabe ter jedrska energija. Opisani so obnovljivi viri energije in tehnične možnosti izkoriščanja energije vode, sonca, vetra, biomase in geotermalne energije.

Gradivo ni namenjeno le mentorjem in dijaku, pač pa si želimo, da bi pripomoglo k ozaveščanju širše javnosti o okoljski problematiki. Samo z znanjem in poznavanjem narave in njenega delovanja, lahko delujemo v njej ne da bi ji tako zelo škodovali.

Lea Janežič, vodja Ekokviza 2010/11

KAZALO

BIOTSKA PESTROST	8
UVOD	9
KAJ JE BIOTSKA RAZNOVRSTNOST?	11
RAVNI BIOTSKE RAZNOVRSTNOSTI	12
Genska pestrost	12
Vrstna pestrost	13
Ekosistemska raznovrstnost	13
BIOTSKA RAZNOVRSTNOST SKOZI ČAS	14
GLOBALNI IN EVROPSKI OKVIR	16
VREDNOTENJE BIOTSKE RAZNOVRSTNOSTI	17
EKSISTENČNI POMEN BIOTSKE RAZNOVRSTNOSTI	17
HABITATNI TIPI – RAZNOVRSTNOST NA EKOSISTEMSKI RAVNI	18
BIODIVERZITETA V SLOVENIJI	19
NAČINI OHRANJANJA BIOTSKE PESTROSTI	21
Naravni rezervat	21
Naravni spomenik	21
Spomenik oblikovane narave	22
Narodni park	22
ZAVAROVANE VRSTE	22
BOTANIČNI IN ŽIVALSKI VRTOVI, HERBARIJSKE ZBIRKE, AZIL	23
ENDEMITI	24
LITERATURA	25

PODNEBNE SPREMEMBE	26
UVOD	27
Kakšna je razlika med globalnim segrevanjem ozračja in spreminjanjem podnebja?	27
Kakšno bi bilo podnebje brez toplogrednih plinov?	27
Kateri so najpomembnejši viri toplogrednih plinov?	28
DOSEDANJE IN NEPREDVIDLJIVE POSLEDICE NA OSNOVI POROČILA IPCC*	30
ALI PODNEBNE SPREMEMBE VPLIVAJO OZIROMA BODO VPLIVALE NAME?	32
KAJ DELA SVET?	33
KAJ DELA EU?	34
Ukrep	35
Vodilna v mednarodnih prizadevanjih	36
Vloga Evropske komisije	36
PREVZEMI NADZOR	39
Spreminjaj: znižuj. Ugašaj. Recikliraj. Hodi.	39
Znižuj	39
Ugašaj	41
Recikliraj	43
Ste vedeli?	45
Hodi	45
Če že imate vozniški izpit	46
ZAKLJUČEK	47
PRILOGA 1	48
PRILOGA 2	49
Razlaga kratic v gradivu	49
VIRI	50

ENERGIJA	52
O ENERGIJI	53
OSKRBA Z ENERGIJO	55
O FOSILNIH GORIVIH IN JEDRSKI ENERGIJI	57
OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE	60
IZKORIŠČANJE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE	63
Vodna energija	63
Hydroenergija v svetu	65
Energija Sonca	66
Energija vetra	68
Energija Zemlje	70
Biomasa	71
VIRI	73





BIOTSKA PESTROST

Pripravila: **Lea Janežič**

UVOD

Gradivo, ki ga imate v rokah, govori o enem največjih bogastev Slovenije – o njeni biotski raznovrstnosti. Slovenija, ki je po vrsti kazalcev, kot so površina, prebivalstvo in še kaj, med manjšimi državami na zemeljski obli, je pravi velikan v biotski pestrosti, torej življenjski raznolikosti in pestrosti živih bitij, ki jo poseljujejo. Konvencija o ohranjanju biotske raznovrstnosti, ki jo je leta 1996 ratificirala tudi Slovenija, vzpostavlja namere in obveze svetovne skupnosti držav, da aktivno ohranjajo in izboljšujejo življenjske pogoje avtohtonih rastlinskih in živalskih vrst.

Zakaj smo se v novejšem času začeli zares zavedati vrednot biotske pestrosti? Na žalost gre tudi pri tem vprašanju za splošno spoznanje človeštva: *»Določenih stvari ali vrednot se začnemo zavedati in ceniti šele ko izginejo, ali pa so na robu izginotja.*

Slovenija je, kot že rečeno, zaradi klimatskih pogojev in vrste drugih razlogov, biotsko izjemno raznovrstna dežela. Temu »naravnemu dejstvu« se je pridružilo srečno naključje, da procesi industrializacije niso bistveno prizadeli nekaterih območij, kjer je ta raznovrstnost najvišja. Bogastvo, ki smo ga podedovali, pa za tiste, ki se ukvarjajo z varstvom narave, pomeni veliko zavezo in odgovornost; potrebno ga je ohraniti in zagotoviti okoliščine za njegov trajnostni obstoj. Zato so najpomembnejši cilji v nastajajoči strategiji varstva narave in v zakonu o varstvu narave, ohranitev samoniklih rastlinskih in živalskih vrst, naravnih ekosistemov, posebnosti nežive narave in značilnih krajinskih tipov. Vse to pa mora izhajati iz temeljnega načela sodobnega varstva narave, spoštovanja *vseh oblik življenja*, ki ne pozna razlik med »višjimi« in »nižjimi« ter med škodljivimi in koristnimi vrstami. Ljudje smo že dodobra posegli v naravne procese. Nikar si ne delajmo iluzij, da se lahko iz teh procesov popolnoma umaknemo in naravo prepustimo samo sebi. Vsekakor pa bomo morali pošteno premisliti, če hočemo ohraniti okolje, v katerem smo med drugim našli tudi svoj habitat. Posebno skrb zaslužijo gozdovi in vode, saj so vir številnih habitatov. Skrb za sonaravno gospodarjenje z gozdovi in sonaravno urejanje voda mora biti obenem skrb za biotsko raznovrstnost organizmov povezanih z omenjenima ekosistemoma.

Eden najmočnejših instrumentov za ohranjanje biotske raznovrstnosti je tudi javno mnenje. Izkušnje kažejo, da je cilje na marsikaterem področju človekove dejavnosti mogoče uresničiti le, če obstaja privrženost tem ciljem in ustrezno motiviran »glas ljudstva«. Zavzemimo se torej za naše bogastvo - biotsko raznovrstnost in prispevajmo k njeni ohranitvi.

(Gantar, P. (1997). v: Mršič, N. (1997). Biotska raznovrstnost v Sloveniji. Slovenija – »vroča točka« Evrope. Ljubljana 1997)



Vir: Stock.XCHNG

Leto 2010 je bilo leto, ki ga je UNESCO razglasil za leto biodiverzitet. Ker je bilo leto 2010 tudi del letošnjega šolskega leta, smo se odločili, da vam ponudimo priložnost, da o njej še več razmišljate, se o njej in njenem ohranjanju pogovarjate, predvsem pa, da skupaj čim prej ukrepamo in zmanjšamo upadanje biotske pestrosti.

»Zakaj toliko zvezd in ozvezdij? Zakaj toliko rastlinskih in živalskih vrst? Od kod in čemu vse te množice? Zakaj vsa ta raznovrstnost in raznolikost? Kako je nastala? To so vprašanja naših davnih prednikov in še vedno iščemo odgovore nanje. Poimenovali so zvezde in ozvezdja, da bi se lažje sporazumeli. Imena so nadedli tudi rastlinskim in živalskim vrstam. Še več, v množico so vnesli red – sistem.«

Tarman K. (2008): Pedofavna – njena raznovrstnost in vloga pri razkrojevanju organskih ostankov v tleh. Pogled v gozdna tla. V: Strgulc Krajšek S. in sod (ur.): Ekosistemi – povezanost živih sistemov, Zbornik prispevkov posveta, 61–8

KAJ JE BIOTSKA RAZNOVRSTNOST?



2010 Mednarodno leto biotske raznovrstnosti

Biotska diverziteteta in s tem tudi biologija, predvsem biološki disciplini taksonomija in ekologija, sta dobili nov pomen s konvencijo o »biološki raznovrstnosti« v Rio de Janeiru (1992), ki jo je leta 1996 ratificirala tudi Slovenija. Z razglasitvijo »zakona o ratifikaciji konvencije o biološki raznovrstnosti« smo se zavezali, da bomo med drugim ohranjali biotsko raznovrstnost in njene sestavne dele, ki so ekološka, genetska, družbena, gospodarska, znanstvena, izobraževalna, kulturna in estetska vrednota. Temeljni pogoj za ohranjanje biotske raznovrstnosti je ohranjanje pestrosti ekosistemov in naravnega okolja, ter ohranjanje in reševanje dovolj velikih populacij posameznih vrst za preživetje v njihovem naravnem okolju.

Biotska raznovrstnost pomeni raznolikost živih organizmov iz vseh virov, ki zajemajo med drugim kopenske, morske in druge vodne ekosisteme ter ekološke komplekse, katerih del so; to vključuje raznovrstnost samih vrst, med vrstami in raznovrstnost ekosistemov (povzeto po 2. členu Konvencije o biološki raznovrstnosti).

Biodiverziteteta zajema vse oblike življenja, ki so skozi milijone let nastale v procesu evolucije, vse življenjske prostore, ekosisteme in vse povezave med organizmi in med organizmi ter njihovim okoljem.



Biodiverziteteta je po definiciji življenjska, zlasti vrstna raznolikost ali pestrost živih bitij. Žal pa se v dnevnih časopisih, večkrat celo med biologi pojavljajo napačne rabe nekaterih izrazov, med katerimi je tudi biološka pestrost. Sam pojem biološki se nanaša na biologijo kot znanost, vedo, stroko. Pravilnejša je uporaba izraza biotski, saj je njegov pomen življenjski, ki se nanaša na živo, se pravi na življenje oziroma na živo bitje. Pomeni, da so pravilni izrazi biotska raznovrstnost, biotska pestrost, biotska diverziteteta ali kar biodiverziteteta. Neprimerna pa je tudi besedna zveza biotična diverziteteta.

Slika 1: Jelšev grez
(<http://bucka.info/dediscina/naravna.html>)

Ker je vrsta osnovna enota pri obravnavi biodiverzitete, je problematika vezana tudi na sistematiko, ki obsega študij vrst in raznolikost organizmov in razmerja med njimi. Preučevanje biodiverzitete je nemogoče brez poznavanja taksonomije, razvrščanja in določanja vrst. Taksonomija je biološka disciplina, ki obsega teoretični in praktični študij klasifikacije (opisovanje, imenovanje in razvrščanje) taksonov (biosistematskih enot) in razvrščanje živih bitij; obsega osnove, načela, procedure in pravila o klasifikaciji.

Raznovrstnost ohranja notranjo trdnost in uravnovešenost združb celotnih ekosistemov. Civilizacijsko – tehnološke dejavnosti povzročajo izumiranje vrst in s tem upadanje raznovrstnosti. Propadajo življenjske združbe, ekosistemi in veliki biomi, katerih sestavni del je tudi človek.

Več na: <http://www.biotskaraznovrstnost.si/index.htm>

RAVNI BIOTSKE RAZNOVRSTNOSTI

Pojem biotska raznovrstnost obsega bogastvo celotne biosfere (vseh življenjskih oblik), ki izraža in vzdržuje variabilnost živega sveta na več ravneh: **genski raznovrstnosti organizmov**, v **različnosti živih bitij** in v **raznovrstnosti sistemov**, ki jih organizmi sestavljajo. S stališča obstoja človeške vrste je biotska raznovrstnost najpomembnejša, a tudi najmanj cenjena dobrina.

Genska pestrost

Vsako živo bitje nosi v svojem genskem gradivu (genotipu) zapis za vsako beljakovino, ki gradi njegovo telo, za vsako posamezno morfološko strukturo, pa naj bo še tako neznatna, za vsak barvni vzorec, za vsak fiziološki proces in za vsak vedenjski odziv. Vsa informacija je shranjena kot nukleotidno zaporedje verige deoksiribonukleinske kisline (DNK). Delu DNK, ki kodira določeno lastnost, pravimo gen. Genska pestrost zagotavlja ustrezno informacijo za delovanje življenja na vseh višjih organizacijskih ravneh, od celice in osebka do ekosistemov in celotne biosfere.

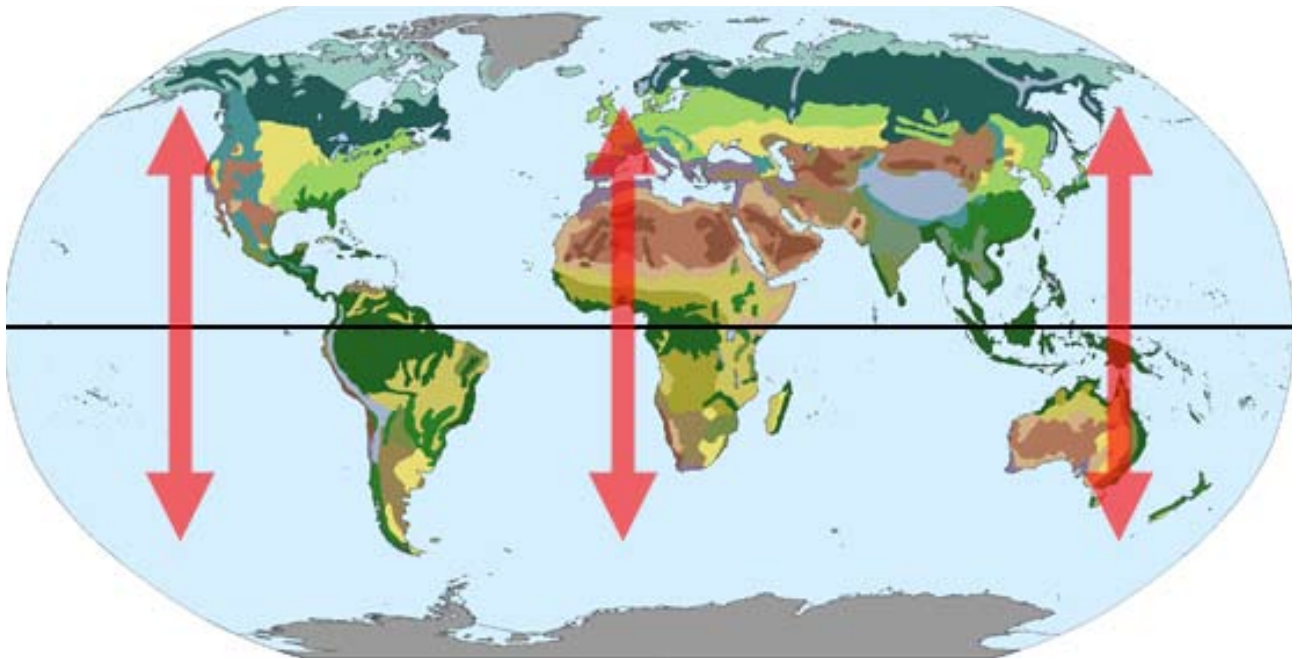
KAKO DALEČ SMO V POIZKUSIH REŠEVANJA OGROŽENE NARAVE?

Da naravnih dobrin v današnjem obsegu ne bomo mogli izkoriščati v nedogled že vemo. Mnogi tudi že opažajo omejitve trenutnega sistema zavarovanih območij in se zavedajo, da življenja ljudi ne bo mogoče kar tako vrniti v 15. stoletje. Rešitev je več. Rezervati, ki se vzdržujejo sami z delovanjem naravnih mehanizmov. Edini človekov posegvanje je trajna prepoved vseh posegov, tudi vzdrževalnih. Druga je biosferni rezervat. Tretja, najnovejša rešitev je Narava 2000, ki ima evropski pečat. Obe zadnji imata širok pristop do varovanja naravne in kulturne dediščine. Človeka ne izključujeta iz zavarovanega prostora. Vzpodbujata ga, da v njem ostane in z njim gospodari trajnostno. Pri tem je veliko težav. Največja je, kako breme varovanja porazdeliti med vse ljudi, ne le med tiste, ki tam živijo in se pri tem izogniti pastem, ki jih postavlja biosferski človek. A nagrada, ki nas čaka na koncu poti, je vabljiva. Morda zadnja možnost za življenje brez velikih, nepričakovanih pretresov, sicer z nekaj zlata manj v žepi, a nekaj več prostora v duši.

Tome, D. (2008)

Vrstna pestrost

Intuitivno je biotsko raznovrstnost najlaže prepoznati na ravni vrst. Od leta 1753, ko se je začel uporabljati sistem dvojnega poimenovanja rastlinskih in živalskih vrst, do danes so na Zemlji poimenovali okoli 1,75 milijona vrst.



Slika 2: Zmanjševanje vrstne pestrosti
(http://www.svarog.si/biologija/index.php?page_id=8171)

Vse bolj postaja jasno, da je to le manjši del vseh vrst živih bitij. Ocene števila vrst se gibljejo od 10 do 100 milijonov (Kryštufek, 1999). Strokovne ocene so navadno zelo subjektivne in temeljijo na izkušnjah posameznih specialistov. V večstoletnem popisovanju vrst je znanstvenikom uspelo prepoznati velik del višjih rastlin in vretenčarjev, medtem ko je vrstna pestrost virusov, bakterij in protistov še dokaj neraziskana. Podobno velja za glive, talne gliste in nekatere skupine nevretenčarjev. Vrstna pestrost na Zemlji ni enakomerno razporejena, ampak je za nekatera območja značilna posebno velika koncentracija vrst in mnoge med njimi so endemične. Največ vrst je v tropskih predelih.

Ekosistemska raznovrstnost

Organizmi, ki so med seboj povezani, skupaj s fizičnim okoljem tvorijo ekosistem. Zunaj njih živa bitja ne morejo preživeti; večina jih je tudi najuspešnejših v tistih ekosistemih, na katere so se evolucijsko prilagodili. Če uničimo ekosistem, bodo propadle vrste in nasprotno. Vloga posameznih vrst v ekosistemu je različna. Če izgubimo katero od ključnih, ki je pogoj za obstoj različnih drugih, utegne to sprožiti verižno izumiranje, ki bo še naprej siromašilo celoten ekosistem. Razmejevanje

med ekosistemi je neredko subjektivno, zato tudi ekosistemsko raznovrstnost težko ponazorimo v številkah. Med dvema ekosistemoma je navadno ožje ali širše prehodno območje s posebnimi ekološkimi razmerami (Kryštufek, 1999).

Za ohranjanje biotske raznovrstnosti je ključnega pomena razmerje med raznovrstnostjo ekosistema (številom vrst, ki ga gradijo) in njegovo notranjo stabilnostjo. Ekosistemi so že sami po sebi izjemno kompleksne skupnosti z nešteti interakcijami, poleg tega so tudi odprti sistemi, na katere vpliva širok spekter zunanjih dejavnikov. Zato je njihovo raziskovanje skrajno težavno, predvidljivost nadaljnjega razvoja pa navadno zelo majhna. Krajinska pestrost je v Zakonu o ohranjanju narave opredeljena kot prostorska strukturiranost naravnih in antropogenih krajinskih elementov. Pojem krajinska pestrost obsega tako znotrajkrajinsko kot medkrajinsko pestrost, pri čemer je znotrajkrajinska pestrost prostorska strukturiranost krajinskih elementov (ekosistemov kot gradnikov krajine), medkrajinska pestrost pa pestrost med različnimi krajini.

BIOTSKA RAZNOVRSTNOST SKOZI ČAS

Ocena biotske raznovrstnosti v zgodovini Zemlje temelji na proučevanju ohranjenih fosilnih ostankov živali in rastlin, ki so edini neposredni dokaz o 3,5 milijarde let dolgi zgodovini življenja na Zemlji. Paleontologi so doslej odkrili in opisali več kot 250.000 fosilnih rastlinskih in živalskih vrst. Velika večina jih je izumrla, strokovnjaki pa domnevajo, da je ta številka le zelo majhen delež vseh, ki so obstajale v preteklosti. Danes živeče vrste so verjetno samo med 2 in 4% bitij, ki so kadarkoli živela na Zemlji. Ocene trajanja življenjske dobe posamezne vrste se gibljejo pri sesalcih in praživalih med 0,5 in 13 milijoni let. Analize 17.500 rodov izumrlih morskih mikroorganizmov, nevretenčarjev in vretenčarjev nakazujejo, da je njihovo povprečno življenjsko obdobje trajalo 4 milijone let. Groba ocena omenjene povprečne življenjske dobe kaže na razmeroma nizko hitrost izumiranja, ki naj bi bila okrog 2,5 vrste na leto, če je bilo vseh skupaj 10 milijonov. Tudi če je stopnja izumiranja 10-krat večja, bi bilo med 4000 živečimi sesalci pričakovati izumrtje okoli enega na 100 let, pri pticah pa enega na vsakih 50 let.

Paleontologi posvečajo precej pozornosti obdobjem množičnega izumiranja, ko je okoli 75-95% živečih vrst izumrlo v geološko zelo kratkem času, v nekaterih primerih v le nekaj 100.000 letih ali celo manj. Glede na izumiranje predvsem morskih vrst so ugotovili pet pomembnejših dogodkov, in sicer v ordoviciju, devonu, permu, triasu in kredi.

Kadar v smeti vržemo plastično vrečko, vemo, da je drugačna od bananinega olupka. Da bo postala roža, bo potrebovala zelo veliko časa.

»Ko vržem v smeti plastično vrečko, vem, da mečem v smeti plastično vrečko.« Že tako zavedanje pomaga, da varujemo Zemljo, sklepamo mir in skrbimo za življenje v sedanjem trenutku in prihodnosti.

(Thich Nhat Hanh, misel iz knjige MIR V VSAKEM KORAKU)

Preglednica 1: Glavne faze množičnega izumiranja v geološki zgodovini (ARSO, 2001)

Perioda	Čas (mio let)	Izumrtje vrst (%)	Biotske spremembe	Vzroki
Kreda	66	75 %	Izgine 85 % karbonatnega nanoplanktona, vsi amoniti, belemniti in mnoge školjke; korenite spremembe planktonskih foraminifer; znatno zmanjšanje pestrosti iglokožcev in koral. Mnogi morski plazilci izumrejo (ihtiozavri, pleziozavri, mozazauri); občutno se zmanjša pestrost sladkovodnih in kopenskih vretenčarjev z zadnjimi dinozavri vred. Množično izumrtje rastlin.	padec meteorita, vulkanizem, ohlajanje, regresija
Trias	205	80 %	Množično izumrejo morski nevretenčarji, zlasti brahiopodi, glavonožci in mehkužci, korale, spongije. Močno zmanjšanje pestrosti semenk in kopnih vretenčarjev.	regresija
Perm	250	95 %	Življenje mnogoceličarjev se zmanjša na nekaj odstotkov. Konec ružoznih koral, izginejo kompleksni grebeni in večina iglokožcev. Najhujša kriza v zgodovini foraminifer, resno prizadeti amoniti, brahiopodi, briozoji in mehkužci, deloma tudi ribe. Pomembno zmanjšanje pestrosti kopnih vretenčarjev (75 % družin) in žuželk (izumre 8 od 27 redov). Množično izumrtje rastlin.	vulkanizem, segrevanje, transgresija in anoksija
Devon	365	80 %	Izgine več kot 95 % plitvomorskih vrst ružoznih koral, stromatoporidae korale reducirane na polovico, izginejo koralni grebeni; izgine 33 družin brahiopodov; resno so prizadeti amoniti in trilobiti. Izgine velik del primitivnih rib. Prva pomembna kriza rastlinskih vrst.	transgresija in anoksija
Ordovicij	440	85 %	Izumre več kot 25 % morskih nevretenčarjev. Celoten razred graptolitov se je zmanjšal na nekaj vrst; močno reducirani brahiopodi, korale, iglokožci, trilobiti.	ohlajanje, segrevanje, regresija, transgresija in anoksija

Konec ordovicija so se v komaj 0,5 milijona let zgodila tri ločena množična izumiranja, ki so bila, kot kaže, povezana z globalno poledenitvijo. Množično izumiranje konec perma je bilo dolgotrajen proces, ki je trajal 5-8 milijonov let. Zdi se, da je bil povezan z geološko gledano hitrimi globalnimi fizikalnimi spremembami z oblikovanjem Pangee vred, spremembo podnebja in obsežno, tektonsko pogojeno transgresijo ter povečano vulkansko dejavnostjo. Izumiranje vrst konec krede, ko so izumrli tudi dinozavri, je verjetno najbolj znano. Povezano je bilo s spremembo podnebja, ki je sledila padcu meteorita. V vseh primerih je določitev natančnega časa in periodičnosti izumiranja močno odvisna od popolnosti fosilnega zapisa/dokaza ter zanesljivosti in natančnosti stratigrafskih analiz.

Obdobjem množičnega izumiranja so navadno sledila 5-10 milijonov let trajajoča obdobja manjše raznovrstnosti organizmov s peščico prevladujočih vrst fosilne flore in favne.

Odgovornost za izumrtje mamuta, mastodonta in drugih ledenodobnih živali nekateri pripisujejo ljudem, vendar je večja verjetnost, da so te živali izumrle zaradi spremembe podnebja, ker se niso mogle pravočasno prilagoditi novim razmeram.

Današnja biotska raznovrstnost je odsev več milijonov let razvoja različnih življenjskih oblik. Po podatkih IUCN (2000) je okoli 11.000 vrst pred izumrtjem, za 816 taksonov pa je izumrtje v zadnjih desetletjih tudi dokazano. Glede izumiranja vrst so ocene zelo različne, vendar je dejstvo, da je stopnja izumiranja veliko večja od naravnega povprečja, ki ga ocenjujejo na 2-3 vrste na leto, zato lahko govorimo o šestem množičnem izumiranju, katerega glavni vzrok je človek. Poleg hitre demografske rasti človeške populacije, ki za obstoj, delovanje in rast potrebuje vse več dobrin,

povzroča nazadovanje drugih vrst predvsem neenakomerna in čezmerna poraba naravnih virov in energije. Globalno poseganje v biosfero ima za posledico degradacijo in popolno uničenje ekosistemov velikih razsežnosti.

Koliko strokovnjaki ocenjujejo, da je izgubljenega preberi na:

http://wwf.panda.org/about_our_earth/biodiversity/biodiversity/

GLOBALNI IN EVROPSKI OKVIR

V zadnjih desetletjih je človekov vpliv na kroženje snovi skozi geološke, biološke, oceanske in atmosferske procese močno narasel in povzroča spremembe na globalni ravni. Človeštvo porabi okoli 40 % vseh organskih snovi, ki jih letno proizvedejo kopenski ekosistemi. Ljudje sproščamo v okolje skoraj toliko dušika in žvepla kot drugi naravni dejavniki. Izpuščanje velikih količin ogljikovega dioksida v atmosfero zaradi izgorevanja fosilnih goriv ima bistveni vpliv na globalno ravnotežje ogljika. Emisije težkih kovin (npr. svinca) presegajo naravne tokove za faktor 17, količine kadmija, cinka, živega srebra, niklja, arzena in vanadija pa so najmanj dvakrat višje kakor tiste iz naravnih virov.

Planetarne spremembe, ki jih povzroča človek, se kažejo tudi v spreminjanju fizične krajine. Od 18. stoletja je na Zemlji izginilo 6 milijonov km² gozdov, tj. za ozemlje, večje od Evrope. Poleg tega intenzivna degradacija kopnega vse bolj hromi biotske funkcije. V zadnjih 45. letih je vegetacijski pokrov osiromašen na 17% Zemljine kopne površine, kar je posledica čezmerne paše, sekanja gozdov, čezmernega izkoriščanja naravnih virov in neprimerne kmetijske in industrijske prakse. V Evropi je delež degradiranega vegetacijskega pokrova dosegel okoli 23 % v istem obdobju.

ČRNE NAPOVEDI SE URESNIČUJEJO.

Zaenkrat naj bi bilo spreminjanje podnebja krivo za izumrtje le peščice manj znanih vrst. Prva uradna priznana žrtev povišanih temperatur je zlata krastača iz visokogorskih tropskih gozdov Kostarike. Zadnjič so jo opazovali v naravi leta 1989. Prihodnost pa je precej neprijetna. Na podlagi simulacij nam računalniki napovedujejo, da lahko do leta 2050 zaradi segrevanja ozračja izgubimo okoli petino vseh kopenskih rastlin in vretenčarjev, celo tretjino, če se izpolni najbolj črn scenarij. Še posebej veliko vrst naj bi izgubila vsa polarna območja, posamezni predeli tropskih gozdov, v morju pa koralni grebeni. V letih 2003 in 2004 tisočem morskih ptic na obalah severnomorskih otokov ni uspelo vzrediti niti enega samega mladiča. V morju je zmanjkalo rib, s katerimi se hranijo, ker je zaradi (med drugim) nadpovprečno visokih temperatur prišlo do motenj v razmnoževanju tudi pri njih.

Tome, D. (2008)

VREDNOTENJE BIOTSKE RAZNOVRSTNOSTI

Človek se je na Zemlji močno razširil, kar sta omogočila družbeni in tehnološki razvoj, ki sta ju prinesla poljedelstvo in živinoreja. Kaže, da se je to zgodilo konec pleistocena. Za prvi materialni dokaz kultiviranih rastlin nekateri raziskovalci navajajo rž (*Secale orientale*), ki so jo našli v Siriji in je datirana pred okoli 13.000 leti. Kot najzgodnejši dokaz udomačitve navajajo psa (*Canis*), ki naj bi izhajal iz obdobja pred okoli 14.000 leti iz Oberkassela v Nemčiji.

Podatki o številu najzgodnejše populacije človeka izvirajo iz posrednih dokazov in so negotovi, morda je bilo ljudi od 5 do 10 milijonov. Prvo povečanje števila prebivalcev v Evropi, Aziji in Sredozemlju naj bi prinesla prav razvoj in širjenje neolitskega kmetijstva. Strokovnjaki domnevajo, da je bilo v Evropi in na Bližnjem vzhodu na začetku železne dobe, pred približno 3000 leti, 100 milijonov prebivalcev. Drugi cikel povečevanja gostote prebivalstva v Evropi in Aziji je sledil okoli 10. stoletja in dosegel vrh s približno 360 milijoni ljudi v 13. stoletju. Globalna populacija je zatem počasi naraščala vse do 19. stoletja, ko se je število spet skokovito povečalo, kar je bila posledica revolucionarnega razvoja kmetijstva, industrije in zdravstva. Stopnja svetovne populacije se je kritično povečala leta 1960, ko je rast dosegla okoli 2 % na leto. Današnja stopnja rasti je 1,7 %. Srednja različica dolgoročne napovedi Združenih narodov predvideva, da bo leta 2050 na Zemlji živelo 8,9 milijarde ljudi.

EKSISTENČNI POMEN BIOTSKE RAZNOVRSTNOSTI

Človek je kot živo bitje sestavni del zemeljskih bioloških sistemov in je njegovo življenje popolnoma odvisno od delovanja ekosistemov, predvsem uravnavanja sestave atmosfere (razmerje med kisikom in ogljikovim dioksidom), ozonske plasti v stratosferi (zadrževanje sevanja), primarne produkcije (pretvarjanje sončeve energije v kemično - hrana), podnebnih sprememb, itn. Čeprav je to temelj našega življenja na Zemlji, se pomembnosti in kompleksnosti tega vidika premalo zavedamo.

Več na:

http://wwf.panda.org/about_our_earth/biodiversity/biodiversity_and_you/

ŽIVI FOSILI

Živi fosili so zelo stare vrste, katerih bližnji sorodniki so že davno izumrli. Ker so zelo dolgo na Zemlji, bi jih lahko uvrstili med uspešne vrste. So pa vse po vrsti precej redke in običajno živijo na geografsko zelo omejenih območjih, kar kaže, da razširjenost vrste ali velikost njene populacije res nista merilo uspešnosti. Med bolj znanimi so brodnik, latimerija, tuatara, kljunati ježek, kljunač in ginko.



Slika 3: Brodnik
(http://www.flickr.com/photos/muzina_shanghai/333526955/in/set-72157625593587657/)

Brodnik, glavonožec z lično, polžasto zavito lupino, ni bistveno spremenil svoje podobe zadnjih 500 milijonov let. Je torej več kot tisočkrat starejši od nas. Kljunati ježki in kljunači so edini preostali sesalci na svetu, ki se razmnožujejo kot kokoši: samice v gnezdo znesajo jajce, iz katerih se izvalijo mladiči. Ta navada je bila med sesalci pogosta pred kakšnimi 200 milijoni let. Fosilne ostanke ginka, so raziskovalci našli že v 200 milijonov starih plasteh, a to drevo še vedno krasi mnoge parke in dvorišča.

Tome, D. (2008)

HABITATNI TIPI – RAZNOVRSTNOST NA EKOSISTEMSKI RAVNI

Prevladujoči prvotni naravni ekosistemi so gozdovi, med negozdnimi ekosistemi pa površine nad gozdno mejo in nekatere pod njo (skalne stene, morje in morska obala, vodotoki, stoječe vode, močvirja, barja, ter podzemeljski ekosistemi). Brez človekovega vpliva, bi skoraj vso Slovenijo pokrival gozd.

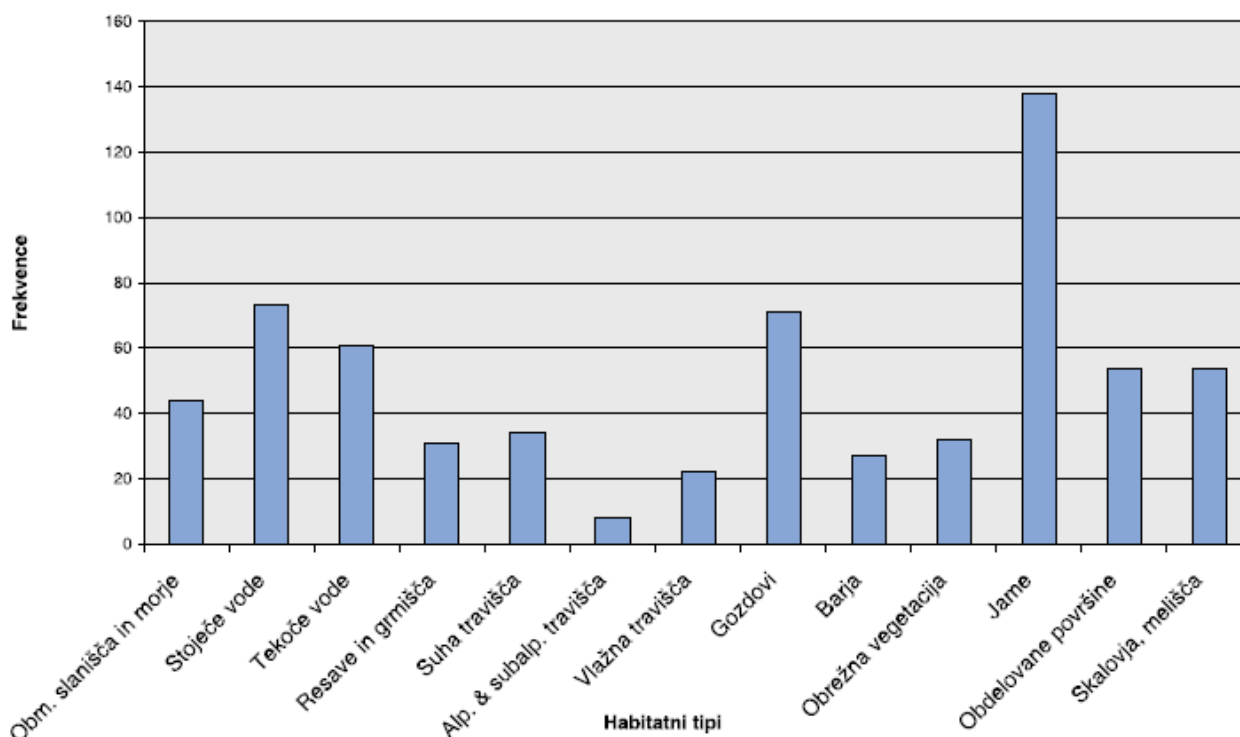


Slika 4: Rjava žaba
(<http://photography.nationalgeographic.com/photography/photo-of-the-day/wood-frog-swamp/>)

Človekovi vplivi pa so povzročili precej sprememb prvotne krajine, zlasti sečnja gozdov, sprememba tal zaradi kmetijskih dejavnosti, osuševanje mokrišč, spreminjanje obale in reguliranje vodotokov, rudarstvo, gradnja cest, urbanizacija ... Posledice tega so, da so si morale živalske in rastlinske združbe priskrbeti nove bivalne prostore na razmeroma majhnih območjih. Mnogi habitati, kot so nižinski gozdovi in mokrišča, barja in trstišča, so preprosto izginili in z njimi tudi populacije za te habitate značilnih vrst. Na drugi strani pa so kot posledica človekove dejavnosti nastajali pašniki, travniki, njive. Veliki sesalci, kot npr. medved, ris in volk, so se umaknili v odmaknjene ostanke prvotnih habitatov, nekatere vrste so izumrle, mnoge so se morale prilagoditi.

Glavni vzrok za ogrožanje habitatnih tipov so človekovi posegi, ocenjevanje njihovih posledic pa je oteženo zaradi pomanjkanja ustreznih informacij o habitatnih tipih. Glede na pretekli in sedanji gospodarski razvoj je pregled stanja naravnih in pol - naravnih habitatov pokazal, da so najbolj ogroženi habitatni tipi v Sloveniji:

- Obalni, priobalni in morski.
- Tekoče vode in z njimi povezana mokrišča.
- Suha travišča.
- Podzemeljski habitatni tipi (s poudarkom na podzemeljskem živalstvu).



Graf 1: Habitatni tipi v Sloveniji (ARSO, 2001)

BIODIVERZITETA V SLOVENIJI

Za Slovenijo je značilna velika pestrost rastlinskih in živalskih vrst, ekosistemov in krajin na majhni površini. Vzroki za visoko stopnjo raznovrstnosti so:

- Prehodni položaj na stičišču geotektonskih plošč in biogeografskih regij (panonska, sredozemska, alpska in dinarska).
- Razgiban relief (od morskega dna do 2864m nadmorske višine).
- Pestre geološke, pedološke, podnebne in hidrološke razmere.

Posebno pomembni so dokaj dobro ohranjeni gozdovi, gorske krajine, sladkovodni podzemni ekosistemi z razmeroma bogato vrstno sestavo in visokim endemizmom ter pestrost ekosistemov, rastlinskih in živalskih vrst (Preglednica Naravne značilnosti Slovenije).

Zaradi naravnih značilnosti ter omejenega vpliva ekonomskih dejavnikov v preteklosti je biotska pestrost v Sloveniji razmeroma dobro ohranjena, vendar pa podatki zadnjih desetih let kažejo na zmanjševanje biodiverzitete. K temu je prispeval razvoj kmetijstva, industrije, prometne infrastrukture in urbanizacija, ki so hkrati tudi vzrok za onesnaževanje površinskih in podzemeljskih voda, zemlje in zraka, kakor tudi za neposredno uničenje posameznih naravnih območij. Posledica tega je upadanje biotske pestrosti na ekosistemski, vrstni in genski ravni, ter zmanjševanje krajinske pestrosti.

Slovenija bi lahko bila ena izmed območij, kjer bi preučevali naravne sisteme in izsledke upoštevali pri obnavljanju opustošenih območij Evrope. Francozi so tako ponovno naselili medveda v svojo deželo prav iz Slovenije, ker je naš medved bolj ekološko prilagojen razmeram v Franciji kot npr. sibirski.

Geološka podlaga	stičišče štirih geotektonskih enot Vzhodnih Alp, Dinaridov, Panonskega bazena, Jadransko-Apuljskega predgorja (Placer, 2000), in pestra geološka podlaga
Biogeografske regije	Alpe (30 %), Dinarsko gorstvo (30 %), mediteranski bazen (10 %), Panonska nižina (30 %) na površini 20.273 km ² dajejo državi prehodni (ekotonski) značaj
Relief	razgiban relief, nadmorska višina od 0 do 2864 metrov 1/6 ozemlja pokrivajo kvartarni sedimenti okrog 44 % matične kamnine je karbonatne, predvsem zakrasele (več kot 7000 registriranih jam)
Hidrološke razmere	dve povodji: 2/3 vode teče v Črno morje, 1/3 v Sredozemsko morje pet vodozbirnih območij: Soča, Sava, Drava in Mura ter Slovensko primorje razmeroma veliko kraško območje brez površinskih vodotokov
Vegetacija	56 % površine pokriva gozd 36 % površine so kmetijska zemljišča
Flora	okrog 3200 višjih rastlin (praprotnice in cvetnice) 60 endemičnih taksonov, od tega 22 z izključno ali s pretežno razširjenostjo v Sloveniji
Favna	okrog 13.000 - 15.000 vrst okrog 4000 endemičnih živalskih vrst (predvsem podzemeljske živali)

Preglednica 2: Naravne značilnosti Slovenije (ARSO, 2001)

V zadnjih desetletjih je na ozemlju Slovenije izumrlo 58 rastlinskih in živalskih vrst, na rdečem seznamu ogroženih vrst pa je skupaj 2700 taksonov. Poglavitni vzroki ogroženosti so:

- Pomanjkljiva zavest o pomenu biotske pestrosti.
- Spremembe v kmetijstvu (obdelovalne površine, intenzifikacija, pospeševanje monokultur).
- Uvajanje kmetijstva na območjih ohranjene narave.
- Razvoj infrastrukture.
- Regulacije vodotokov.
- Nenadzorovana urbanizacija.
- Uvajanje tujerodnih in invazivnih rastlinskih in živalskih vrst.
- Onesnaženje zraka, vode, tal ter podnebne spremembe.

V Sloveniji smo doslej določili okrog 22.000 vrst živih bitij, natančna opredelitev pa še ni mogoča. Številčne ocene vseh potencialnih vrst pri nas se gibljejo med 50.000 in 120.000.

NAČINI OHRANJANJA BIOTSKE PESTROSTI

Zavarovana območja narave, predvsem širša, so kot obsežnejše ekosistemske celote izjemnega pomena za ohranjanje velike ekosistemske in krajinske pestrosti. Zaradi svoje kompleksnosti zavarovana območja podpirajo trajnostno gospodarjenje z naravnimi dobrinami in tako postajajo vedno večja priložnost za uveljavljanje temeljnih razvojnih interesov lokalnega prebivalstva. Prav zavarovana območja sooblikujejo tudi zavedanje o pomembnosti ohranjanja biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti. Pogosto so zavarovana območja predeli z največjo biotsko pestrostjo, hkrati pa tudi vozlišča ekološkega omrežja. Strožji varnostni režimi, ki praviloma izključujejo človekovo dejavnost, se uveljavljajo le v strogih naravnih rezervatih in osrednjem območju narodnega parka.

Največji del zavarovanih površin se nanaša na parke. Zavarovani območji z mednarodnim statusom sta:

- Regijski park Škocjanske jame
- Krajinski park Sečoveljske soline

Naravni rezervat

Je manjše območje značilnih enkratnih, redkih ali ogroženih ekosistemov. Namenjen je ohranitvi v obstoječem stanju, pri čemer skušamo čim bolj izključiti človekovo delovanje, zato je rezervat praviloma omejeno dostopen. V Sloveniji prevladujejo med naravnimi rezervati pragozdni ostanki.

Primeri: pragozd Šumik, nižinski gozd Cigonca, Krakovski gozd.

Naravni spomenik

Omogoča ohranitev posameznega objekta ali manjšega območja. Glede na značilnosti znamenitosti so predvideni tudi varstveni ukrepi. Možne so vse tiste dejavnosti, ki ne razvrednotijo naravne znamenitosti. Naravni spomenik je primerna oblika za zavarovanje jam, skalnih samotarjev, jezer, dreves ...

Primeri so: Mariborski otok, Postonjska jama, Blejski otok, Stara trta na Lentu (Maribor), Divje jezero pri Idriji ...

ZAKAJ JE DVOJNO TRIGLAVSKO JEZERO POSTALO MLAKA?

V kristalno čistih vodah visokogorskih jezer v dinamičnem ravnovesju živijo enocelične alge in njihovi plenilci, drobni planktonski raki. Ko se v ugodnih razmerah število alg poveča, se poveča tudi število rakov, ki alge obrzdajo na prejšnje število. Pa so si podjetni ljudje zaželeli ribolova na svežem gorskem zraku. Želja je bila goreča, denar se je ponujal, manjkale so le ribe v kakšnem izmed jezer.



Slika 5: Dvojno triglavsko jezero (http://www.gore-ljudje.net/objave/pikon/IMG_5561.jpg)

Leta 1991 so prešli od besed k dejanjem in v Dvojno triglavsko jezero spustili jato postrvi. Ribe so iz jezera iztrebile rake, tako da v ugodnih letih ni nikogar, ki bi odstranjeval povečane količine alg. Rakov ni, postrvi pa se z njimi ne prehranjujejo. Ob obalah Dvojnega jezera se že nabirajo sluzasti kosmi zelenih alg, nekoč edinstven visokogorski biser se je verjetno za vedno spremenil v navadno mlako. Sosledje dogodkov, ki so spremenili podobo priljubljenega visokogorskega jezera, bi lahko predvideli še pred naselitvijo rib, če bi le kdo o mogočih posledicah vprašal ekologe.

Tome, D. (2008)

Spomenik oblikovane narave

Tako lahko zavarujemo parke, drevorede, vrtove, ki imajo lastnosti naravne znamenitosti. Ne moremo jih ohraniti brez človekovega delovanja, vendar mora biti to načrtno in smiselno s stališča varstva narave. Primeri so: lipov drevored – Pohorski dvor, Pivola, Dovžanova soteska, arboretum Volčji potok ...

Več naravnih znamenitosti lahko združimo v večja območja in jih varujemo kot naravne parke. Na takem območju se pojavljajo tudi interesi drugih uporabnikov prostora, zato zavarovano območje razdelimo na več območij z različnimi varnostnimi ukrepi.

Narodni park

Je večje naravno zaokroženo območje, kjer je vsaj 2000 ha pretežno prvobitne narave in združuje naravne znamenitosti velikega ali izjemnega pomena. Park mora biti javno dostopen, zagotovljeno mora imeti upravo, nadzorno službo in sistem financiranja. Primer:

- Triglavski narodni park (edini v Sloveniji).

ZAVAROVANE VRSTE

Na državni ravni je zavarovanih 28 vrst rastlin, 70 vrst oziroma rodov gliv in nad 200 vrst oziroma višjih taksonomskih skupin živali. 17 vrst rastlin je zaradi lokalne ogroženosti, zlasti množičnega nabiranja, zavarovanih na lokalni ravni. Zavarovane so predvsem tiste vrste, ki so neposredno ogrožene zaradi uničevanja osebkov, medtem ko je v strokovnih predlogih rdečih seznamov ogroženih rastlinskih in živalskih vrst navedenih bistveno več. Najpogostejši vzrok za ogroženost vrst je poškodovanje ali uničenje življenjskega prostora, zato so varstveni ukrepi za njegovo ohranjanje bistveni tudi za ohranjanje vrst.

NARODNI PARKI

Ustanavljanje narodnih parkov je povsod po svetu najbolj celovit način varovanja narave. Prvi, **Yellowstonski park**, je bil ustanovljen v Ameriki leta 1872. Sledili so mu parki v Avstraliji, Kanadi, Novi Zelandiji in leta 1909 tudi v Evropi, na Švedskem. V Sloveniji je bil leta 1919 v okviru Muzejskega društva ustanovljen odsek za varstvo narave. Ta je naslednje leto predložil deželni vladi spomenico, s katero se je zavzemal za ustanovitev varstvenih parkov in za zavarovanje redkih živali, rastlin ter podzemnih jam.



Slika 6: TNP

(<http://www2.arnes.si/~amrak3/SPORTNA%20VZGOJA/pohodnistvo/pohodnistvo.htm>)

Prvi park smo dobili leta 1924 pod imenom Alpski varstveni park in je bil zametek današnjega, mnogo večjega Triglavskega narodnega parka.

Tome, D. (2008)

BOTANIČNI IN ŽIVALSKI VRTOVI, HERBARIJSKE ZBIRKE, AZIL

Botanični vrt v Ljubljani, je eden izmed glavnih, ki hranijo nekatere že izumrle vrste, pa tudi tiste zelo ogrožene. Ima bogato semensko banko, zbirko živih rastlin, endemitov in ogroženih vrst. Letos praznuje 200-letnico neprekinjenega delovanja. Leta 1997 je zbirka vsebovala semena 795 vrst rastlin. Enako poslanstvo ima **Mariborski univerzitetni botanični vrt**, ki ga je ustanovila Univerza v Mariboru. Med drugim je namenjen ohranjanju krajevno ogroženih vrst. Oba botanična vrtova sta včlanjena v Mednarodno zvezo botaničnih vrtov.

Alpinum Juliana v Trenti in javni zavod Arboretum Volčji Potok opravljata izobraževalno in vzgojno poslanstvo. Nobena od botaničnih zbirk za enkrat še nima statusa genske banke.

Herbarijske zbirke so pomembne za raziskovanje in poznavanje biotske raznovrstnosti. Na oddelku za biologijo BF in v Prirodoslovnem muzeju Slovenije imajo herbarijski zbirki, ki sta osnovni vir za poznavanje rastlinske biotske raznovrstnosti in njenega ohranjanja, hkrati pa jo dokumentirata.



Slika 7: ZOO Ljubljana

<http://www.arnoldvuga.com/identitete/zoo-ljubljana/>

Živalski vrtovi so »časovni most« s tretjim tisočletjem, saj tam specializirane in močno ogrožene živalske vrste preživijo kljub katastrofalnemu uničevanju naravnega okolja. Živalski vrt ima pomembno vlogo pri varstvu narave in ogroženih živalskih vrst.

V **Zoološkem vrtu mesta Ljubljana** skrbijo za ohranitveno vzrejo živalskih vrst kot so *moluški kakadu*, *črna štokrlja*, *perzijski leopard* in *zlatolični gibbon*. Želijo prikazovati in gojiti vse domorodne vrste

dvoživk in plazilcev. Prizadevajo si tudi za gojitev naslednjih vrst: *vari*, *žirafa*, *sibirski tiger*, *rjavi medved* in *mačji panda*.

Azil. V okviru ZOO Ljubljana od novembra 1994 deluje zatočišče za prostoživeče živali. Vanj sprejemajo zavarovane vrste vretenčarjev, ki so poškodovani ali bolni, mladiče, ki niso sposobni preživeti v naravi, živali, ki so bile v ujetništvu, kjer so imele neprimerne življenjske razmere, in živali, odvzete pri nedovoljeni trgovini. Njegov namen je pomagati živalim, z njimi ravnati humano in jim kar najhitreje omogočiti vrnitev v naravo. Zatočišče ima veliko vlogo pri ozaveščanju in izobraževanju javnosti.

SPODRSLJAJI NARAVOVARSTVENIKOV.

Mauritius. Idiličen tropski otok 1000km od obale Madagaskarja. Znan je kot bivališče najbolj karizmatične izumrle vrste na svetu, ptice dodo. Vzrok izumrtja – človek. Mauricijska pustovka je tudi endemit otoka. Do leta 1974 so zaradi človekove aktivnosti na otoku ostali le štirje osebk. Ko je za to izvedel Carl G. Jones je prodal svoje imetje in se preselil na Mauritius. Njegov cilj je postal življenjsko delo – rešiti ptico pred izumrtjem. Načrt bi se mu skoraj izjalovil zaradi nasprotovanja naravovarstvenikov, ki so presodili, da tako majhno število preživelih pustovk ne daje najmanjšega upanja na uspeh. Projektu niso namenili niti dolarja pomoči, mož pa je bil trmast in vztrajal pri svojem. Danes se mu lahko zahvalimo, da po mauricijskem nebu ponovno leta okrog 1000 pustovk.

Tome, D. (2008)

ENDEMITI

Endemiti so vrste živih bitij, ki živijo na omejenem območju. Pojem je ohlapen, saj »omejena razširjenost« lahko pomeni:

- eno samo nahajališče oz. zelo majhno področje uspevanja : to so endemiti v ožjem pomenu besede – npr. endemiti, ki živijo samo na nekem otoku, hribu, Sloveniji ...
- precej veliko območje uspevanja: to so endemiti v širšem pomenu besede – npr. sredozemski, dinarski, alpski, evropski ... endemiti

Endemiti Slovenije so samo tiste vrste, ki živijo na področju Slovenije in so zaradi tega za našo biodiverziteteto izjemnega pomena. Slovenija je zelo bogata z endemičnimi vrstami, poznamo jih več kot 850. Največ slovenskih endemitov je opisanih med žuželkami.

Nekaj primerov endemičnih rastlin Slovenije:

- Hladnikovka (rebrinčevolista hladnikija)
- Zoisova zvončnica
- Krajski jeglič
- Kratkodlakava popkoresa



Slika 8: Zoisova zvončnica

Avtor: Ciril Mlinar (<http://www.gore-ljudje.net/novosti/7494/>)

Nekaj primerov endemičnih živali Slovenije:

- Savinjski deževnik (živi v Savinjski dolini in na Šmarni gori)
- pajek Polenčev lijakar (Škofjeloško gorovje)
- primorski rjavček – metulj (endemit Nanosa)
- človeška ribica – endemit dinarskega krasa



Slika 9: Primorski rjavček

Avtor: Peter Roos (<http://www.treknature.com/gallery/Europe/photo141951.htm>)

SLOVARČEK:

Habitatni tip je biotopsko ali biotsko značilna in prostorsko zaključena enota ekosistema.

Habitat je življenjski prostor določenega osebka, populacije, taksona, skupine. Habitat (življenjski prostor) je s specifičnimi neživimi in živimi dejavniki opredeljen prostor vrste, oziroma geografsko opredeljen prostor osebka ali populacije vrste.

Ekosistem je funkcionalna celota življenjskega prostora (biotop) in življenjske združbe (biocenoza), za katerega sestavine so v dinamičnem ravnovesju.

LITERATURA:

Tiskani viri:

1. Agencija Republike Slovenije za okolje (2001). *Pregled biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti v Sloveniji*. Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor.
2. Mršič, N. (1997). *Biotska raznovrstnost v Sloveniji. Slovenija – »vroča točka« Evrope*. Ljubljana.
3. Tome, D. (2008). *Samo narava: ekologija v prozi in poeziji*. Ljubljana: Modrijan.

Elektronski viri:

1. (<http://www.proteus.si/files/File/Tekmovanje/SS%202009-2010/Biotska%20raznovrstnost.pdf>) [16.1.2010]
2. (http://www.arso.gov.si/narava/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/biotska_raznovrstnost2.pdf) [16.1.2010]
3. (http://www.arso.gov.si/narava/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/biotska_raznovrstnost1.pdf) [16.1.2010]
4. (http://www.zrss.si/bzid/biodiverziteta/pdf/Zbornik_BZID_Biodiverziteta_2009_splet.pdf) [16.1.2010]
5. (<http://www.biotskaraznovrstnost.si/>) [16.1.2010]
6. (<http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/podrocja/okolje/pdf/biotska.pdf>) [16.1.2010]



PODNEBNE SPREMEMBE

Pripravila: **Nika Cebin**

UVOD

Podnebne spremembe predstavljajo enega najresnejših problemov človeštva kljub dejstvu, da se podnebje je in bo spreminjalo. V preteklosti se je podnebje spreminjalo zaradi naravnih vplivov, ki vključujejo spremembe sončnega sevanja, vulkanske izbruhe in podobno.

Podatke za izračun globalne temperature zraka imamo od leta 1860, razmere v preteklosti pa lahko ocenjujejo na osnovi usedlin v jezerih in morjih, drevesnih letnicah, temperaturnih profilov v vrtinah, iz strženov večnega ledu pridobljenih v vrtinah in iz fosilnih ostankov.

Glavnino sprememb v zadnjih desetletjih pa lahko pripišemo človekovemu delovanju. Predvsem s porabo fosilnih goriv in uničevanjem ter krčenjem gozdov prispevamo k naraščanju toplogrednih plinov v ozračju in s tem povzročamo globalno segrevanje (to je višanje povprečne temperature na Zemlji) in podnebne spremembe (segrevanje ozračja in posledice le tega: neurja, poplave, suše in vročinski valovi). Razvoj računalniških modelov kaže na to, da se bodo temperature višale do konca 21. stoletja ter tako vplivala na naravo in človeštvo.

Tudi če bi bila mednarodna prizadevanja za omejitev izpuščanja toplogrednih plinov uspešna, bomo v naslednjih desetletjih soočeni s posledicami tistih toplogrednih plinov, ki so že v ozračju.

Kakšna je razlika med globalnim segrevanjem ozračja in spreminjanjem podnebja?

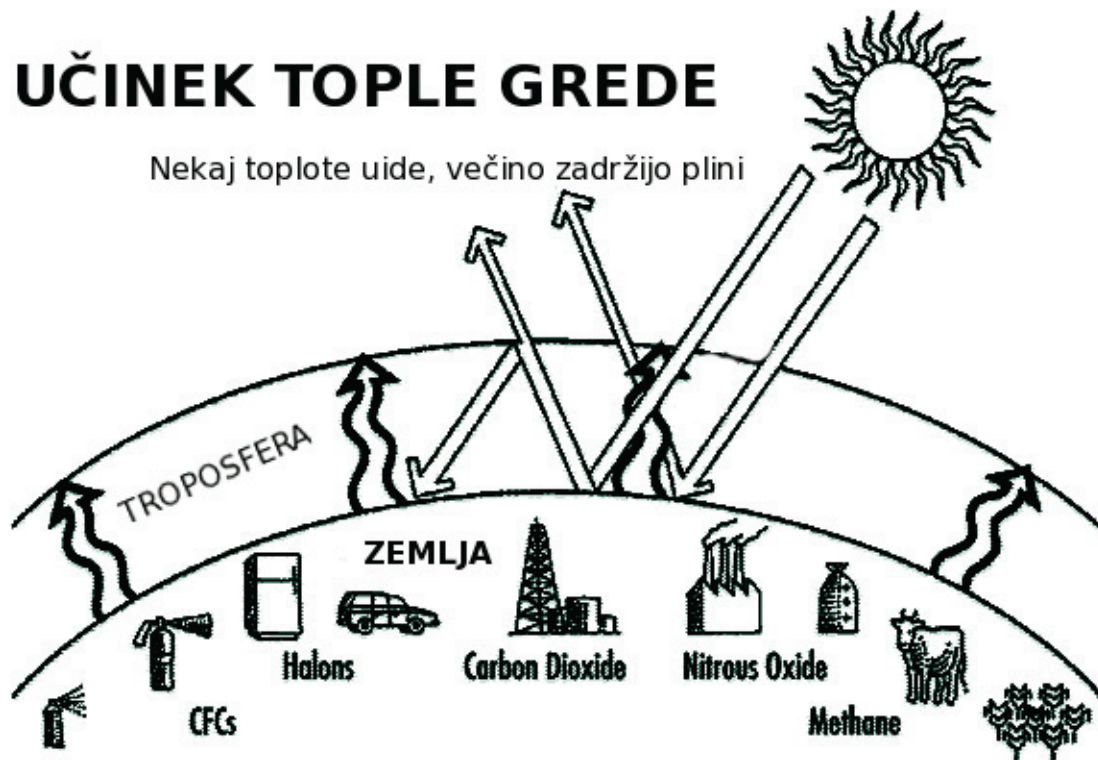
Podnebne spremembe zajemajo celoten sklop sprememb podnebja in ne zgolj ogrevanja ozračja. Višja temperatura sproža spremembe mnogih lastnosti vremena in podnebja, kot so vetrovni vzorci, količina in razporeditev padavin, pogostost in tip ekstremnih vremenskih pojavov. Podnebne spremembe lahko povzročijo daljnosežne in nepredvidljive posledice na okolje in družbeno-ekonomske razmere.

Kakšno bi bilo podnebje brez toplogrednih plinov?

Zemeljsko ozračje je zmes plinov, nekateri med njimi vpijajo in sevajo toplotne žarke. Prav ti plini prispevajo k ugodnim toplotnim razmeram na zemeljskem površju s tem, ko zadržujejo toploto v bližini zemeljskega površja. Brez toplogrednih plinov v ozračju, bi se povprečna temperatura iz sedanjih 15 °C znižala za okoli 33 °C; temperatura -18 °C pa je za sedanje oblike življenja neustrezna. S tem, ko smo ljudje s svojo dejavnostjo zvišali koncentracijo toplogrednih plinov v ozračju, smo okrepili učinek tople grede. Spremembe v okolju so sprožile skrb, saj se ozračje ogreva hitreje, kot se je kdaj koli v zgodovini človeštva.

UČINEK TOPLE GREDE

Nekaj toplote uide, večino zadržijo plini



Slika 1: Učinek tople grede

Kateri so najpomembnejši viri toplogrednih plinov?

Vodna para (H₂O) je glavni toplogredni plin, ki je kriva za približno dve tretjini **naravnega toplogrednega učinka**. V ozračju molekule vode zajemajo toploto, ki jo oddaja Zemlja, in jo nato oddajo v vse smeri ter tako segrevajo površje planeta še preden se toplota dokončno porazgubi v vesolju. Človeške dejavnosti ozračju ne dodajajo vode. Vendar pa topel zrak lahko vsebuje več vlage, zato povečanje temperature še dodatno pospešuje spremembe podnebja.



Glavni dodatni vir toplogrednih plinov v ozračju je izgorevanje fosilnih goriv za ogrevanje, pogon prevoznih sredstev, proizvodnja drugih oblik energije, industrijska proizvodnja. Druge človekove dejavnosti, kot je na primer krčenje gozdov za pridobivanje kmetijskih in urbanih površin ter deponije prav tako prispevajo k naraščanju koncentracije toplogrednih plinov.

Ogljikov dioksid (CO₂) je z vidika človekovega prispevka najpomembnejši toplogredni plin. Zaradi sproščenih količin je glavni povzročitelj podnebnih sprememb. Globalno povzroči več kot 60 % dodatnega toplogrednega plinskega učinka. V industrializiranih deželah obsega več kot 80 % delež emisij toplogrednih plinov.

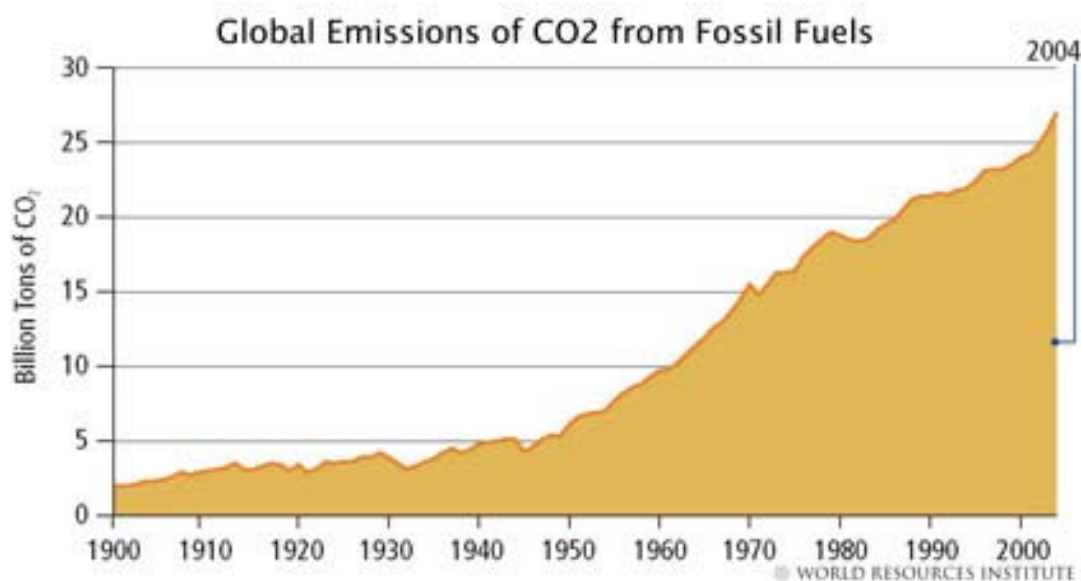


Na planetu je končna zaloga ogljika, ki je del ogljikovega ciklusa. V tem zapletenem sistemu se ogljik premika v ozračju, zemeljski biosferi in oceanih. Rastline absorbirajo CO_2 iz ozračja med fotosintezo. Porabijo ga za sestavo tkiva, ko odmrejo in razpadejo, pa ga sprostijo nazaj v ozračje. Tudi trupla živali in ljudi vsebujejo ogljik, saj so zgrajena iz ogljika, pridobljenega iz rastlinske hrane – ali iz živali, ki jedo rastlinje. Ta ogljik se sprošča kot CO_2 med dihanjem in ko umrejo in razpadejo.

Stopnja ogljikovega dioksida v ozračju se je v 10.000 letih pred industrijsko revolucijo spreminjala za manj kot 10 %. Od leta 1800 pa je koncentracija CO_2 zrasla za približno 30 %. Sprošča se predvsem ob izgorevanju fosilnih goriv; takrat vsebina ogljika oksidira in se sprosti v ozračje kot ogljikov dioksid. Tona izgorelega ogljika da 3,7 tone ogljikovega dioksida. Ocenjujejo, da se s sedanjo globalno porabo fosilnih goriv vsako leto v ozračje sprosti 22 milijard ton ogljikovega dioksida, količina pa še vedno narašča.

Evropski raziskovalci so ugotovili, da so trenutne koncentracije CO_2 v ozračju višje kot kadarkoli v 650 000 letih. Na globinah čez 3 kilometre so iz antarktiškega ledu izvrtali ledena jedra, ki so nastala pred stotinami tisoči let. Led vsebuje zračne mehurčke, ki ponujajo zgodovino sestave ozračja iz različnih obdobij zgodovine.

CO_2 lahko ostane v ozračju od 50 do 200 let, odvisno od načina recikliranja nazaj na kopno ali v ocean.



Slika 2: Globalne emisije CO_2

Metan (CH_4) je drugi najpomembnejši toplogredni plin pri dodatnem toplogrednem učinku. V industrializiranih državah predstavlja približno 15 % emisij toplogrednih plinov.

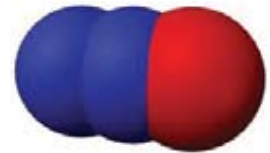
Metan tvorijo predvsem bakterije, ki se hranijo z organskimi snovmi, kjer primanjkuje kisika. Zato ga oddajo v različnih naravnih ali od človeka ustvarjenih virih, pri čemer emisije, povzročene s strani človeka, predstavljajo večino. Naravni viri obsegajo mokra področja, termitnjake in oceane. Viri, na katere vpliva človek,



vkjučujejo izkop in kurjenje fosilnih goriv, govedorejo (govedo izdihuje metan, vsebujejo pa ga tudi iztrebki), gojenje riža (poplavljeni riževi polji izločajo metan, saj organska snov razpada brez zadostne količine kisika) in odlagališča smeti (tudi tu razpadajo organski odpadki brez zadostne količine kisika).

Je pomemben toplogredni plin, saj ima 23-krat večjo sposobnost zadrževanja toplote, kot jo ima ogljikov dioksid. Vendar pa ima krajšo življenjsko dobo, od 10 do 15 let.

Didušikov oksid – smejalni plin (N_2O) nastaja naravno iz oceanov in deževnih gozdov ter iz bakterij v prsti. Viri, na katere vpliva človek, vključujejo umetna gnojila na bazi dušika, izgorevanje fosilnih goriv in industrijsko proizvodnjo kemikalij z uporabo dušika, kot je npr., čistilo za kanalizacijo. V industrializiranih deželah predstavlja N_2O približno 6 % emisij toplogrednih plinov. Kot ogljikov dioksid in metan je tudi didušikov oksid toplogredni plin, katerega molekule absorbirajo toploto, ki skuša ubežati v vesolje. N_2O je 310-krat bolj učinkovit pri absorpciji od CO_2 .



Fluorirani toplogredni plini so edini toplogredni plini, ki se ne pojavljajo v naravni obliki, razvil jih je namreč človek za potrebe industrije. Njihov delež pri emisijah toplogrednih plinov je v industrijskih državah približno 1,5 %. Vendar so zelo zmogljivi – toploto lahko zajamejo 22.000 krat bolj učinkovito od CO_2 , v ozračju pa lahko ostanejo tisoče let.



Fluorirani toplogredni plini vključujejo fluoroogljikove diokside (HFC), ki jih uporabljamo pri hlajenju in zamrzovanju, vključno s klimatskimi napravami; žveplov (VI) fluorid (SF_6), ki ga uporabljamo v elektronski industriji; in perfluoroogljiki (PFC), ki se izločajo med izdelavo aluminija in se tudi uporabljajo v elektronski industriji. Verjetno so najbolj znani od teh plinov klorofluoroogljiki (CFC), ki niso samo toplogredni plini, ampak tudi uničujejo plast ozona.

DOSEDANJE IN NEPREDVIDLJIVE POSLEDICE NA OSNOVI POROČILA IPCC*

- **Morska gladina** naj bi se do konca stoletja dvignila za 1 meter. Druge napovedi pa opozarjajo, da se lahko morska gladina poveča celo za 6 metrov, če se bo taljenje ledu na Arktiki in Antarktiki nadaljevalo s sedanjim tempom. Del ledene plošče Wilkins na Antarktiki razpada. 414 kvadratnih kilometrov njene površine je že izginilo.

*IPCC je kratica za Medvladni forum za podnebne spremembe. To je organ Združenih narodov (ustanovljen je bil leta 1988), v katerem je združenih okoli 2500 podnebnih strokovnjakov in znanstvenikov z vsega sveta, ki ocenjujejo trenutno delo o podnebnih spremembah. Njihova poročila služijo kot osnova za mednarodno politiko. IPCC deluje na osnovi konsenza in ima zelo previden pristop – njihova priporočila morajo biti oblikovana na osnovi prepričujočih in nespornih dokazov. Avtorji poročil delujejo neodvisno od vlad in za dolgoletno predano delo ne prejemajo plačila.

- **Dviganje morske gladine** in nastajanje novih puščav bosta povzročila množično selitev takoimenovanih okoljskih beguncev. V zadnjem stoletju se je gladina morja povišala med 12 in 22 cm in pričakuje se, da se bo v prihodnosti dvigovala še hitreje.
- **Zaradi segrevanja oceanov** bodo bolj pogoste tropske nevihte, vse pogosteje se bodo pojavljale tudi celinske nevihte z ekstremno močjo. V našem podnebnem pasu lahko pričakujemo bolj pogosta ekstremna vremenska stanja: sušna obdobja, nevihte in poplave. V zadnjem desetletju se je na svetu zgodilo trikrat več katastrof, povezanih z vremenom, v primerjavi s 60-imi leti 20. stoletja, vključno z vročinskimi vali, poplavami, sušami in gozdnimi požari. Količina padavin se je povečala v severnih državah Evrope, zmanjšala pa se je v Sredozemlju, Afriki in južni Aziji, zaradi česar so se sušna območja povečala.
- Globalno segrevanje povzroča masovno **taljenje ledenikov** in snega po celem svetu, od Himalaje, Alp (do leta 2050 bo v švicarskih Alpah verjetno izginilo 75 % ledenikov in že sedaj je veliko smučarskih središč odvisnih od umetnega snega) do Arktike in Antarktike in je zelo izrazit pojav od leta 1980 dalje. Taljenje ledu na Grenlandiji naj bi med drugim ustavilo Zalivski tok, ki zahodni in severni Evropi prinaša sedanje milo podnebje. S tem je povezan problem preskrbe z vodo v goratih področjih. Izrazit primer tega pojava je primerjava Triglavskega ledenika leta v leta 1957 in 2003.



Slika 3: Triglavski ledenik leta 1957 in 2003

- Zaradi učinkov segrevanja ozračja **je ogroženih vse več živalskih vrst** in ekosistemov. Nekaterе vrste so zaradi uničenja okolja ostale brez naravnega življenjskega prostora. Na primer, severni medved, zaradi taljenja ledu izgublja svoj naravni habitat. V zadnjih letih so našli veliko število izstradanih, obnemoglih medvedov, pa tudi številne utopljene živali (tjuljnji, pingvini), ki se v lovu za plenom izgubijo na ledenih ploščah daleč od obale, saj jim zaradi hitrega taljenja ledu izginjajo tla pod nogami. Oceani postajajo vse bolj kisli zaradi povečanja vsebnosti CO₂, kar bo vplivalo tudi na koralne grebene. V Afriki bo morda do leta 2020 zaradi pomanjkanja vode trpelo do 250 milijonov ljudi.
- Do sedaj smo z bakterijami in virusi, tudi tistimi, ki povzročajo **bolezni** pri človeku, živeli sorazmerno v dobrem ravnovesju, saj so bile do sedaj podnebne razmere dovolj stabilne in zime dovolj hladne, da so vzdrževale povzročitelje bolezni v zmernem številu. Podnebne spremembe so lahko vzrok, da se to ravnovesje poruši. Take razmere bodo lahko ugodne za žuželke (komarji, muhe, uši, bolhe ipd.) in druge prenašalce (glodalci, klopi, alge ipd.) bolezni, ki jih niti še ne poznamo, kot tudi za ponoven izbruh bolezni, ki smo jih že obvladovali.

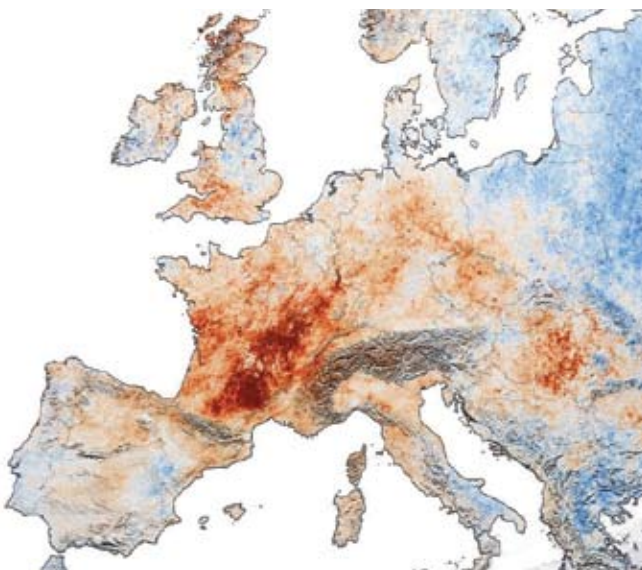
- Globalno segrevanje ozračja je do sedaj imelo tudi močne **finančne posledice**, ki se bodo v prihodnosti še okrepile. Gromozanske škode zaradi tropskih viharjev so že povzročile bankrot večjih zavarovalnic v ZDA, v prihodnosti pa lahko usodno vplivajo na stabilnost finančnih trgov.

ALI PODNEBNE SPREMEMBE VPLIVAJO OZIROMA BODO VPLIVALE NAME?

V Evropi smo leta 2003 že doživeli vročinski val, v minulih letih od takrat naprej pa požare v južni Evropi in poplave na celini.

Na vzhodu srednje Evrope si lahko obetajo sredozemska poletja, reka Elba bo za ladijski promet zaradi nizkega vodostaja neplovna. Okrepljene padavine se bodo pojavljale na območju Schwarzwalda. Veliki poraženec klimatskih sprememb bo industrija, povezana z zimskimi športi, saj se bo temperatura v povprečju najbolj povečala prav na območju Alp. Do leta 2100 za več kot pet stopinj. Ponekod, zlasti v V delu Alp, bodo padavine pogostejše. Smučarji lahko že opazijo, da smučišča in ledeniki izginjajo.

Meteorologi nemškega raziskovalnega inštituta trdijo, da bo na J in JZ Evrope vedno bolj vroče, kar bo s sabo prineslo negativne posledice za okolje. Španijo, Portugalsko, Italijo in nekatere dele Francije bo čez nekaj let pestila velika suša, saj se bo količina padavin zmanjšala za polovico. Po mnenju strokovnjakov se bodo temperature v Sredozemlju v naslednjih 30 letih dvignile za več kot 3° C. To naj bi imelo tudi negativne posledice za turizem. »Že čez nekaj let bo dopust na jugu Evrope enak dopustu v puščavi,« trdijo meteorologi. S pomočjo napovedi bodo strokovnjaki za posamezna področja presojali, v katerih regijah bo primerno sajenje rdečih sort vinske trte, kje bo zaradi možnih poplav in hudournih voda prepovedana gradnja in na katerih območjih se ne bo splačalo investirati industrijske panoge, ki v proizvodnem procesu porabijo velike količine vode.



Slika 4: Vročinski val v Evropi leta 2003

Posledice bi bile lahko zares uničujoče. Položaj bo posebno resen, če se bodo temperature dvignile za več kot 2° C glede na dobo pred industrializacijo. IPCC svari, da bodo lahko v tem primeru podnebne spremembe vedno bolj nenadne ali nepopravljive. Zato je Evropska unija odločena zagotoviti, da bi mednarodna skupnost ukrepala, da omeji segrevanje na 2° C.

IPCC poudarja, da lahko zdaj ukrepamo in podnebne spremembe upočasnimo ali pa se jim prilagodimo ter da so taki ukrepi ekonomsko smiselni. Če ne bomo ukrepali, bo za to plačala zemlja, nastala bo namreč škoda za naravni svet in naša gospodarstva. Mnoge tehnologije in postopki, ki bi nam pomagali zmanjšati emisije – na primer: večja energetska učinkovitost, obnovljivi viri energije ali primerno ravnanje z odpadki – so že na voljo ali pa v nastajanju ter bodo na voljo v bližnji prihodnosti.

Težava pa je v tem, da ovire, kot so spori, revščina in pomanjkanje informacij, pogosto preprečujejo izrabljanje teh tehnologij.

KAJ DELA SVET?

Okvirna konvencija Združenih narodov o spremembi podnebja (UNFCCC) pripisuje »skupne, vendar različne odgovornosti« razvitim državam in državam v razvoju in upošteva, da morajo industrializirane države prevzeti vodilno vlogo v boju proti podnebnim spremembam in njihovim posledicam. Navsezadnje so odgovorne za večino trenutnih toplogrednih plinov v ozračju in imajo finančne, tehnološke vire, potrebne za zmanjšanje emisij.

Podpisniki UNFCCC pripravljajo nacionalne programe za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov in podajajo redna poročila.

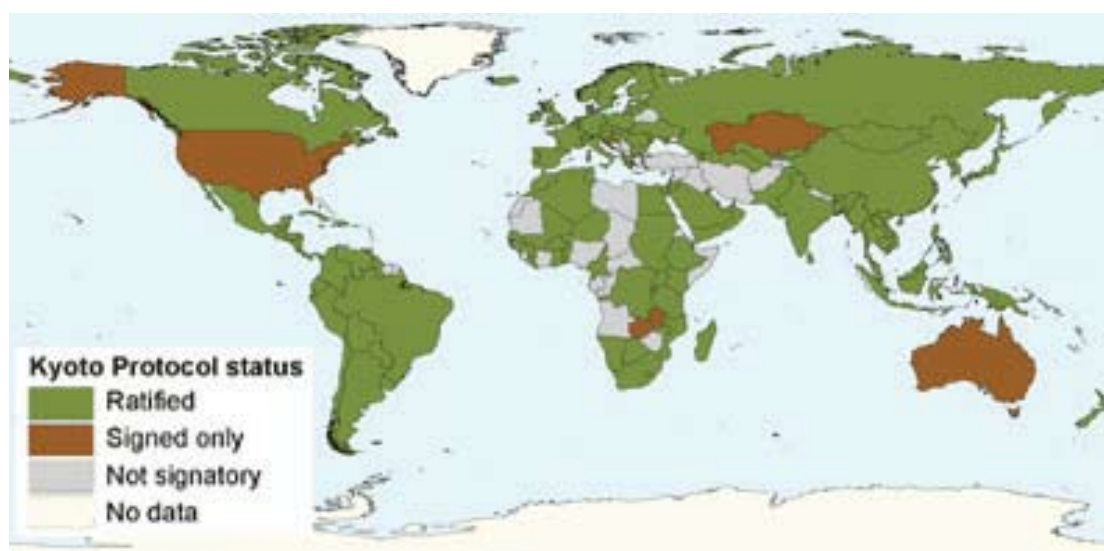
Vlade so vedele, da je UNFCCC samo začetek bitke proti podnebnim spremembam. Leta 1997 so šle korak naprej in k UNFCCC sprejele protokol v japonskem mestu Kjoto.

Kjotski protokol postavlja pravno zavezujoče omejitve o emisijah toplogrednih plinov za industrializirane države (toplogredni plini imajo dolgo življenjsko dobo in krepijo naravni toplogredni učinek ozračja). Prav tako uvaja inovativne tržne mehanizme, tako imenovane kjotske prilagodljive mehanizme, ki pomagajo, da so stroški obvladovanja emisij kar se da nizki.

V skladu s protokolom morajo industrializirane države v ciljnem obdobju od leta 2008 do leta 2012 kot celota zmanjšati emisije šestih toplogrednih plinov; to so ogljikov dioksid (CO₂), metan (CH₄), didušikov oksid (N₂O), fluoroogljikovodiki - HFCs, perfluoroogljikovodiki - PFCs in žveplov heksafluorid (SF₆) na približno 5 % nižjo raven, kot je bila leta 1990. Namesto enega ciljnega leta je bilo za ureditev nihanj in emisij zaradi nenadzorovanih dejavnikov (vreme) izbrano petletno obdobje. Za države v razvoju niso sprejete ciljne vrednosti emisij.

Kjotski protokol je začel veljati februarja 2005. Razvite države in Evropska unija (sporazum je sprejelo 36 držav sveta) so zavezane k doseganju kjotskih ciljev. V tem pogledu so izjema ZDA in Avstralija, ki kjotskega protokola niso ratificirale in niso k njemu zavezane. Kljub temu je EU začela izvajati konkretne ukrepe, da bi dosegla svoje cilje z izpusti.

Decembra 2007 so se na konferenci Združenih narodov o podnebnih spremembah na Baliu vse večje države strinjale z začetkom pogajanj o novem globalnem režimu za spopadanje s podnebnimi spremembami po letu 2012, ko bo prenehal veljati Kjotski protokol. Napredek se je nadaljeval naslednje leto v Poznanu na Poljskem in cilj pogajanj v teku je bil doseči sporazum do konca leta 2009 na konferenci Združenih narodov o podnebnih razmerah v Kopenhavnu. Kopenhavnski sporazum potrjuje splošno znanstveno in politično soglasje, da segrevanje ozračja ne sme preseči 2° C, sicer bodo podnebne spremembe dosegle nevarno raven. Udeleženci Kopenhavske konference so se strinjali, da razvite države za boj s klimatskimi spremembami zagotovijo ustrezno finančno pomoč in tehnologijo državam v razvoju. Evropska unija je državam v razvoju namenila 7,2 milijarde EUR in jim tako pomagala okrepiti zmogljivosti za boj proti podnebnim spremembam. V novembru 2010 pa je v Cancunu v Mehiki potekala konferenca Združenih narodov o podnebnih spremembah, na kateri so dosegli pravno zavezujoč svetovni sporazum, s katerim bodo uresničevali skupne cilje v boju proti podnebnim spremembam.



Slika 5: Stanje Kjotskega protokola v svetu

KAJ DELA EU?

Od zgodnjih 90-ih let 20. stoletja so bile na ravni EU in na nacionalnih ravneh izvedene številne pobude, povezane s podnebnimi spremembami. Evropska komisija je leta 2000 uvedla **Evropski program o podnebnih spremembah (ECCP)** in pri tem sodelovala z industrijo, okoljskimi organizacijami in drugimi interesnimi skupinami, da so določili stroškovno učinkovite ukrepe za zmanjševanje emisij.

Temelj politik EU o podnebnih spremembah je sistem EU za trgovanje z emisijami (ETS), ki je bil predstavljen leta 2005. Vlade EU so postavile omejitve za emisije CO₂ približno 10.500 elektrarnam in energetske požrešnim tovarnam, ki skupaj prispevajo skoraj polovico vseh emisij CO₂ v EU.

ETS daje finančno spodbudo za znižanje emisij z uvedbo tržnega sistema trgovanja. Tovarne, ki oddajo manj CO₂, kot so njihove omejitve, lahko neporabljene kvote emisij prodajo drugim podjetjem, ki imajo večje emisije od dovoljenih.

Podjetja, ki presegajo omejitve emisij in jih ne pokrijejo z emisijskimi pravicami, kupljenimi od drugih, morajo plačati zajetne kazni. ETS zagotavlja, da se emisije zmanjšajo, kjer je to najceneje, obenem pa zmanjšuje skupne stroške zmanjševanja emisij.

Drugi ukrepi ECCP so usmerjeni k izboljšanju učinkovitosti porabe goriva v avtomobilih in energetske učinkovitosti stavb (boljša izolacija lahko stroške ogrevanja zmanjša za 90 odstotkov); povečevanju rabe obnovljivih virov energije, kot so veter, sonce, plimovanje vode, biomasa (organski materiali, kot je les, ostanki mletja, rastline, živalski iztrebki itd.) in geotermična energija (toplota vročih vrelcev ali vulkanov); in zmanjšanju emisij metana na deponijah.

Oktobra 2005 se je začela nova faza ECCP. Ta je osredotočena na krepitev programa ETS EU z bojem proti emisijam pri letalskem in cestnem prometu, razvojem tehnologije za zajem in skladiščenje ogljika ter financiranjem ukrepov za prilagajanje na podnebne spremembe. Zdaj je doseženo soglasje o predlogih, da bi v program trgovanja z emisijami EU vključili letalske družbe in zmanjšali emisije CO₂ pri novih avtomobilih.

Npr. gospodinjstva porabijo tretjino energije v EU in so odgovorna za približno 20 % emisij toplogrednih plinov v EU. **70 % energije, porabljene v gospodinjstvih, je porabljene za ogrevanje, 14 % za ogrevanje vode in 12 % za razsvetlavo in električne naprave. Raba osebnih vozil v EU prispeva še 10 % emisij toplogrednih plinov.** Posamezniki kupujejo izdelke, za katere je pri izdelavi potrebna energija, uporabljajo letala, proizvajajo odpadke, jedo meso ipd – vse te dejavnosti povzročajo emisije toplogrednih plinov.

Ukrep

Evropski voditelji so leta 2008 sprejeli podnebni in energetske sveženj z nizom predlogov za konkretne ukrepe in vrsto ambicioznih ciljev.

Evropa je zdaj odločena do leta 2020 zmanjšati skupne emisije toplogrednih plinov za najmanj 20 % glede na vrednosti iz leta 1990 in bo to zavezo povečala na 30 %, če bodo enako storile še druge industrializirane države.

Da bi dosegli to raven znižanja, so bili postavljeni drugi cilji – povečati energetske učinkovitost za 20 % do leta 2020, povečati delež obnovljive energije v porabi energije na povprečno 20 % do leta 2020 po vsej EU in pridobiti 10 % goriva za promet iz biogoriv do leta 2020.

Sveženj spodbuja ETS, da zajame vse večje industrijske onesnaževalce in uvede več dražb. Za sektorje, ki jih ta sistem ne zajema – kot so zgradbe, promet, kmetijstvo in odpadki – sveženj predlaga znižanje emisij do leta 2020 po vsej EU za 10 % pod raven iz leta 2005.

Drugi ukrepi spodbujajo tehnologije za zajem in skladiščenje ogljika, zmanjšanje emisij CO₂ iz avtomobilov in uvajajo strožje standarde za kakovost goriva.

Vodilna v mednarodnih prizadevanjih

EU si prizadeva, da bi prevzela vodilno vlogo v mednarodnih pogajanjih o prevzemu nadzora nad podnebnimi spremembami, preden bo prepozno. To pomeni boj za nov sporazum, ki je dovolj ambiciozen, da ustreza resnosti izziva podnebnih sprememb, s katerimi se soočamo, in usmeritev sveta v stabiliziranje emisij toplogrednih plinov do leta 2020, nato pa do leta 2050 znižanje najmanj za polovico v primerjavi z ravno iz leta 1990.

Cilj je zgraditi trajnostni nizkoogljični energetske sistem in ga čimprej vzpostaviti. To pomeni osredotočanje na povečanje energetske učinkovitosti, ki bo pomembno zmanjšala globalne emisije brez stroškov ali celo z negativnimi stroški, ob tem pa pospeševala razvoj in uporabo novih tehnologij za čisto energijo ter zagotovila potrebne mehanizme financiranja.

Več kot polovico potrebnih vlaganj bo v državah v razvoju, zato skuša EU oblikovati inovativne mednarodne finančne vire, ki temeljijo na ravneh emisij držav in njihovi zmožnosti za plačilo.

Vloga Evropske komisije

Glavna prednostna naloga Evropske komisije je boj proti podnebnim spremembam.

Komisija predlaga strategijo in zakonodajo za sprejetje po vsej celini. Zakonodaja je dogovorjena skupaj z Evropskim parlamentom, ki ga sestavlja 785 neposredno izvoljenih poslancev iz vseh 27 držav članic EU, in Svetom ministrov, ki zastopa vse vlade EU.

Komisija zagotavlja tudi, da države članice izvajajo sprejete ukrepe v praksi in zastopa EU v mednarodnih pogajanjih ter skrbi, da je EU vodilna pri mednarodnih prizadevanjih za boj proti podnebnim spremembam.

Prav tako pomembno je tudi obveščanje in Komisija vodi vseevropski kampanji za ozaveščanje – Vi nadzorujete podnebne spremembe! (You Control Climate Change!) in Ukrepi za podnebne spremembe (**Climate Action**) – da bi razširila sporočilo o pomembnem prispevku, ki ga lahko državljani prispevajo v boju proti podnebnim spremembam. Druge pobude za obveščanje vključujejo pripravo in razširjanje video posnetkov, publikacij in dnevnikov za šole, organizacijo konferenc in razstav ter usklajevanje mreže ambasadorjev za podnebje.

Kako spremljamo spreminjanje podnebja v Sloveniji?

Na Agenciji RS za okolje sproti ocenjujejo ogroženost posameznih regij Slovenije z ekstremnimi dogodki in predvidenimi spremembami podnebja na osnovi meteorološke merilne mreže. Brez kakovostnih podatkov in analiz ni mogoče ugotoviti spreminjanja podnebja, še manj pa pri razvojnih načrtih dolgoročno upoštevati vplive sprememb na človekove dejavnosti.

Spreminjanje podnebja v Sloveniji v očeh slovenske klimatologinje Lučke Kajfež Bogataj:

Slovenija je julija 2002 ratificirala Kjotski sporazum s katerim je prevzela obveznost 8 % zmanjšanja emisij TGP v obdobju 2008 - 2012 glede na izhodiščno leto 1986. Če bomo dano obljubo spoštovali, bodo stroški doseganja kjotskih ciljev zelo veliki. Kaj to pomeni za gospodarstvo in za posameznika, si žal še ne znamo predstavljati, čeprav bo lahko močno vplivalo na naš vsakdan, na način življenja, predvsem pa na trošenje energije. Realno je torej nujno istočasno ob blaženju že začeti s prilagajanjem podnebnim spremembam.

Slovenija le v majhni meri izpolnjuje konvencijo Združenih narodov o spremembi podnebja. To pomeni, da smo v raziskavah in naši pripravljenosti zaostali najmanj 10 let za evropskimi državami. Zato je nemudoma potrebno je pripraviti ocene ranljivosti Slovenije na podnebne spremembe. Te naj upoštevajo trende spreminjanja meteoroloških spremenljivk in modelne napovedi scenarijev za prihodnje podnebje. Politika mora pretehtati tako možnosti za blaženje podnebnih sprememb, ki izhajajo tudi iz obveznosti Kjotskega sporazuma kot predvsem različne opcije in strategije za prilagajanje. Celotna civilna družba pa mora sodelovati pri osveščanju ljudi in pri spreminjanju življenjskega sloga prebivalstva.

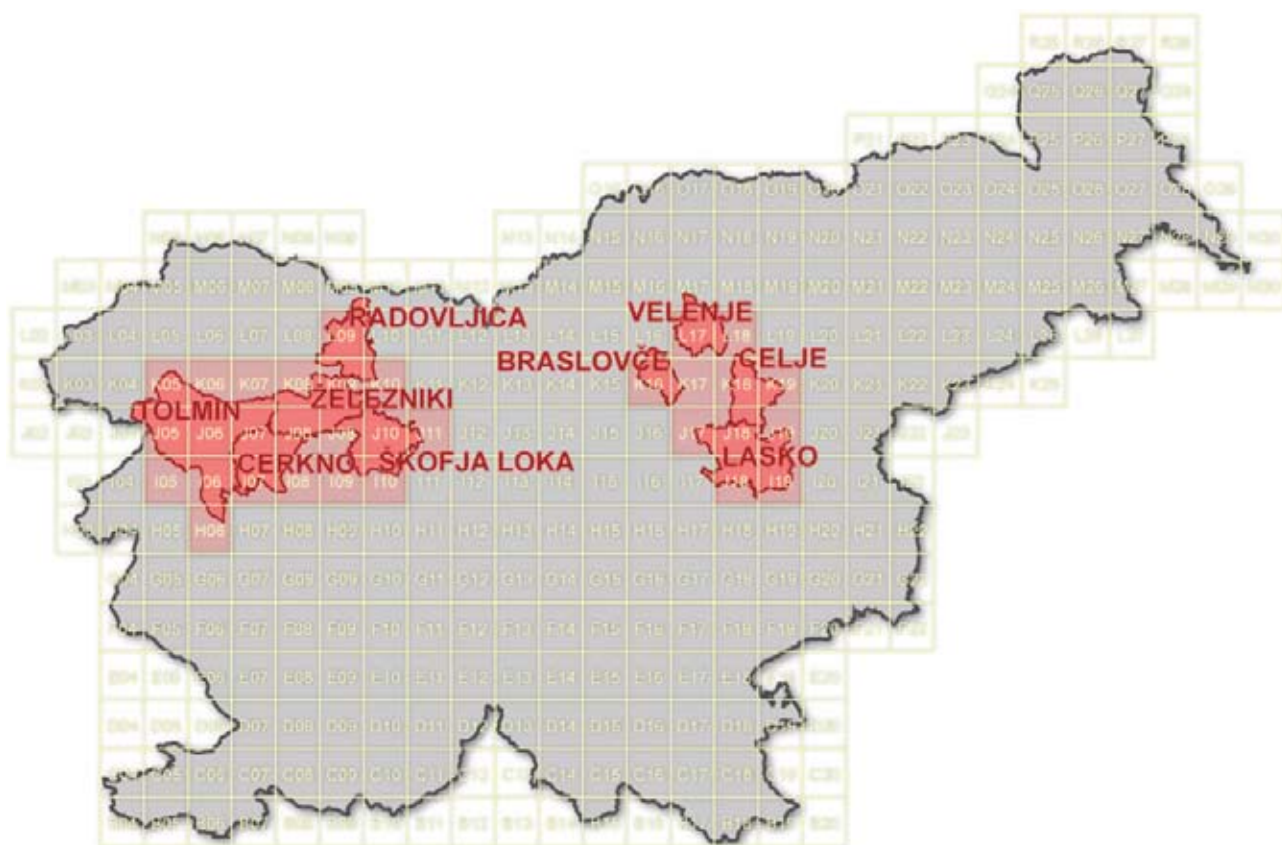
V Sloveniji na primer se je v obdobju 1951-2000 temperatura zraka zvišala za 1,1°C, v zadnjih 30 letih pa je ogrevanje preseglo mejo 1,5 °C. Očitno je dvig temperature zraka ob površju že malce spremenil cirkulacijo ozračja, kar se odraža v spremenjeni količini in porazdelitvi padavin ter količini vlage v ozračju. Škoda zaradi poplav, suš in vremenskih neurij strmo narašča.

Slovenske raziskave kažejo, se bo temperatura zraka do leta 2030 v Sloveniji povečala za 0,5 °C do 2,5 °C, do leta 2060 pa za 1 °C do 3,5 °C. Manj zanesljive so napovedi spremembe letne količine padavin, saj je razpon pričakovanj od +10 % do -30 %. Količina padavin poleti se bo najverjetneje zmanjšala za do 20 %. Kako bo z ostalimi vremenskimi spremenljivkami, je še težje napovedati, saj predviden dvig temperature do konca 21. stoletja presega variabilnost temperature v obdobju od začetka meritev meteoroloških spremenljivk v Sloveniji. Zato lahko podnebne razmere dosežejo tudi stanja, ki si jih na osnovi poznavanja preteklosti ne moremo predstavljati. Vroče poletje leta 2003, kakršnega Evropa ni doživela vsaj zadnjih 500 let, ko je umrlo več kot 40.000 ljudi, je bil tak ekstremen primer.

Že dosedanji ekstremni dogodki so pokazali, da lahko hude suše bistveno ogrozijo proizvodnjo hrane, močni nalivi pa povzročijo hudourniške poplave in plazove zaradi razmočenosti površja. Močna neurja z rušilnim vetrom, intenzivnimi padavinami in točo ogrožajo imetje in posevke, v skrajnih primerih lahko ogrozijo tudi človeška življenja.

Zavest o podnebnih spremembah je v Sloveniji razmeroma nizka. Podnebne spremembe so medijsko sicer zastopane, a žal večinoma ob ekstremnih vremenskih dogodkih, kot je bilo nadpovprečno vroče poletje leta 2003, neurja s poplavami poleti 2005, septembra 2007 in novembra 2010.

Z ozaveščanjem prebivalstva se po svojih zmožnostih ukvarjajo nevladne organizacije in naravovarstvene skupine ter posamezniki, vendar se še vedno veliko ljudi slabo zaveda svojega vpliva na podnebje.



Slika 6: Najhuje prizadeta območja poplav leta 2007



Slika 7: Poplave na Gorenjskem leta 2007



Slika 8: Poplave v železnikih leta 2007

PREVZEMI NADZOR

Spreminjaj: *Znižuj. Ugašaj. Recikliraj. Hodi.*

Vsak izmed nas ima možnosti vplivati na emisije, ne da bi se s tem poslabšala kakovost našega življenja.

Če vsak od nas naredi majhne, preproste spremembe, lahko skupaj poskrbimo za veliko razliko in zmanjšamo podnebne spremembe. To lahko storimo takole:

Znižuj

Z majhnimi koraki lahko prispevate k globalnemu boju s podnebnimi spremembami in tako hkrati privarčujete veliko denarja pri računih za elektriko ter ogrevanje. Spodaj naštetih nasveti vam prikazujejo, kako lahko le-to dosežemo enostaven način:

- **Znižajte temperaturo.** Z zmanjšanjem temperature za samo 1 °C lahko račun za energijo zmanjšate za 5-10 odstotkov in se izognete do 300 kg emisij ogljikovega dioksida letno na gospodinjstvo.
- **Programirajte termostat,** da ponoči in ko vas ni v hiši, ohranja nizko temperaturo, ko pa se zbudite ali vrnete domov, je temperatura spet prijetna. Tako zmanjšate račun za ogrevanje za 7-15 odstotkov.
- **Zamenjajte stara okna z enojno zasteklitvijo s takšnimi, ki imajo dvojno.** To zahteva nekaj sredstev, vendar pa se vam bo izguba energije skozi okna zmanjšala za polovico in se bo dolgoročno izplačalo. Če si privoščite najboljše, kar ponuja trg (lesene okvirje, dvojno zasteklitev, steklo z majhnimi emisijami in polnjenje z argonom), lahko prihranite celo več kot 70 odstotkov energije, ki se sicer izgubi.
- **Ne dopustite, da toplota uhaja iz vaše hiše dalj časa.** Ko zračite hišo, odprite okna le za nekaj minut. Če pustite majhno režo cel dan, bi potrebna energija za vzdrževanje toplote v notranjosti v šestih mrzlih mesecih (10 °C ali nižja zunanja temperatura) pomenila skoraj 1 tona emisij ogljikovega dioksida.
- **Vgradite dobro izolacijo v vaš dom,** ki je eden najučinkovitejših načinov za dolgoročno zmanjšanje emisij CO₂ in varčevanje z energijo. Izguba toplote skozi zidove, streho in tla običajno znaša 50 odstotkov celotne izgube toplote v prostoru. Izolirajte rezervoarje z vročo vodo, cevi centralnega ogrevanja in praznine v stenah, za radiatorje pa namestite aluminijasto folijo.
- **Prestavite svoj hladilnik in zamrzovalnik** – če sta zraven štedilnika ali grelnika vode, porabita več energije, kot bi jo, če bi stala samostojno. Če ju, denimo, postavite v topel kletni prostor, kjer je temperatura 30-35°C, se poraba energije skoraj podvoji in povzroči oddajanje dodatnih 160 kg emisij ogljikovega dioksida na hladilnik letno in 320 kg na zamrzovalnik.

- **Redno odmrzujte stare hladilnike in zamrzovalnike.** Še bolje je, če jih nadomestite z novejšimi modeli, ki omogočajo samodejne talilne cikle in so ponavadi do dvakrat bolj energetsko učinkoviti od svojih predhodnikov. Ko kupujete nove naprave (ne le hladilnike, ampak tudi pralne stroje, pomivalne stroje in drugo), izberite tiste z oznako evropska stopnja A+, ki pomeni, da so zelo učinkoviti – vendar pa prav tako primerjajte porabo energije med napravami z oznako A+, saj se lahko razlikuje.
- **Previdno nastavljajte delovanje.** Če nastavite hladilnik na najbolj hladno nastavitvev, ne boste samo porabili več energije - vaša hrana ne bo tako dolgo sveža, saj bi se lahko pokvarila zaradi zmrzovanja.
- **Izogibajte se dajanju vroče ali tople hrane v hladilnik.** Energijo lahko prihranite tako, da hrano pustite, naj se ohladi, preden jo daste v hladilnik.
- **Preverite, ali je vaša voda prevročna.** Ni potrebno, da je termostat nastavljen na več kot 60 °C. Enako velja za grelnik vode centralnega ogrevanja. Ne pozabite - 70 odstotkov energije, porabljene v gospodinjstvih v EU se porabi za ogrevanje domov, dodatnih 14 odstotkov pa za gretje vode.
- **Človeška aktivnost proizvede šest gigaton ogljikovega dioksida na leto,** medtem ko lahko Zemlja reciklira samo tri gigatone. Ostalo se vsako leto nabere v ozračju in spodbuja učinek tople grede. Ne pozabite varčevati z energijo!
- **Napolnite zamrzovalnik!**
Pomagajte mu porabiti manj energije in ga do vrha napolnite. Hlajenje polnega zamrzovalnika zahteva manj energije kot hlajenje praznega. Če ga še ne morete napolniti, ga napolnite s plastenkami z vodo ali celo starimi časopisi - dokler ne boste potrebovali prostora!
- **Očistite prašne spirale za hladilnikom** in razpršena toplota bo pomagala povečati energetsko učinkovitost hladilnika. Prašne spirale lahko porabijo tudi do 30 % dodatne elektrike!
- **Priporočena temperatura za hladilnik je med 1 in 4 °C** in za zamrzovalnik -18 °C. Vsaka stopinja manj poveča porabo energije za približno pet odstotkov, ne pripomore pa k dobremu shranjevanju hrane. V hladilnik in zamrzovalnik namestite termometer, da boste lahko preverili temperaturo!
- **Odmrznite hrano tako, da jo iz zamrzovalnika vzamete eno noč prej** in jo postavite v hladilnik ali enostavno pustite na pultu. Izognite se odmrzovanju v mikrovalovni pečici in dodatnim stroškom na računu za elektriko!
- **Pri pranju s pralnim strojem ne uporabljajte predpranja.** Sodobni pralni stroji omogočajo izklop te funkcije, s čimer prihranite 15 % energije, ki bi jo v nasprotnem primeru porabili.
- **Pecite naenkrat!**
Ko pečete jedi npr. za kosilo, izkoristite že pogreto pečico in vanjo položite še jabolčno pito. Prihranili boste 50 % pri porabi plina ali elektrike!
- **Štedilnik ali pečico izklopite nekaj minut prej,** preden je hrana gotova in uporabite preostanek toplote za dokončanje kuhe.

- **Če želite prihraniti energijo pri kuhanju**, razrežite zelenjavo na majhne kose in zmanjšali boste čas kuhanja. Ko kuhate ali dušite zelenjavo, vodo najprej zavrite v kuhinjskem grelniku vode – bolje kot na štedilniku – in uporabite le toliko vode, kot je potrebno.
- **Likajte več oblačil naenkrat** in ne eno po eno. Prihranili boste energijo, ki je potrebna za segretje likalnika vsakič, ko ga želite uporabiti.
- **Preklopite na svetila LED.**
Z življenjsko dobo več kot 100.000 ur vam ta svetilka zagotavlja večletno uporabo brez kakršnega koli onesnaževanja ali odpadkov!
- **V pisarni zamenjajte stari zaslon računalnika z** energetske učinkovitejšim zaslonom LCD. Če zaslon uporabljate do osem ur na dan, lahko prihranite do 100.000 W v enem letu.

Ugašaj

Ugašanje luči in zapiranje vode se nam včasih zdi zanemarljivo, nepomembno. Vendar, če bi si vsi vzeli čas in to počeli redno vsak dan, bi bil rezultat zelo velik. Preglejte sledeče nasvete, kako vključiti varčevalne ukrepe v vsakdanjo rutino.

- **Ugašajte luči, ko jih ne potrebujete.** Izklop petih luči na hodnikih in v prostorih doma, kadar jih ne potrebujete, lahko prihrani približno 60 evrov letno, tako se tudi izognete 400 kg emisij CO₂ letno.
- **Uporabljajte varčne žarnice:** ena sama žarnica lahko zmanjša stroške razsvetljave tudi za 60 evrov; izognete se lahko 400 kg emisij CO₂ v življenjski dobi žarnice – trajajo namreč do 10–krat dlje od navadnih žarnic. Varčne žarnice so ob nakupu dražje, vendar cenejše po svoji življenjski dobi.
- Izklop petih luči na hodnikih in v prostorih doma, kadar jih ne potrebujete, lahko prihrani približno 60 evrov letno, tako se tudi izognete 400 kg emisij CO₂ letno.
- **Ne puščajte naprav v načinu pripravljenosti** – na napravi uporabite funkcijo za vklop/izklop. Televizor, ki je vključen tri ure dnevno (povprečni čas gledanja TV v Evropi) in 21 ur v pripravljenosti, porabi približno 40 odstotkov energije v načinu pripravljenosti.
- **Izključite svoj polnilnik mobilnega telefona, ko ga ne uporabljate.** Tudi, ko ni povezan, še vedno črpa električno energijo. Po ocenah zavržemo 95 odstotkov energije, če je polnilnik neprestano vklopljen v vtičnico.
- **Hladite se z ventilatorjem.** Klimatske naprave so energetske zelo požrešne - povprečna sobna klimatska naprava deluje z močjo 1000 vatov in povzroči emisijo približno 650 gramov CO₂ na uro, v tej uri pa stane približno 0,10 evra. Ventilatorji so možna alternativa, sicer pa klimatske naprave uporabljajte varčno in poiščite najbolj energetske učinkoviti model.

- **Preklopite na zeleno električno.** S tem lahko pomagate krepiti obnovljive vire energije. Trenutno je samo 14 odstotkov električne energije v Evropi pridobljene iz podnebju prijaznih obnovljivih energetskih virov, kot so veter, voda, les, bioplín, sončna svetloba ipd. - vendar pa povpraševanje povzroči ponudbo! Morda pa boste razmislili o namestitvi sončnih celic na streho.
- **Pralni in pomivalni stroj uporabljajte samo, kadar sta polna.** Če ju potrebujete, ko sta napol prazna, uporabite nastavitvev za uporabo s polovično obremenitvijo ali ekonomično nastavitvev. Ni potrebe, da nastavljate visoke temperature. Sodobni detergenti so tako učinkoviti, da operejo oblačila in posodo tudi pri nizkih temperaturah.
- **Sušilni stroj uporabite le, če je to nesporno nujno** - vsako sušenje povzroči emisijo več kot 3 kg CO₂. Naravno sušenje oblačil je daleč najboljši način: oblačila bodo trajala dlje, pri tem pa se uporablja brezplačna in čista energija!
- **Segrejte manj vode.** Če zavrete le vodo za svojo skodelico čaja, lahko prihranite veliko energije. Če bi vsi Evropejci zavreli le vodo, ki jo potrebujejo, in se izognili litru nepotrebne vrele vode dnevno, bi s prihranjeno energijo lahko napajali tretjino evropskih cestnih svetilk.
- **Pokrijte lonec med kuhanjem.** S tem lahko prihranite veliko energije, potrebne za pripravo hrane. Še boljši so ekonom lonci in uparjalniki: prihranijo lahko približno 70 odstotkov!
- **Oprhajte se, namesto da bi se okopali.** Porabite lahko do štirikrat manj energije. Da bi povečali prihranek energije, se izognite masažnim tušem in uporabljajte nizkopretočne ročke, ki so poceni in zagotavljajo enako udobje.
- **Zapirajte pipo.** Če med umivanjem zob zaprete pipo, lahko prihranite nekaj litrov vode. Tudi če pipa pušča, lahko izgubite dovolj vode, da bi v enem mesecu napolnili kopalno kad - zato redno preverjajte, ali so pipe dobro zaprte.
- **Naj k vam posije svetloba!**
Zmanjšajte emisije CO₂ in si zagotovite nizke stroške elektrike z izkoriščanjem naravne svetlobe. Za čim boljši izkoristek dnevne svetlobe izberite svetlo pobarvane zidove, strope in tla, kakor tudi ogledala.
- **Preden se odpravite na počitnice, ugasnite vse luči.**
Preden se odpravite, ne pozabite izklopiti čim več naprav in prihranili boste električno. Če naprave ostanejo vklopljene, še naprej porabljajo energijo, tudi če ste jih ugasnili.
- **Svoj računalnik ugasnite, ko niste v pisarni** zaradi dolgih sestankov ali med kosilom. S tem lahko prihranite do 20 % dnevne porabe elektrike. Četudi računa za električno ne plačujete vi, pomislite na okolje.
- **Priklopite elektronske naprave v dnevni sobi** (TV, DVD predvajalnik, stereo sistem) v en električni razdelilec. Ko naprav ne uporabljate, izklopite razdelilec in prihranite do 10 % pri porabi elektrike (približno 200.000 W na leto). Naprave v pripravljenosti še naprej porabljajo veliko energije.

Recikliraj

Vse več evropskih vlad spodbuja pobude po recikliranju, zato recikliranje postaja enostavneje tudi za vsakega posameznika. Spoznajte nove in enostavne načine, kako odlagati odpadke, kot tudi kako izbrati proizvode in embalažo, ki imajo manjši vpliv na okolje.

- **Rabljeno steklo vrzite v ustrezne zabojnike. Od ostalih smeti posebej zbirajte papir in karton, plastiko in pločevinke.** Recikliranje ene aluminijske pločevinke lahko prihrani 90 odstotkov energije za izdelavo nove - 9 kg emisij CO₂ na kilogram aluminija! Pri 1 kg reciklirane plastike je prihranek 1,5 kg CO₂; pri 1 kg recikliranega stekla 300 gramov CO₂; pri recikliranju 1 kg papirja namesto odlaganja na odlagališče pa se izognemo emisiji 900 gramov CO₂ kot tudi emisiji metana.
- **Zmanjšajte odpadke.** Večina izdelkov, ki jih kupujemo, povzročajo emisije toplogrednih plinov na takšen ali drugačen način, npr. med izdelavo in dobavo. Če nesete malico v službo v posebni škatli za večkratno uporabo in ne v embalaži za enkratno uporabo, prihranite energijo, potrebno za izdelavo nove embalaže.
- **Nakupovalno vrečko uporabite večkrat.** Ko nakupujete, prihranite energijo in odpadke, če uporabite vrečko za večkratno uporabo, ne pa tisto za enkratno uporabo, ki jo dobite v vsaki trgovini. Odpadki ne samo izpuščajo CO₂ in metan v ozračje, ampak tudi onesnažujejo zrak, vodo in tla.
- **Izberite izdelke, ki so v majhnih embalažah in kupujte izdelke, ki omogočajo ponovno polnjenje.** Tako lahko zmanjšate količino smeti in uporabo energije!
- **Kupujte pametno:** 1,5-litraska steklenica zahteva manj energije in proizvede manj odpadkov kot tri steklenice po 0,5 litrov.
- **Reciklirajte organske odpadke.** Deponije odpadkov znašajo približno 3 odstotke EU emisij toplogrednih plinov z metanom, izpuščenim zaradi razpadanja biološko razgradljivih odpadkov. Z recikliranjem organskih odpadkov ali s kompostiranjem, če imate vrt, lahko pomagate pri odpravi tega problema! Samo pazite, da kompostirate pravilno, da je pri razkroju dovolj kisika, sicer bo kompost povzročal emisije metana in širile se bodo neprijetne vonjave.
- **Kupite božično drevo, ki ga lahko »reciklirate«!**
Ko kupujete božično drevo, izberite takšno s koreninami, tako da ga lahko obdržite v vodi. Ko je božič mimo, lahko drevo posadite na vrtu. Če kupite obrezano drevo, pokličite lokalno službo, ki ga bo odpeljala in reciklirala.
- **Recite ne papirnatim brisačam!**
Kuhinjska krpa ali goba je veliko bolj uporabna pri čiščenju razlitih tekočin, zakaj bi torej zapravljali papir? Zmanjšajte svoje odpadke in pomagali boste drevesom.
- **Recite ne plastičnim ali papirnatim vrečkam!**
Plastične vrečke, ki jih uporabite samo za nekaj minut, se lahko v okolju obdržijo od 15 do 1000 let. Ne vzemite nove plastične vrečke vsakič, ko nakupujete. Raje uporabite zanimivo vrečko, ki jo lahko ponovno uporabite, ali vrečko iz bombaža ter recite »ne, hvala« plastičnim ali papirnatim vrečkam.

- **Ne odlagajte odpadkov!**

Izogibajte se odlaganju kakršnih koli odpadkov na ulicah, v naravi in še posebej v občestnih jarkih. Ti odpadki lahko končajo v sistemu za čiščenje vode in preobremenijo proces dekontaminacije. Izkoristite raje mestne koše za smeti. Nahajajo se povsod in temu so namenjeni.

- **Potrebujete nova očala?**

V Evropi in Severni Ameriki se vsako leto zavrže približno 10 milijonov uporabnih očal. Te lahko uporabimo za pomoč ljudem v državah v razvoju, ki si očal ne morejo privoščiti. Večina optikov sedaj deluje kot zbiralna mesta za stara očala, zato svoje odnesite tja in jim tako podaljšajte življenjsko dobo.

- **Ko je čas za menjavo akumulatorja v avtu, reciklirajte starega.**

Pri lokalnih oblasteh povprašajte za nasvet, saj morda priporočajo, da akumulator odnesete na posebno mesto za odpadke ali v garažo, kjer jih zbirajo za reciklažo in poskrbijo, da se ustrezno odstranijo.

- **Oblačila darujte dobrodelnim organizacijam ali programom za zbiranje sredstev.**

Stara oblačila bodo ponovno zaživela kot rabljena oblačila ali pa bodo njihove kose reciklirali kot surovine ter jih uporabili za tekstilne izdelke in pakiranje. S tem prihranimo dragoceno energijo in naše že tako okrnjene naravne vire.

- **Odlagajte skrbno!**

Elektronske odpadke odnesite na lokalno zbirno mesto ali jih vrnite v trgovino, tako da jih lahko primerno obdelajo ali reciklirajo. Elektronske in električne naprave vsebujejo veliko strupenih snovi. Od srede leta 2005 so vse države članice Evropske unije obvezane vzpostaviti sisteme za vračanje takšnih odpadkov.

- **Tiskajte manj!**

Papir uporabite na obeh straneh in natisnite manj, tako da e-pošto in priponke arhivirate. Prav tako lahko poskusite ustvariti navade brez papirja. Nekateri raziskave kažejo, da poraba papirja v pisarnah narašča za 20 % letno in spletna tehnologija povečuje tiskanje dokumentov. V povprečju porabi vsak delavec približno 50 strani papirja A4 na dan. Morate tiskati?

- **Papir ponovno uporabite!**

Namesto uporabe novega papirja za osnutke obrnite uporabljeno kopijo in pišite na drugo stran. Uporabljajte izdelke iz recikliranega papirja. Ne pozabite! Vsaka tona recikliranega papirja reši 17 dreves v primerjavi s papirjem, narejenim iz novih materialov.

Vsako leto samo v EU proizvedemo 1,3 milijarde ton odpadkov, od katerih jih je okoli 40 milijonov ton nevarnih. Vsak Evropejec v povprečju proizvede dnevno 1 kg gospodinjskih ali podobnih odpadkov.

Ste vedeli?

Že sama odpadna embalaža, ki jo Evropejci vsako leto zavržemo v smeti, je enaka teži 4000 Eifflovih stolpov. Z recikliranjem aluminijaste pločevinke prihranimo dovolj energije za 4-urno delovanje prenosnega računalnika.



Slika 9: Različni eko znaki

Hodi

Če hodite, to ni dobro le za vaše zdravje, ampak pomaga tudi okolju. Vsake toliko časa pa le moramo uporabljati prevozna sredstva. Prave odločitve so potrebne za znižanje emisij ogljikovega dioksida.

- Za vožnjo v šolo poskusite katero od drugih možnosti: **kolo, pešačenje, več potnikov v avtomobilu, javna prevozna sredstva**. Povprečno se na vsak liter goriva, porabljenega v motorju avtomobila, sprosti več kot 2,5 kg CO₂.
- Poskusite se **izogniti predvsem kratkim vožnjam z avtomobilom**, saj so poraba goriva in emisije CO₂ neproporcionalno večje, če je motor še hladen. Raziskave kažejo, da je polovica voženj v mestu krajša od treh kilometrov - tako razdaljo zlahka opravite peš ali s kolesom.
- **Operite avtomobil ročno** ali z vodo pod tlakom, namesto da ga peljete v avtopralnico. Avtopralnice porabijo več električne energije in vode kot klasičen način pranja.
- **Ne puščajte praznega nosilca za prtljago, pritrjenega na streho vozila**. To lahko poveča porabo goriva in emisij CO₂ zaradi zračnega upora in dodatne teže vse do 10 odstotkov - priporočamo, da ga umaknete.

Če že imate vozniški izpit . . .

- **Potem ne vozite hitro – porabili boste manj goriva in oddali manj CO₂.** Vožnja s hitrostjo nad 120 km/h v primerjavi s hitrostjo 80 km/h poveča porabo goriva za 30 odstotkov. Četrta, peta in šesta prestava so najbolj gospodarne z vidika porabe goriva.
- **Ste že slišali za eko-vožnjo? Tako lahko porabo goriva zmanjšate za 5 odstotkov.** Speljite brez močnega dodajanja plina, v višjo prestavo pa prestavite čim prej in ohranjajte stalno hitrost.

Povratni let Berlin-Budimpešta je dolg 1400 km in povzroči emisije 200-250 kg ogljikovega dioksida na osebo.

- **Klimatsko napravo uporabljajte varčno.** Vključena klimatska naprava poveča porabo goriva in emisije CO₂ za približno 5 odstotkov. Če je avtomobil vroč od sonca, se nekaj minut vozite z odprtimi okni, nato jih zaprite in vključite klimatsko napravo. Tako boste prihranili gorivo, potrebno za zbijanje začetne visoke temperature.
- **Poskusite potovati z vlakom!** En sam potnik v avtu proizvaja 3-krat več emisij CO₂ na kilometer, kot če bi potoval z vlakom.
- **Poiščite druge možnosti za letenje.** Letenje je najhitreje rastoči vir emisij CO₂ na svetu. Če letite, premislite o nadomestilu emisij ogljika. Obstajajo organizacije, ki izračunajo emisije, ki jih povzročite, in vlagajo sredstva v obnovljivo energijo.
- **Kolesa ne proizvajajo toplogrednih plinov in ne onesnažujejo okolja** in zato predstavljajo prevozno sredstvo, ki najmanj onesnažuje okolje.
- **Se odpravljate na pot?**
Če greste na pot z avtom namesto z vlakom ali avtobusom, bodite radodarni in delite svoj prostor. S tem, ko boste s seboj peljali osebe, ki bi sicer na to pot odšle s svojim avtomobilom, ste pripomogli k temu, da je na cesti en avto manj.
- **Ko potujete, izberite eko-turizem.**
Države v razvoju imajo pogosto le malo finančnih koristi od pritoka obiskovalcev na njihove obale. V državi gostiteljici ostane samo 30 % denarja, ki ga turisti porabijo na svojih počitnicah. V nekaterih državah promovirajo eko-turizem. Za trajnostne destinacije raziščite katalog EU na strani www.eco-label.com.
- **Se odpravljate na daljše potovanje? Izberite pametno.**
Povprečen nov avto proizvede 160 g/km CO₂ na potnika, letalo 100 – 250 g/km, avtobus 40 – 80 g/km in vlak 40 – 160 g/km. Če se na pot odpravljate z avtom, s seboj vzemite čim več potnikov in s tem zmanjšajte emisije CO₂ na osebo.
- **Potujte odgovorno!**
Z letalom potujte samo na razdaljah, daljših od 700 km. Sicer potujte z vlakom. En čezoceanski let proizvede skoraj pol toliko CO₂ kot povprečna oseba v obdobju enega leta pri zadovoljevanju vseh svojih potreb, na primer pri osvetljevanju, ogrevanju in potovanju z avtomobilom!

ZAKLJUČEK

V zadnjih nekaj mesecih se je super-računalnik na uglednem nemškem Inštitutu Max Planck za meteorologijo (MPI) v Hamburgu ukvarjal s 432 bilijardami računskih operacij, za kar bi navaden osebni računalnik potreboval kar 70 let.

Znanstveniki so tako prišli do podatkov o temperaturi, vetru, padavinah in jakosti sončnega sevanja za vsako posamezno uro do leta 2100. Računalniški model z imenom Remo je potrdil dosedanje manj natančne napovedi klimatskih sprememb v Evropi: povprečna temperatura se bo v tem stoletju povečala za štiri ali celo do pet stopinj, kar bo odvisno od dodatnih količin ogljikovega dioksida, ki ga bodo industrializirane države v naslednjih letih spustile v zrak.

Podnebne spremembe so resnična težava vsakega posameznika in vsi smo del rešitve. Če želimo bitko s podnebnimi spremembami dobiti, bomo morali prispevati vsi deli družbe in posamezniki.

Skupno lahko torej posamezniki dosežemo bistveno zmanjšanje emisij toplogrednih plinov.

Povzetek nekaterih načinov, s katerimi lahko družba zmanjša emisije toplogrednih plinov:

- vključevanje povečane rabe obnovljivih virov energije,
- izboljšana učinkovitost rabe obnovljivih virov,
- čistejši načini proizvodnje energije iz fosilnih gorov,
- nova goriva za prevoz,
- boljša izolacija stavb,
- nove in čiste tehnologije (vodikove in gorivne celice),
- tehnologija zajemanja in skladiščenja ogljika.

PRILOGA 1

Koliko vas stanejo gospodinjski aparati in koliko CO₂ izpuščajo v ozračje?

Gospodinjski aparat	Moč v vatih na uro	Izpust CO ₂ na uro v gramih ¹	Stroški delovanja na uro (v evrih) ²
60-vatna žarnica	60	39	0,6
Energetsko varčna žarnica, enaka 60-vatni žarnici	11	7	0,11
Halogenska svetilka	300	195	3
Televizijski sprejemnik	80-300	52-195	0,8-3
Glasbeni stolp	55-500	36-325	0,6-5
Prenosni in navadni računalnik	80-360	52-234	0,8-3,6
Sesalnik	700-2000	455-1300	7-20
Sušilnik za lase	800-2000	520-1300	8-20
Kuhalnik vode	300-3200	195-2080	3-32
Mikrovalovna pečica	700-2100	455-1365	7-21
Pralni stroj	500-3000	325-1950	5-30
Sušilnik perila	500-5700	325-3705	5-57
Pomivalni stroj	700-3000	455-1950	7-30
Električni radiator/grelnik	500-3000	325-1950	5-30
Klimatska naprava	800-5000	520-3250	8-50
Majhen električni grelnik vode	1500-6000	975-3900	15-60
Hladilnik	200-700	94-328 (izpust CO ₂ na mesec v kilogramih)	14-50 (na mesec)
Zamrzovalna omara	300-700	140-328 (izpust CO ₂ na mesec v kilogramih)	22-50 (na mesec)

¹Pri upoštevanju 650 g CO₂ na 1kWh

²Pri ceni 0,10 evra za 1kWh

PRILOGA 2

Ali industrija EU trpi zaradi omejitev emisije, medtem ko druge države, denimo ZDA in Kitajska, omogočajo rast brez regulacije?

Industrija je eden od sektorjev, ki so morali zmanjšati emisije, da je EU dosegla kjotski cilj za obdobje 2008–2012. Drugi sektorji so promet, gospodinjstva in kmetijstvo, zato so izzivi skupni. Poleg tega lahko vlade EU dosežejo del svojih zahtevanih omejitev z vlaganji v projekte za omejevanje emisij v tretjih državah. Da bi čim bolj izkoristili to možnost za zmanjševanje in zmanjšali stroške stroške industrije, je januarja 2005 začela s programom za trgovanje z emisijami. Deluje takole: Vlade EU in vlade Norveške, Islandije in Liechtensteina so postavile letne omejitve emisij CO₂ več kot 11.500 elektrarnam in energetsko požrešnim tovarnam. Te tovarne prispevajo skoraj polovico evropskih emisij CO₂. Tovarne, ki oddajo manj CO₂, lahko neporabljeno kvoto prodajo drugim tovarnam, ki jim ne gre tako dobro. Tako so tudi finančno spodbujene k zmanjševanju emisij. Sistem zagotavlja tudi, da so vedno na voljo kupci za emisijske dovolilnice. Podjetja, ki presegajo omejitve in jih ne morejo pokriti z emisijskimi pravicami, kupljenih od drugih podjetij, pa morajo plačati zajetne kazni. Države lahko s svojimi pravicami do izpustov toplogrednih plinov trgujejo znotraj splošne mejne vrednosti, ki jo je določila EU. Program trgovanja z emisijami zagotavlja, da se emisije zmanjšajo, kjer je to najceneje, obenem pa zmanjšuje skupne stroške zmanjševanja emisij v industriji za približno tretjino. Poleg tega zmanjševanje emisij pomeni tudi prednosti, kot je denimo boljša energetska učinkovitost, zmanjšani stroški za energijo in boljša kakovost zraka. Razvijanje okolju prijaznih tehnologij ustvarja tudi nova delovna mesta in odpira nove trge. Zahvaljujoč podpornim mehanizmom za pridobivanje energije vetra v mnogih državah EU je Evropa postala vodilna na področju omenjene tehnologije v svetu in evropska podjetja z opremo za pridobivanje energije vetra oskrbujejo 90 % svetovnega trga.

Vendar pa EU sama ne more rešiti težav zaradi podnebnih sprememb. Emisije znašajo približno 14 % vseh emisij po svetu, zato so nujna prizadevanja vseh večjih oddajnikov, če se želimo učinkovito spoprijeti s podnebnimi spremembami.

Razlaga kratic v gradivu

- **ARSO** – Agencija Republike Slovenije za okolje
- **EU** – Evropska unija
- **ECCP** – Evropski program o podnebnih spremembah
- **EST** – Trgovanje z emisijami
- **HFCs** – fluorirani ogljikovodiki
- **ICCP** – Medvladni forum za podnebne spremembe (organ Združenih narodov)
- **PFCs** – perfluorirani ogljikovodiki
- **UNFCCC** – Okvirna konvencija Združenih narodov o spremembi podnebja

VIRI

Tiskani viri:

1. Evropski rokovnik. (2009-2010). Vodnik za učitelje – Evropski rokovnik 2009-2010.
2. Pebilič, V. [et al.]. (2010). EU v šoli – Priročnik za učitelje o Evropski uniji z delovnimi listi. Urad vlade RS za komuniciranje. Predstavništvo Evropske komisije v Sloveniji. Ljubljana: Rokus Klett.

Elektronski viri:

1. (www.climatechange.eu.com) [15. 1. 2011]
2. (<http://ec.europa.eu.clima/sites/campaign/news>) [15. 1. 2011]
3. (<http://www.evropa.gov.si/si/podnebne-spremembe>) [15. 1. 2011]
4. (<http://www.ipcc.ch/>) [15. 1. 2011]
5. (<http://www.prihodnost-slovenije.si/up-rs/ps.nsf/krf/61945F3137873F3AC12570BD002FB45A?OpenDocument>) [15. 1. 2011]
6. (www.umanotera.org) [15. 1. 2011]
7. (<http://www.arso.gov.si/podnebne%20spremembe/>) [15. 1. 2011]
8. (<http://www.mountainwilderness.si/search?SearchableText=podnebne+spremembe>) [15. 1. 2011]
9. (<http://www.greenpeace.org/slovenia/kaj-delamo/ustavi-podnebne-spremembe>) [15. 1. 2011]
10. (www.rtv slo.si/okolje) [15. 1. 2011]
11. (www.varcevanje-energije.si) [15. 1. 2011]
12. (www.slovenija-co2.si) [15. 1. 2011]

Slikovno gradivo:

1. (http://pictures.reuters.com/c/C.aspx?Z=VBI&l=2C04082YIBYGK*A*AA*D) [15. 1. 2011]



Vir: Stock.XCHNG

ENERGIJA

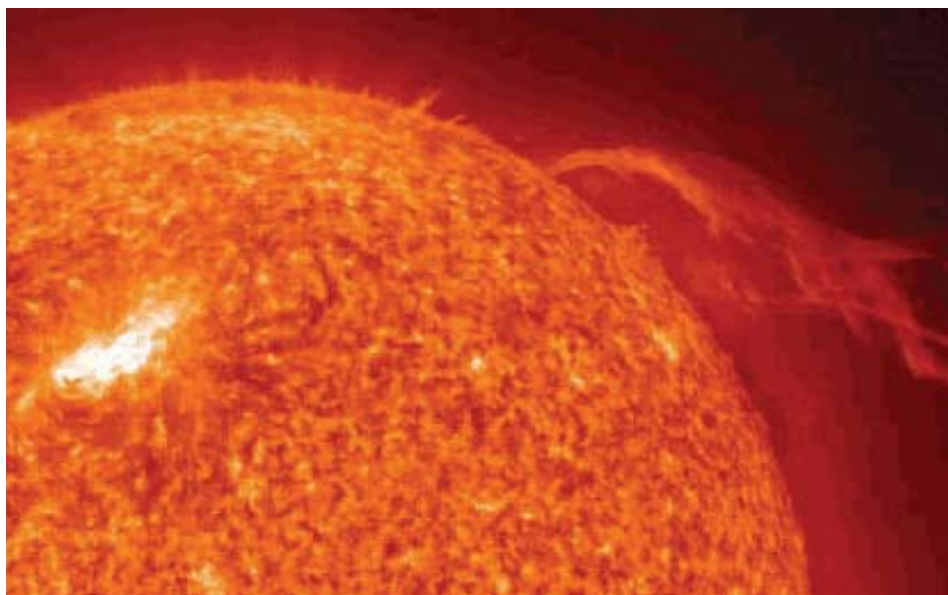
Pripravil: **Rok Škufca**

O ENERGIJI

Poznamo več vrst energije. **Notranja energija** snovi oz. kalorična energija je posledica gibanja, nihanja in medsebojnih trkov molekul. **Kemična energija** snovi je nakopičena energija v kemijskih vezeh med atomi, ter **jedrska energija** je energija med vezmi med elementi v jedrih atomov. Telesa imajo lahko **potencialno** ali **kinetično** energijo.

Nakopičena energija se lahko v telesih obdrži poljubno dolgo. Taki sta na primer potencialna energija vode, notranja energija premoga ... Prehodna energija pri procesih prehaja meje sistemov in je v dani obliki ne moremo hraniti npr. električna energija, mehansko delo...

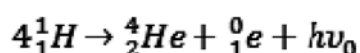
Mejo, ki ločuje naš planet od vesolja prehajajo različni energijski tokovi. Najpomembnejši vstopajoči energijski tok je **elektromagnetno valovanje**, ki prihaja iz Sonca, najpomembnejši izstopajoči tok pa **odbito sončno sevanje** in **dolgovalovno sevanje**, ki ga oddaja naš planet.



Slika 1: Sonce je primarni vir vse energije na Zemlji.

Vir: Medved..., 2000

Vir sončne energije je **vodik**, ki se z jedrsko reakcijo, ki jo imenujemo **jedrska fuzija** spaja v atome helija. Reakcija poteka pri zelo visokih temperaturah in tlakih. Energija se sprošča zaradi spreminjanja mase snovi. V tem procesu se štiri vodikova jedra (4 protoni) spojijo v obliko helijevega jedra (2 protona + 2 nevtrona):



Masa atoma helija je približno 0,7% manjša od štirih vodikovih atomov. To zmanjšanje mase pa se pretvori v energijo.

$$E = \Delta mc^2$$

Povprečna vrednost toplotnega toka, ki ga imenujemo sončno sevanje, na enoto površine na zunanji meji atmosfere je enaka **solarni konstanti**, ki ima vrednost 1370 W/m^2 . Sončno sevanje na Zemlji pa je odvisno tudi od gibanja Zemlje relativno na Sonce. Ker Zemlja potuje okoli Sonca po eliptični poti je njena oddaljenost od sonca največja v začetku julija, $152 \times 10^6 \text{ km}$ (aphelion) in najmanjša v začetku januarja, $147 \times 10^6 \text{ km}$ (perihelion). Zato sprejme Zemlja nekaj več sončnega sevanja januarja kot julija. Ta vrednost se časovno spreminja in je odvisna od nastajanja črnih lis na Soncu, t.i. **sončnih peg** in od razdalje med Soncem in Zemljo. Vendar je to spreminjanje relativno majhno od 1-2%.

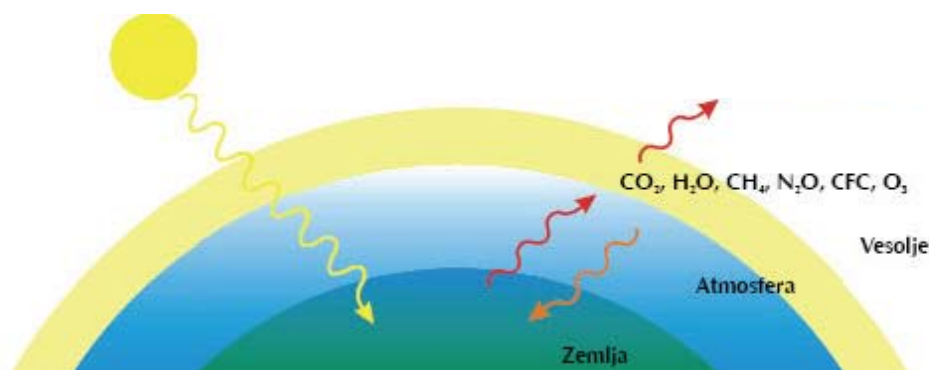
Energijski tokovi prehajajo predvsem meje sistema, saj Zemlja prejema energijo iz Sonca in jo oddaja v vesolje. Notranji tokovi so v tej skali opazovanja zanemarljivi, toda kljub temu izredno pomembni.



Slika 2: Fosilna goriva predstavljajo le majhen delež človeštvu potrebne energije (zeleni pika 0,004%). Vir: Medved..., 2000

Ker Zemlja ni idealen sprejemnik sončnega sevanja, del sevanja (kot **odbito kratkovalovno sevanje**) skozi ozračje preide nazaj v vesolje. Količino odbitega sončnega sevanja merimo z **albedom**. Povprečni albedo površine planeta je 0.3, kar pomeni da Zemlja odbije 30% prejete sončne energije.

Vir energije v **Zemeljskem jedru** je razpad štirih glavnih radioaktivnih izotopov – torej jedrska energija (fisija). Tudi najpomembnejši izstopni energijski tok prehaja meje sistema kot elektromagnetno sevanje. Ker je temperatura Zemeljskega površja v povprečju 300 K (27°C), sledi da je to sevanje infrardeče sevanje. Torej naš sistem sprejema kratkovalovno in oddaja dolgovalovno sevanje. Ker pa sistem ni idealen sprejemnik, je energijski tok, ki prehaja meje sistema navzven vsota odbitega kratkovalovnega in dolgovalovnega sevanja, ki ga oddaja Zemlja.

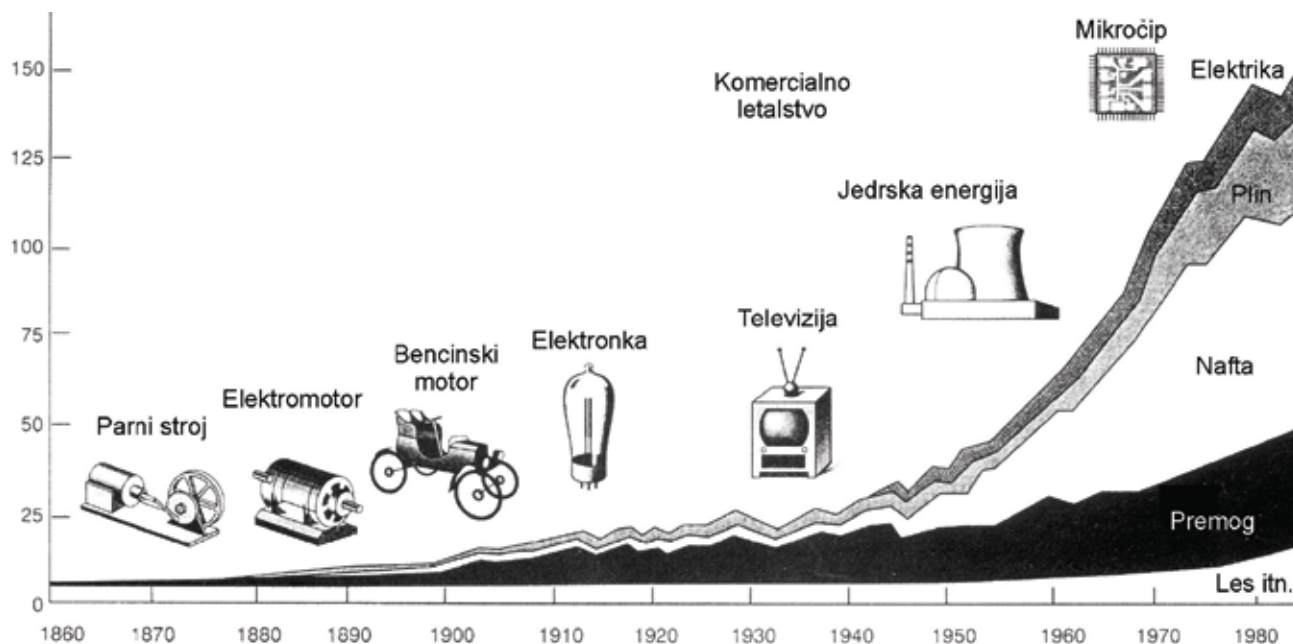


Slika 3: Kratkovalovno sevanje Sonca - rumeno, dolgovalovno sevanje Zemlje - rdeče, učinek tople grede – oranžno. Vir: Medved..., 2000

OSKRBA Z ENERGIJO

Pred industrijsko revolucijo je energetska sistem temeljil na naravnih virih, živalskem in človeškem delu. Edina energijska pretvorba je bila pretvarjanje kemične energije lesa v toploto in svetlobo. Povprečna poraba energije na prebivalca je bila 0.5 toe¹ (22,4 10⁹ J).

Prva velika sprememba je bila posledica nove tehnologije – **izuma parnega stroja**, za pogon katerega so uporabljali premog. Prvič so fosilna goriva uporabljali za proizvodnjo mehanskega dela in ne le toplote. Povprečna poraba energije na prebivalca je narasla na 2 toe (89 10⁹ J).



Slika 4: Naraščanje rabe energije v zadnjih 150 letih; Vir: Medved..., 2000

¹ toe = tonne of oil equivalent; ton naftnega ekvivalenta; 1toe = 12,5 10⁶Wh = 45 10⁹J

Druga velika sprememba je bila posledica novih naprav, predvsem **tehnologij za proizvodnjo in pretvarjanje električne energije**. Pridruži se še motor z notranjim zgorevanjem.

Značilnosti rabe energije v zadnjih 150 letih so predvsem naslednje:

- do zamenjave goriv ni prišlo, ker bi zmanjkalo goriv, temveč se je spremenila tehnologija
- raba energije se je povečala iz 0,2 Gtoe² (1850) na 9 Gtoe (1990)
- rabo energije zaznamujejo dogajanja v družbi:
 - dolga tranzicijska pot med tradicionalnimi obnovljivimi viri energije (les) in fosilnimi gorivi;
 - prevlada premoga pred I. svetovno vojno;
 - naraščanje porabe nafte in plina, najprej kot stranskega produkta pri črpanju nafte, kasneje kot samostojnega energenta;
 - vrh porabe nafte v 70 letih, potem spet naraščanje;
 - umiritev deležev posameznih energentov v zadnjih dveh desetletjih

Razvoj neke družbe ni neobhodno pogojen z večanjem rabe energije. **Privarčevana kWh energije je pomembnejša od povečanja proizvodnih zmogljivosti** (velika elektro in petrokemijska podjetja vlagajo v obnovljive vire energije – BP, Shell). Viri energije, ki jih danes najbolj uporabljamo, bodo vedno dražji zaradi omejenih in težko dosegljivih zalog.

Fosilna goriva bodo vedno dražja tudi zaradi cene, ki jo bodo porabniki goriv morali plačati zaradi škode povzročene ljudem in okolju.

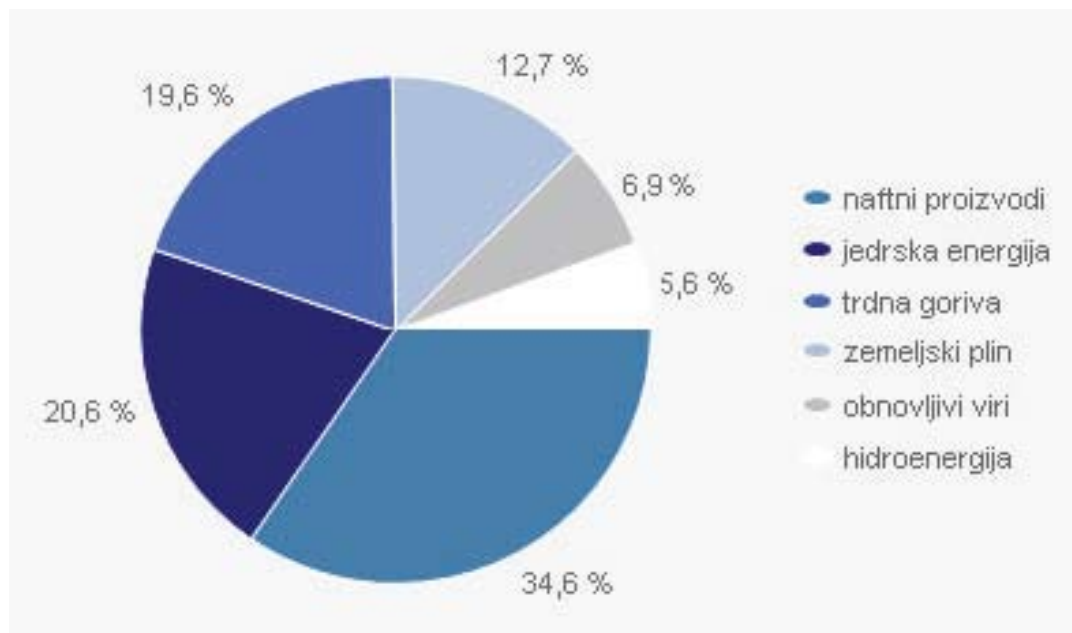


Slika 5: Stroške goriv lahko primerjamo z ledeno goro - prikaz zunanjih stroškov.

Vir: Medved..., 2000

² Gtoe = giga toe = 10⁹ toe

Kako pa se obnašamo danes v Sloveniji? Najbolj nazorno na tako vprašanje odgovorimo, če pogledamo podatke na straneh Statističnega urada Republike Slovenije (SURS – www.stat.si). Spodnji grafikon ti bo odgovoril na vprašanje, ali se v naši državi že zavedamo, da povečana poraba fosilnih goriv ni več odgovor na povečano povpraševanje po energetskih virih.



Slika 6: Oskrba z energijo, Slovenija v letu 2009. Vir: SURS

O FOSILNIH GORIVIH IN JEDRSKI ENERGIJI

Fosilna goriva so naravne snovi nastale pred več milijoni let iz zakopane organske snovi. Drevesa in druge organske snovi so se pri potresih in drugih naravnih spremembah zakopala. Kamenine nad njimi so preprečile njihovo popolno oksidacijo. Sčasoma so se zaradi visokih temperatur in tlakov izločili voda in organski plini. Tako je nastala stisnjena snov z **visoko vsebnostjo ogljika**, ki je mineralizirala v **premog**.

Če so bile organske snovi zakopane **globlje** (okoli 2000 m) so bile bolj stisnjene, okolica pa manj porozna in prepustna. Ker so bile zaradi večje globine tudi višje temperature, so pri pretvorbi organskih snovi postale pomembne toplotne reakcije. Voda se je uparila, delno so se izločili žveplo, kisik in dušik. Preostala snov se je začela razgrajevati v **tekoče molekule**. Nastala so **ležišča nafte**.

V še večjih globinah (okoli 3000 m) sta bila temperatura in tlak še večja, zato so **vezi med ogljikovimi atomi razpadle** in oblikovala so se **plinasta fosilna goriva**.

Ogljikovodiki v naravnem atmosferskem okolju z več kot 20 atomi ogljika so **trdni**, če imajo 4 - 20 atomov ogljika so **tekoči** in če imajo manj kot 4 atome ogljika so **plinasti**. Goriva vsebujejo tudi žveplo, dušik, kisik, kemično vezano vodo, mineralne snovi (imenujemo jih pepel) ...

Ko se določena snov zmeša s kisikom v odgovarjajočem razmerju, temperaturi in tlaku, nastane kemična reakcija, pri kateri se sprosti energija v obliki toplote. Snovi, ki nastopajo v tej kemični reakciji imenujemo **reaktanti** (gorivo, kisik), snovi, ki pri tej reakciji nastanejo pa **produkti** (dimni plini), reakcijo pa imenujemo **gorenje**. Gorenje je **eksotermna** kemična reakcija. Toploto, ki se pri tem sprosti iz enote mase (ali volumna) goriva, imenujemo **kurilnost**. Pri gorenju ogljikovodikov (snovi s pretežno vsebnostjo ogljika in vodika) nastaja pri oksidaciji vodika vodna para. Če vodno paro iz dimnih plinov kondenziramo, pridobimo še nekaj dodatne toplote. Celotno količino sproščene toplote imenujemo **zgorevalna toplota**.

Zgorevanje je **popolno** če:

- ogljik zgore v CO_2
- vodik zgore v vodno paro H_2O
- (žveplo v SO_2)

Najenostavnejši način za dovajanje kisika gorivu je zrak. Zmes goriva in najmanjšo potrebno količino zraka za zgorevanje imenujemo **stehiometrična zmes**. V tehničnih napravah potrebujemo večjo količino (presežek) kisika. Tudi ogljik ne oksidira v celoti v CO_2 , temveč tudi v **CO**, nastajajo pa tudi **dušikovi oksidi**. Tako zgorevanje imenujemo **nepopolno**. Sproščena toplota je nižja, nastajajo pa produkti, ki so bolj nevarni ljudem in okolju. Čeprav oksidacija žvepla iz goriva povečuje zgorevalno toplota, pa nastali SO_2 zelo škodljivo vpliva na okolje.

Najnevarnejši produkti, ki nastajajo pri nepopolnem gorenju so predvsem:

- ogljikov monoksid
- dušikovi oksidi
- fotokemični smog (je le posreden produkt, ki nastane ob kemijskih reakcijah, ko se v ozračju združijo dušikovi oksidi, hlapljivi ogljikovodiki in sončno sevanje)
- žveplov dioksid
- trdni delci

Kaj veš o pridobivanju fosilnih goriv v Sloveniji? Kje imamo premogovnike, ali črpamo nafto oz. zemeljski plin?

V Sloveniji smo zgradili približno 1000 km dolg plinovod po katerem se zemeljski plin transportira iz Rusije in Alžirije. Zaloge imamo v najetih hranilnikih v Avstriji, Italiji in na Hrvaškem.



Slika 7: Plinovod v Sloveniji.
Vir: Medved..., 2000

Spremljaj medije. Kaj si pred kratkim slišal o gradnji plinskega terminala na italijanski strani meje v Tržaškem zalivu?

Izkoriščanje jedrske energije je povezano s spremembo stanja atomov. Atomi, najmanjši delci snovi, so sestavljeni iz protonov, nevtronov in elektronov. Pri **jedrski fiziji** s trkom nevtrona povzročimo, da iz atoma uranovega izotopa U-235 nastane nestabilen uranov izotop U-236. Ta razpade na dva fizijska delca in pri tem odda 2 do 3 nevtrone in **gama sevanje**. Nevtroni sprožijo nadaljne tvorjenje nestabilnega izotopa U-236 v čedalje večjem številu. To je **verижna jedrska reakcija**. Kinetična energija fizijskih delcev predstavlja glavni vir toplote, ki se sprošča pri razcepu. Jedrsko reakcijo moramo nujno nadzorovati.

Veliko električne energije v Sloveniji pridobimo v Jedrski elektrarni Krško. Glavni problem tako v naši, kot v drugih elektrarnah, je **skladiščenje radioaktivnih odpadkov**. Poznamo:

- **nizko radioaktivne odpadke** (shranjujemo v kovinskih sodih, nastanejo pri vzdrževalnih delih: zaščitna oblačila, oprema, orodje, ki jih uporabljajo v radiološko onesnaženem okolju)
- **srednje radioaktivne odpadke** (nastanejo v reaktorjih in se nabirajo v posebnih filterjih, hranimo v kovinskih sodih)
- **visoko radioaktivne odpadke** (ostanki jedrskega goriva – v Krškem nastane vsako leto 24 ton ali okoli 7 m³ visoko radioaktivnih odpadkov)

V Sloveniji še **nimamo primerne skladišča** za nizko in srednje radioaktivne odpadke. O lokaciji skladišča in njegovem obratovanju ravno v tem obdobju potekajo razprave. Primerne odlagališča za visoko radioaktivne odpadke ni še nikjer na svetu.

Drugo temno liso na izrabo jedrske energije pa so dale **nesreče** v jedrskih elektrarnah. Največja se je zgodila 26. 4. 1986 v Černobilu v Ukrajini ob eksploziji jedrskega reaktorja.



Slika 8: Območje nesreče Jedrske elektrarne v Černobilu, Ukrajina.

Vir: www.wikipedia.org

Danes jedrske elektrarne spet pridobivajo na pomenu, saj ne povzročajo velikih izpustov toplogrednih plinov v ozračje. **Nemčija** naj bi do leta 2021 zaprla vse jedrske elektrarne, vendar je zdajšnja vlada pod vodstvom Angele Merkel septembra 2010 podaljšala delovanje večine elektrarn do leta 2040, saj se Nemčija še ne more odpovedati jedrski energiji.

Tudi države, ki doslej niso izkoriščale jedrske energije, razmišljajo o izkoriščanju le-te. Tako je **italijanski minister** za razvoj leta 2008 napovedal, da naj bi Italija zgradila od 8 do 10 jedrskih elektrarn, ki naj bi začele delovati do leta 2018.

Tudi v Sloveniji so bile živahne razprave o širitvi Jedrske elektrarne v Krškem, vendar do danes ni bilo podpisanih nobenih zagotovil o tem.

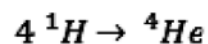
OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE

Obnovljive vire energije delimo glede na izvor:

- **Sončno sevanje**, ki ga oddaja Sonce in ga lahko spremenimo v toploto ali elektriko, v naravi pa povzroča nastanek vetra, valov, vodne energije in biomase.
- **Planetarna energija Lune in Sonca**, ki skupaj s kinetično energijo Zemlje povzroča periodično nastajanje plime in oseke.
- Toploto, ki iz notranjosti Zemlje prehaja proti površju in jo imenujemo **geotermalna energija**.

Sončno obsevanje se v naravi pretvarja v različne oblike energij. Večina od njih je v obliki prehodnih energij. Le v obliki **biomase**, ki nastaja s procesom fotosinteze in kot **toplota, ki je uskladiščena v oceanih**, je sončna energija v naravi shranjena poljubno dolgo. Sončno obsevanje je najpomembnejši vir energije za naš planet in ljudi.

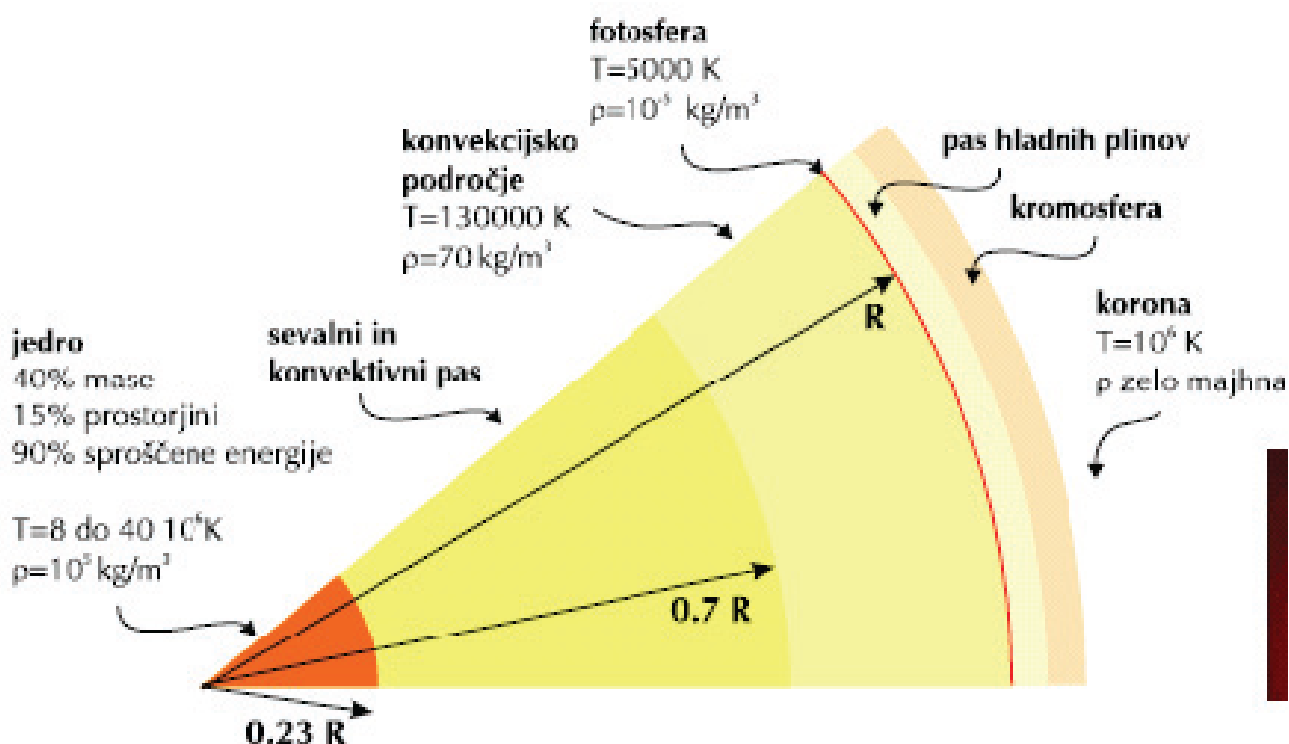
V Sončevem jedru so temperature med 8 in 40 milijoni K. Tam poteka **zlitje jader**:



Masa atomov vodika je večja od mase nastalih atomov helija. Zato se masni defekt sprosti v energijo po enačbi:

$$E = \Delta mc^2$$

Večina sevanja, ki doseže površje Zemlje prihaja iz fotosfere, dela Sonca, ki ga vidimo na nebu. Energija se prenaša v obliki elektromagnetnega valovanja, katerega valovne dolžine so definirane s temperaturo fotosfere.



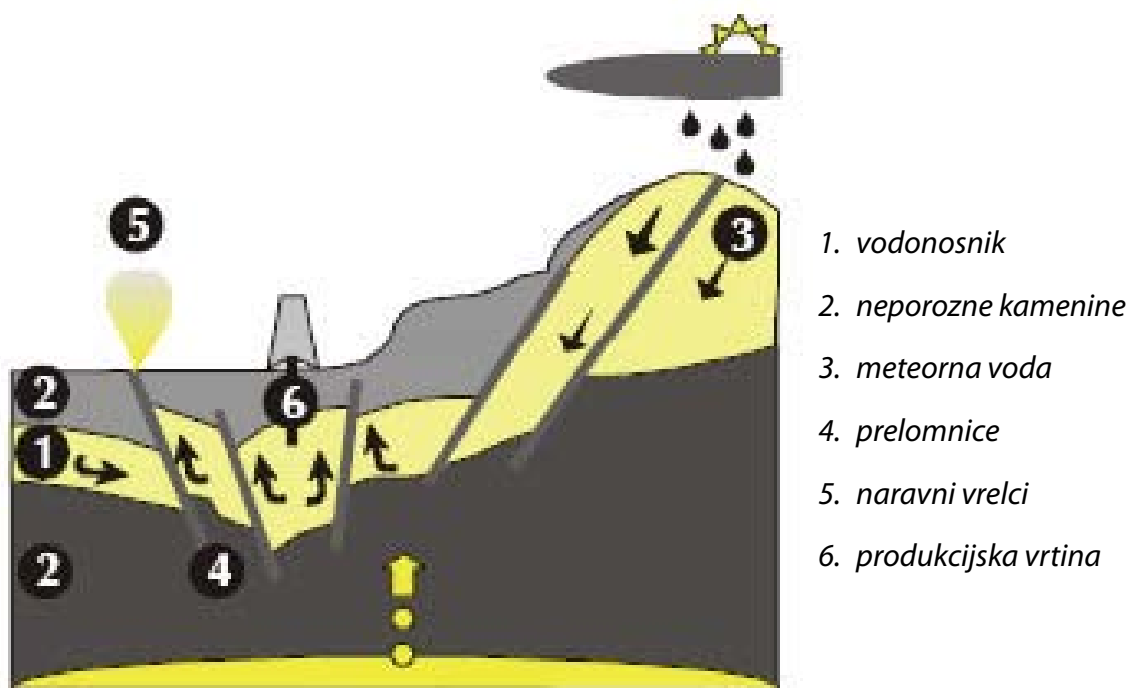
Slika 9: Zgradba Sonca. Vir: Medved..., 2000

Toploto, ki je uskladiščena v Zemljini notranjosti, imenujemo geotermalna energija. Nastala je iz gravitacijske energije, katere del se je v času oblikovanja planetov v našem osončju pred okoli 4,5 milijardami let spremenil v začetno toplotno energijo. Vir geotermalne energije je **radiogena toplota**, ki nastaja ob razpadu naravnih radioaktivnih izotopov z dolgo razpolovno dobo, predvsem urana U-235 in U-238, torija Th-232 in kalija K-40. Ocenjujemo, da se je do sedaj na tak način sprostil približno 1/3 toplote, 2/3 pa jo bo z radioaktivnim razpadom še nastalo.

Toplota prehaja iz Zemljinega jedra v Vesolje s prevodom in konvekcijo. V neprepustnih kameninah prevladuje prevod toplote. Toplotni tok je odvisen od sestave kamenin in ima vrednosti le okoli 60 mW/m^2 v granitnih kameninah in do 100 mW/m^2 v bazaltnih kameninah. Konvekcija pa prevladuje v tekočinah, kot so magma in geotermalne vode. **Geotermalne vode** so pravzaprav meteorne padavine, ki prodirajo v porozne kamenine in se segrete zadržujejo v **vodonosnikih** - poroznih plasteh, ki se nahajajo med neporoznimi sloji kamenin.

Glede na različne **temperaturne gradiente** v skorji Zemlje ločimo:

- **Hipertermalna območja** s temperaturnim gradientom večjim od $80 \text{ }^\circ\text{C/km}$
- **Semitermalna območja** s temperaturnim gradientom med 40 in $80 \text{ }^\circ\text{C/km}$
- Običajna geotermalna območja s temperaturnim gradientom manjšim od $40 \text{ }^\circ\text{C/km}$



Slika 10: Geotermalne vode prihajajo na površje v naravnih vrelih ali umetno izdelanih vrtinah.

Vir: Medved..., 2000

Geotermalna energija ima **velik potencial**, ki daleč presega potrebe človeštva. Je brez geo-političnih ovir in je enakomerno porazdeljena.

Če izvzamemo biomaso in toploto shranjeno v oceanih, velja, da obnovljivi viri energije **niso stalni**. To zahteva uporabo hranilnikov energije. Toda: **so okolju prijazni, zadostni za oskrbo človeštva in na voljo vsem od nas**. Že danes **poznamo tehnologije**, nekatere so že danes ekonomične brez dodatnih subvencij. Njihovo uporabo povezujemo z ustvarjanjem novih delovnih mest.

Obnovljive vire energije z različnimi tehnologijami pretvarjamo **v vse oblike končne energije**, ki jo potrebujejo sodobne družbe:

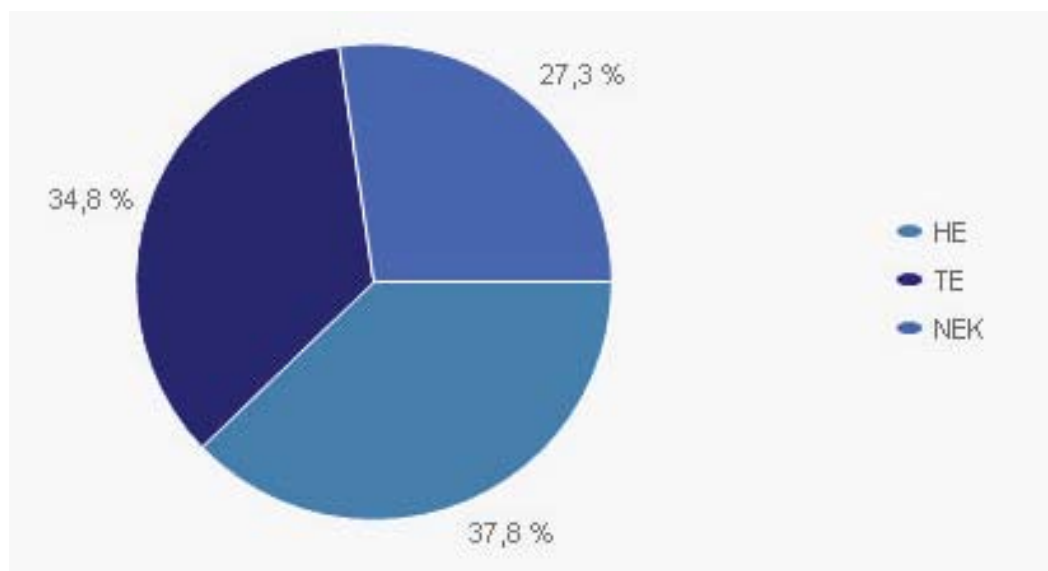
- toploto
- električno energijo
- goriva (trdna, tekoča, plinasta)

IZKORIŠČANJE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

Vodna energija

Energijo vode človek koristi že tisočletja - najprej v mlinih, nato pa še v žagah na vodni pogon. Vodna energija je najpomembnejši vir obnovljive energije in je ena od glavnih možnosti pri zmanjšanju učinkov tople grede.

Prva hidroelektrarna v Sloveniji je bila zgrajena leta 1914. Tudi danes hidroenergija prispeva **precejšen delež** pri proizvodnji električne energije, kar se vidi na spodnjem grafu.



Slika 11: Proizvodnja električne energije na pragu, Slovenija, november 2010 (skupaj 1401GWh).
Vir: SURS

Vodne elektrarne ali **hidroelektrarne** pretvarjajo potencialno energijo v električno. Pri tem izkoriščajo gibanje rek ali plimovanje morja. Z izjemo starih mlinov, ki jih poganja teža vode, izkoriščajo moderne hidroelektrarne kinetično energijo vode, ki jo ta pridobi s padcem. Količina pridobljene energije je odvisna tako od količine vode kot od višinske razlike vodnega padca. Razlikujemo **različne tipe hidroelektrarn**:

- **Pretočne hidroelektrarne**

Pretočne hidroelektrarne izkoriščajo veliko količino vode, ki ima relativno majhen padec. Reko se zajezi, **ne ustvarja pa se zalog vode**. Slabost teh hidroelektrarn je, da sta proizvedena energija in oddana moč **odvisni od pretoka**, ki pa med letom niha. Pretočna elektrarna lahko stoji samostojno ali pa v verigi več elektrarn. V Sloveniji imamo pretočne HE na reki Dravi, Muri.

- 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 v času, ko jo je manj. Te elektrarne so **večnamenske**, saj velikokrat služijo tudi oskrbi z vodo, namakanju itd. V Sloveniji kar nekaj jezer, ki so nastala z umetno zajeztvijo, uporabljamo v **rekreacijske namene**, npr. Zbiljsko jezero za pregrado pri HE Medvode.

Vendar pa je včasih tudi zajezitev doline lahko prava mala ekološka katastrofa. Leta 2004 so občani Bleda na referendumu zavrnilo širitev HE Moste, ki je najstarejša HE na Savi. S tem so ohranili povirje B'rje, ki je **rastišče redkih močvirskih rastlin**.

- Pretočno-akumulacijske hidroelektrarne

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

Kateri način izrabe vodnega potenciala je pravi, je odvisno od več dejavnikov, predvsem pa od lastnosti vodotoka. Najpomembnejša sta dva: **pretočna količina in višinski padec vode**.

- Male hidroelektrarne

Male hidroelektrarne so manjši objekti, postavljeni na manjših vodotokih. Pri malih hidroelektrarnah gre za manjše posege v okolje. V svetu veljajo različni kriteriji, po katerih posamezno hidroelektrarno uvrščamo v to skupino. V Sloveniji so male hidroelektrarne tiste, ki imajo moč do 10 MW. Male hidroelektrarne so lahko:

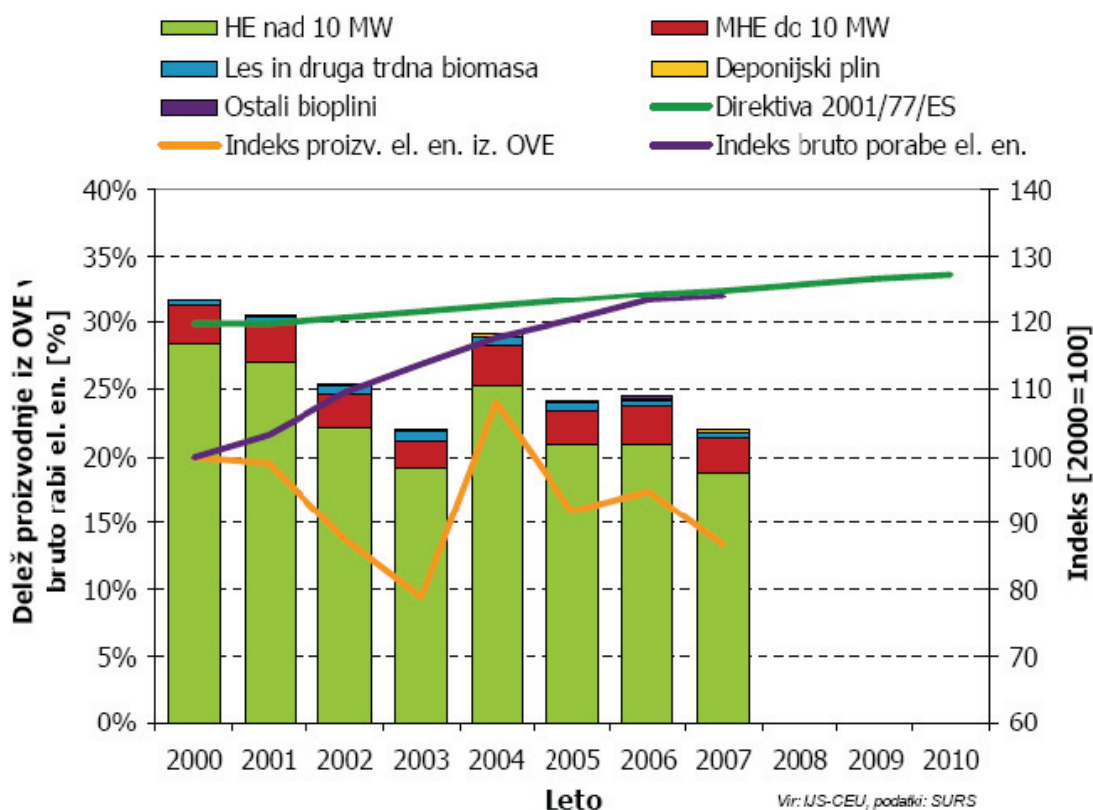
- povezane in oddajajo energijo v javno omrežje ali
- samostojne in napajajo omejeno število porabnikov.

Pri malih hidroelektrarnah moramo še toliko bolj presoditi upravičenost postavitve objekta v neokrnjeno naravo malega vodotoka, saj končni izplen električne energije ni tako velik.

V Sloveniji imamo tudi eno **črpalno hidroelektrarno Avče** na reki Soči. Ta v času, ko je v elektroenergetskem omrežju dovolj električne energije (ponoči in ob vikendih) črpa vodo v višji akumulacijski bazen, ko pa električne energije primanjkuje, pa ta ista voda proizvaja potrebno vršno električno energijo. Država, ki je znana po velikem številu črpalnih elektrarn v Evropi, je Švica.



Slika 12: ČHE Avče.
Vir: Elektro Primorska



Slika 13: Delež proizvodnje iz obnovljivih virov energije pri bruto rabi električne energije.

Vir: Inštitut Jožef Stefan, podatki: SURS

Na zgornjem grafu se lepo vidi, da je **pretežni delež električne energije**, ki je pridobljen iz obnovljivih virov energije, večinoma hidroenergija, tako iz sistemskih hidroelektrarn (zelena barva), kot iz malih hidroelektrarn (rdeča barva).

Hidroenergija v svetu

Elektrika iz hidroenergije oskrbuje okoli 19 % vseh svetovnih potreb po elektriki (715.000 MW). Razen v nekaj državah, kjer imajo hidroenergije na pretek, takšno obliko generiranja elektrike ponavadi navadno uporabljamo v času, ko poraba skokovito naraste (t. i. konica), ker turbine enostavno poženemo in jih spet ustavimo. Kljub velikemu potencialu hidroenergija ni glavna opcija za prihodnost; na najboljših mestih za gradnjo takšnih elektrarn te tam namreč že stojijo, obstajajo pa še določeni drugi razlogi (npr. okoljevarstveni).

Prednosti izkoriščanja hidroenergije:

- proizvodnja električne energije ne onesnažuje okolja (zmanjševanje emisij, kot je npr. CO₂, zmanjšuje učinek tople grede, zaradi katere nastaja ozonska luknja),
- dolga življenjska doba in relativno nizki obratovalni stroški.

Slabosti izkoriščanja hidroenergije:

- izgradnja hidrocentral predstavlja velik poseg v okolje,
- nihanje proizvodnje glede na razpoložljivost vode po različnih mesecih leta,
- visoka investicijska vrednost.

Energija Sonca

Sonce, večni jedrski reaktor, je neizčrpen vir obnovljive energije. **Sončna energija** je skupen izraz za vrsto postopkov pridobivanja energije sončne svetlobe. Ima največjo gostoto moči med obnovljivimi viri energije. Je energija, ki se obnavlja, ne onesnažuje okolja in je hkrati brezplačna. Ločimo dva načina pretvorbe sončne energije, in sicer **naravno pretvorbo** in **tehnološko pretvorbo**.

Sonce je zvezda, ki zaradi zlitja vodikovih jeder v notranjosti, oddaja v vesolje ogromno količino energije. Sončna energija, ki prispe na površino Zemlje, je **15.000-krat večja** od celotne energetske porabe človeštva. Je neizčrpen vir energije, ki ga v zgradbah lahko izkoriščamo na tri načine, in sicer:

1. pasivno,
2. aktivno,
3. s fotovoltaiiko.

Pasivna raba sončne energije

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:

- a) okna,
- b) sončne stene,
- c) stekleniki itn.

Aktivna raba sončne energije

Aktivna raba sončne energije pomeni rabo s pomočjo sončnih kolektorjev, v katerih se segrejeta:

- voda (za pripravo tople vode) ali
- zrak (za ogrevanje prostorov).

Sončni kolektorji

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 s te plasti na vodo ali zrak, ki teče skozenj. Sončne kolektorje običajno povežemo skupaj v sistem sončnih kolektorjev, ki ga postavimo na streho zgradbe. Največ sončne energije sprejmejo, če so postavljeni **pod kotom 25°–45° in so obrnjeni v smeri J ali JZ**.



Slika 14: Primer sončnih kolektorjev za ogrevanje sanitarne vode

Sončne celice

Fotovoltaika 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. Te so sestavljene iz **polprevodnega materiala**. Največkrat je to **silicij**, ki ga pridobivamo iz kremenčevega peska. Pri procesu predelave kremenčevega peska v ustrezno čist silicij je potrebno veliko korakov.



Slika 15: Moduli sončnih celic (levo) ter gospodarsko poslopje s streho, ki je polna modulov sončnih celic (desno)

Poznamo monokristalne, multikristalne in amorfne sončne celice. Osnova monokristalnih sončnih celic so ploščice, narezane iz enega samega čistega kristala. Imajo največji izkoristek med sončnimi celicami (15–18 %) in so najpogosteje uporabljene. Proizvodnja sončnih celic iz drugih oblik silicija pa je cenejša. 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 fotovoltaične elektrarne**.

Sončne celice so sestavljene iz najmanj dveh plasti polprevodnega materiala. Ena plast ima pozitivni naboj, druga negativnega. Pri absorpciji svetlobe se na kovinskih stikih plasti vzpostavi **električni potencial**. Ta sprosti elektrone na negativni plasti sončne celice, zato začno teči s 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:

- pri oskrbi odročnih naselij, zgradb,
- pri oskrbi oddaljenih naprav (svetilniki, sateliti),
- pri oddaji v električno omrežje,
- pri uporabi izdelkov, kot so npr. računalniki, ure ...

Prednosti izkoriščanja sončne energije:

- proizvodnja električne energije iz fotovoltaičnih sistemov je okolju prijazna (ne povzroča emisij, je tiha in vizualno nemoteča),
- izkoriščanje sončne energije ne onesnažuje okolja (zmanjševanje emisij, kot je npr. CO₂, zmanjšuje učinek tople grede, zaradi katere nastaja ozonska luknja),
- proizvodnja in poraba energije sta na istem mestu (manjše izgube pri prenosu energije),
- fotovoltaika omogoča oskrbo z električno energijo odročnih področij in oddaljenih naprav.

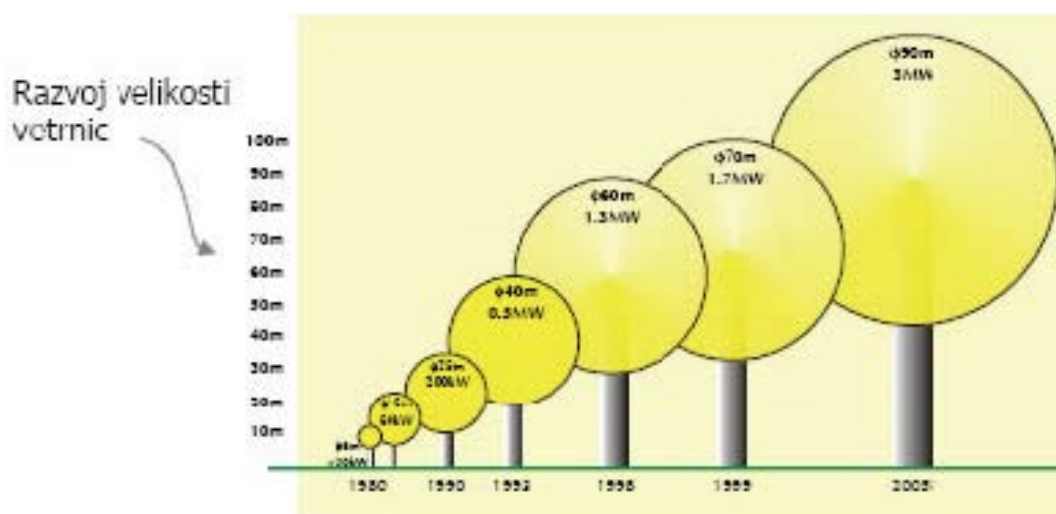
Slabosti izkoriščanja sončne energije:

- težave pri izkoriščanju sončne energije zaradi različnega sončnega obsevanja posameznih lokacij,
- cena električne energije, pridobljene iz sončne energije, je veliko dražja od tiste, proizvedene iz tradicionalnih virov, kot so npr. nafta, plin itn.
- nihče se danes še ne ukvarja, kaj se bo zgodilo po 30 letih, ko bo pretekla življenjska doba posameznih modulov. Kako bo potekala sama razgradnja modulov?

Energija vetra

V kmetijstvu so moč vetra uporabljali že od nekdaj za mletje zrnja in črpanje vode. Ker zahteva določeno začetno investicijo, se danes gradnja mlinov na veter obrestuje tam, kjer je povprečna hitrost vetra dovolj velika. Hitrost vetra merimo z **Beaufortovo lestvico**. Ta lestvica ima stopnje od 0 do 12, ki segajo od 0 m/s do 32,7 m/s (117 km/h) in več (zgornja meja ni natančno določena). Izkoriščanje energije vetra je ekonomično tam, kjer pihajo stalni vetrovi s povprečno letno hitrostjo nad 4 m/s, najbolje pa je da pihajo vetrovi od 7 m/s pa do 8 m/s .

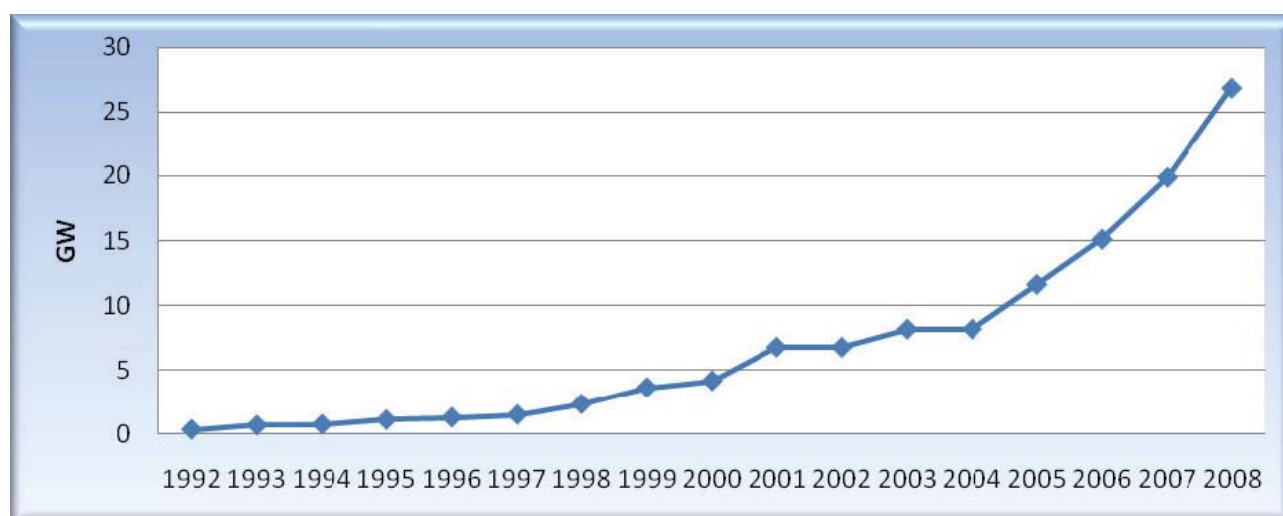
Danes energijo vetra izkoriščamo z **vetrnimi elektrarnami**. Razvoj vetrnic, ki so sestavni del vetrnih elektrarn se lepo vidi na spodnji sliki:



Slika 16: Velikosti vetrnic od leta 1980 do leta 2008. Vir: Medved..., 2000

Največje vetrnice danes stojijo na **100-metrskem stebru**, imajo dva do tri krake, ki zarišejo krog s premerom do 100 metrov. Največje vetrnice dajo do 4MW električne energije. V izdelavi vetrnic še vedno prednjačijo **Danci**, največji svetovni delež skupne inštalirane moči vetrnih elektrarn ima še vedno **Evropa**, čeprav jo že dohiteva **ZDA** in **Kitajska**.

Graf na sliki 17 prikazuje **skokovito rast gradnje vetrnih elektrarn** v svetu od leta 1992 pa do leta 2008. V Sloveniji se je v letu 2010 izjalovil še en izmed poskusov postavitve vetrne elektrarne. Glavni vzrok tiči v dejstvu, da so idealni pogoji za postavitev vetrnih elektrarn na robu kraških planot na primorskem. Ta del Sloveniji pa je v večjem delu zaščiten pod **Naturo2000** in zato je potreben večji premislek o smotrnosti gradnje vetrnih elektrarn v tem ranljivem okolju.



Slika 17: Inštalirana moč vetrnih elektrarn po letih. Vir: podatki WindPower Monthly, marec 2009

Države, kjer je industrija izkoriščenja vetra zelo razvita, so se osredotočile predvsem na **izkoriščanje vetra nad morsko gladino**. Ker je nad morjem manj hrapava površina, veter tam doseže večje hitrosti, poleg tega moč vetru doda še večja gostota zraka nad morji, zato je izkoristek vetrne energije tam večji kot nad kopnim. Polja vetrnic na morju lahko zaslediš v obalnih vodah Nemčije, Danske, Velike Britanije ...



Slika 18: Gradnja vetrnice na morju

Prednosti izkoriščanja vetrne energije:

- enostavna tehnologija za pretvorbo energije vetra v električno energijo,
- proizvodnja električne energije iz vetrne elektrarne ne povzroča emisij in tako zmanjšuje onesnaževanje zraka, raba vetrne energije pa zmanjšuje rabo primarne energije (nafte, plina itn.).

Slabosti izkoriščanja vetrne energije:

- vizualni vpliv na okolico zaradi svoje velikosti,
- v neposredni bližini povzročajo določeno raven hrupa.

Energija Zemlje

Za izrabo energije Zemlje se nakazujeta dve možnosti: izraba že obstoječih **termalnih vrelcev** in **črpanje** toplote iz globin (geotermalna energija). Čeprav se je geotermalna energija že stoletja uporabljala v kopališčih in za ostale majhne porabnike, se je šele v tem stoletju začelo njeno večje izkoriščanje. **Električno energijo** so iz geotermalne energije prvič proizvedli leta 1904 v kraju Larderello v Italiji, kjer se je leta 1913 začela tudi proizvodnja električne energije za industrijske potrebe. Geotermalna energija je bila prvič uporabljena za **ogrevanje** mestnega območja mesta Reykjavík na Islandiji leta 1930. Od takrat je uporaba geotermalne energije skoraj neprestano naraščala, v zadnjih 40 letih pa je doživela strm vzpon.

Geotermalna energija je toplota, ki nastaja in je shranjena v notranjosti Zemlje. Izkoriščamo jo lahko neposredno z zajemom toplih vodnih ali parnih vrelecev oziroma s hlajenjem vročih kamenin. Ločimo visokotemperaturne in nizkotemperaturne geotermalne vire. Pri prvih je temperatura vode **nad 150 stopinj Celzija** in jih izrabljamo za proizvodnjo elektrike, pri drugih pa je temperatura vode **pod 150 stopinj Celzija** in jih izrabljamo neposredno za ogrevanje.

Za Slovenijo je značilen semitermalni geotermalni potencial. Območja z **večjim geotermalnim potencialom** so SV Slovenija, Krško-Brežiško polje, Celjska kotlina in Slovenska Istra.

Zaenkrat sta v večji meri raziskana dva vodonosnika, in sicer **Termal 1 in Termal 2**. Za oskrbo s toploto uporabljamo (**ogrevanje** dela Murske Sobote, zdravilišča) vodonosnik Termal 1, ki je 1 km pod površjem, v njem pa je geotermalna voda s temperaturo 50 stopinj Celzija. Termal 2 je globlje (do 4000m). V njem so temperature termalne vode od 85 do 175 stopinj Celzija in je zato primeren tudi za pridobivanje **električne energije** s parnim procesom.

Biomasa

Z besedo biomasa označujemo snovi, ki so predvsem rastlinskega izvora, na primer les, slama, bioplin, biodizel. Biomasa nastaja iz sončne energije, ki se v obliki kemične energije shranjuje v organizmih rastlin in živali. Je ena najbolj dragocenih naravnih virov energije na Zemlji. Lahko je v trdni, tekoči ali plinasti obliki.

Do leta 1700 je biomasa predstavljala glavni energetski vir in tudi danes ostaja glede na delež v strukturi **svetovne oskrbe** z energijo s 14-odstotnim deležem naš najpomembnejši nefosilni vir energije. V zgodovini je biomasa dolgo predstavljala glavni energetski vir. Danes predstavlja 2–5 % v osnovni oskrbi z energijo, če govorimo o evropskem povprečju.

Za pridobivanje energije lahko uporabimo različne vrste biomase. To so: lesni ostanki, energetske rastline, kmetijski ostanki, komunalni in industrijski odpadki ter mokri organski odpadki za pridobivanje bioplina. Biomasa je trenutno najbolj izkoriščani obnovljivi vir. Sodobna uporaba biomase pa vključuje poleg sežiga v prilagojenih napravah tudi uplinjanje in izdelavo tekočih goriv, na primer etanola, metanola in biodizla. Biomasa je sicer obnovljivi vir, vendar je poraba v mnogih nerazvitih deželah, kjer je les osnovni vir energije, tako velika, da je že trajno prizadeta narava in so ogrožena življenja ljudi. Lesa primanjkuje celo za pripravo hrane. Ponekod klasična kurišča zato zamenjujejo s ceneni sončnimi kuhalniki.

Pridobivanje toplotne energije s sežiganjem biomase je vse bolj v ospredju. Večina okoljsko osveščenih ljudi se odloča za ogrevanje svojih domov z biomaso, ki je cenejša in ekološko bolj primerna. Dejstvo je, da je onesnaževanje okolja manjše, kot če sežigamo fosilna goriva, med katerimi je najbolj priljubljen premog, v sodobnem času pa tudi plin. Naravni les nastopa kot gorivo v več različnih oblikah:

- **polena, cepanice** (30, 50, 100 ali celo 120 cm dolžine),
- **sekanci** (okrog 30 mm dolgi koščki lesa, žagovina itn.),
- **peleti** (suh lesni prah, stisnjen v čepke premera okrog 6 mm in dolžine do 20 mm),
- **briketi** (žagovina ipd., stisnjeni v valje premera okrog 8 cm in dolžine okrog 10 cm ali tudi več).

Biomasa v Sloveniji

V Sloveniji je les narodno bogastvo, saj je kar 58,5 % ozemlja poraščenega z gozdovi. **Za energetske namene se porabi okoli 1,2 milijona m³ lesa, kar predstavlja 4 % potreb po primarni energiji, od tega:**

- 70 % za ogrevanje hiš,
- 30 % za energetske potrebe v industriji.

Daljinsko ogrevanje na lesno biomaso se pri nas šele uveljavlja. Prav tako se spet uveljavljajo manjši kotli za centralno ogrevanje hiš na polena, sekance ali pelete, ki omogočajo avtomatsko ogrevanje in nizke emisije.

Pridobivanje elektrike iz biomase pri nas še ni zaživel. Po ocenah strokovnjakov naj bi se v prihodnjih letih delež izkoriščanja biomase v energetske namene podvojil predvsem z izgradnjo sistemov daljinskega ogrevanja in večjo uporabo sodobnih individualnih kotlov.

Prednosti izkoriščanja lesne biomase:

- je obnovljivi vir energije,
- prispeva k nujnemu čiščenju gozdov,
- zmanjšuje onesnaževanje (manjša raba fosilnih goriv),
- denar za nakup goriva ostaja v državi,
- zagotavlja razvoj podeželja,
- odpira nova delovna mesta.

Slabosti izkoriščanja biomase:

- visoka cena tehnologije,
- ljudje se še ne zavedajo pomena tega obnovljivega vira energije.

VIRI:

Tiskani viri:

1. Medved, S., Novak, P. (2000). *Varstvo okolja in obnovljivi viri energije*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo.
2. Weeks, N. ur. *WindPower Monthly*, št. 3., 2009.

Elektronski viri:

1. (http://ec.europa.eu/environment/climat/campaign/index_sl.htm) [15. 1. 2011]
2. (<http://www.managenergy.net/>) [15. 1. 2011]
3. (<http://www.zgs.gov.si>) [15. 1. 2011]

