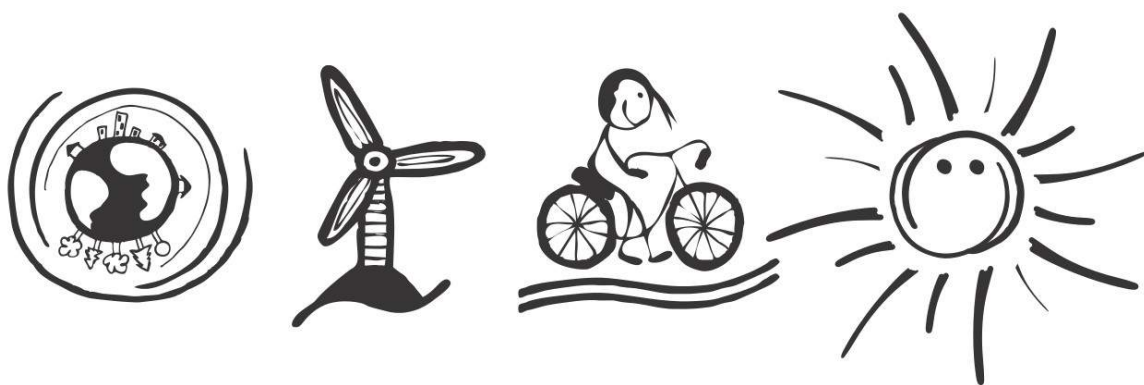




Varčno z energijo

Seminar za učiteljice in učitelje osnovnih šol



Focus, društvo za sonaraven razvoj

Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani

maj 2015



KAZALO

1. UVOD

2. SPLOŠNO O UČINKOVITI RABI ENERGIJE (URE) IN OBNOVLJIVIH VIRIH ENERGIJE (OVE)

3. ENERGIJA V STAVBAH 1

4. ENERGIJA V STAVBAH 2

5. UKREPI UČINKOVITE RABE ENERGIJE

6. UČINKOVITA RABA ENERGIJE PRI POUKU V OSNOVNIH ŠOLAH 1

7. DISKUSIJA, IZMENJAVA IZKUŠENJ IN EVALVACIJA

Varčno z energijo

Seminar za učiteljice in učitelje osnovnih šol

mag. Jure Vetršek, Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani
Tomislav Tkalec, Focus, društvo za sonaraven razvoj

Seminar izvajajo:



Financirano s strani:



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO

Program seminarja

<u>9.00 - 9.45</u>	UVOD
<u>9.45 - 10.30</u>	SPLOŠNO O UČINKOVITI RABI ENERGIJE (URE) IN OBNOVLJIVIH VIRIH ENERGIJE (OVE)
<u>10.30 - 10.45</u>	ODMOR
<u>10.45 - 11.30</u>	ENERGIJA V STAVBAH 1
<u>11.30 - 12.15</u>	ENERGIJA V STAVBAH 2
<u>12.15 - 13.15</u>	ODMOR ZA KOSILO
<u>13.15 - 14.00</u>	UKREPI UČINKOVITE RABE ENERGIJE
<u>14.00 - 14.45</u>	UČINKOVITA RABA ENERGIJE PRI POUKU V OSNOVNIH ŠOLAH 1
<u>14.45 - 15.00</u>	ODMOR
<u>15.00 - 15.45</u>	UČINKOVITA RABA ENERGIJE PRI POUKU V OSNOVNIH ŠOLAH 2
<u>15.45 - 16.30</u>	DISKUSIJA, IZMENJAVA IZKUŠENJ IN EVALVACIJA



Uvod - vsebina

- Uvodni pozdrav,
- vpliv in posledice rabe energije,
- podnebne spremembe,
- trajnostni razvoj,
- pomen izobraževanja o učinkoviti rabi energije.

Energija je osnovni vir in hkrati, osnovno onesnaževalo.

*Energy is the ultimate resource
and, at the same time, the
ultimate pollutant.*

Ehrlich, Ehrlich & Holdren (1976)

Raba energije nam omogoča...



Vir: [Good Wallpapers](#)



Vir: [Home Gallery Design](#)



Vir: [The blog by Javier](#)

5

Raba energije povzroča...



Vir: [News.Mic](#)



Vir: [News.Mic](#)



Vir: [News.Mic](#)

6

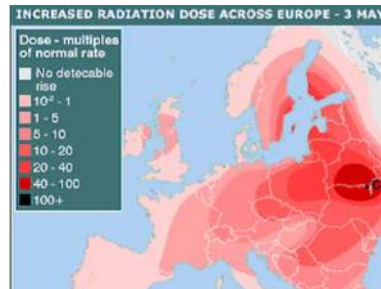
in to...



Vir: T.Kalec



Vir: NYTimes



Vir: quantummechanics

in tudi to



Vir: News.Mic



Vir: News.Mic



Vir: ZME Science

Vpliv rabe energije na okolje

S proizvodnjo in rabo energije posredno ali neposredno vplivamo na onesnaženost zraka, vode in tal ter povzročamo druge negativne posledice:

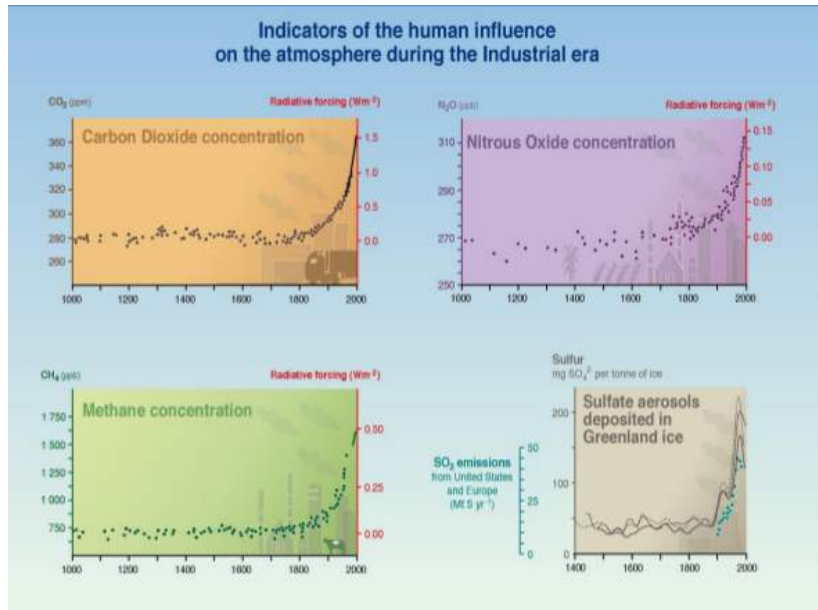
- podnebne spremembe in globalno segrevanje,
- kisli dež, trdni delci in druga onesnažila v zraku,
- radioaktivno sevanje in radioaktivni odpadki,
- jedrske nesreče in nesreče, povezane s fosilnimi viri (razlitje nafte, potresi zaradi hidravličnega frakturiranja - frackinga)
- izčrpavanje zalog naravnih virov,
- uničevanje in opustošenje naravnega okolja in ekosistemov,
- negativni vpliv na človekovo zdravje in na druge žive organizme.

Podnebne spremembe

Elementi, ki vplivajo na podnebje:

- dejavnost Sonca (sevalni prispevek),
- orbita in naklon Zemlje,
- sestava ozračja,
- površina in porazdelitev oceanov, kontinentov in ledu,
- dejavnost vulkanov,
- albedo (odboj od površine),
- oblaki,
- ...

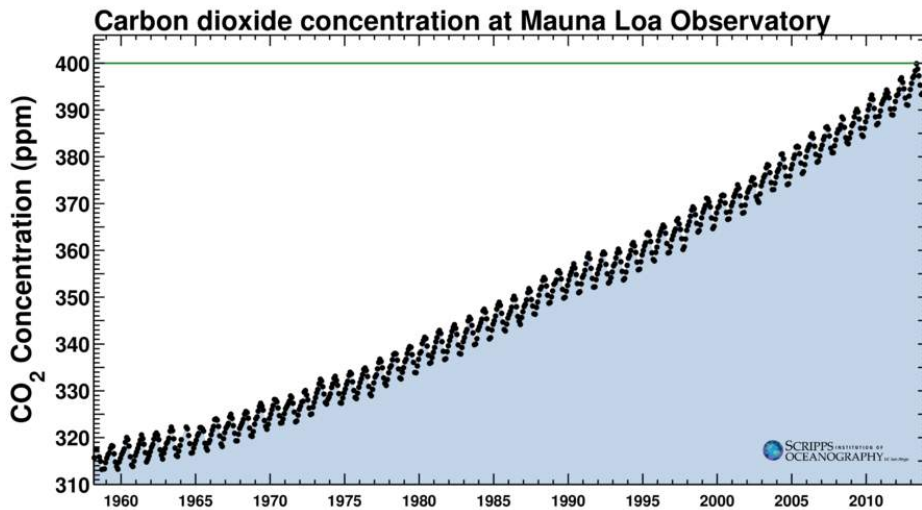
... tudi človek vpliva na podnebje



Vir: IPCC

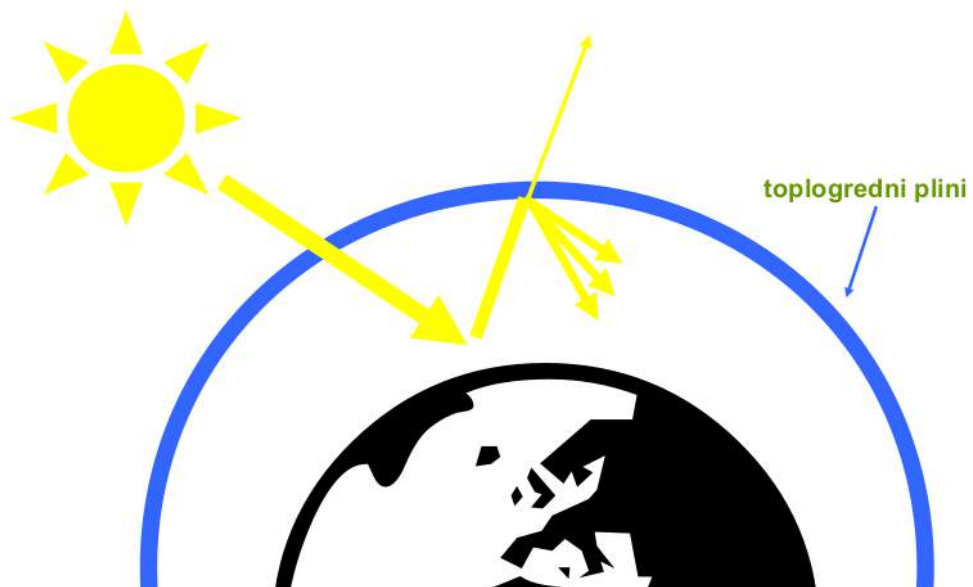
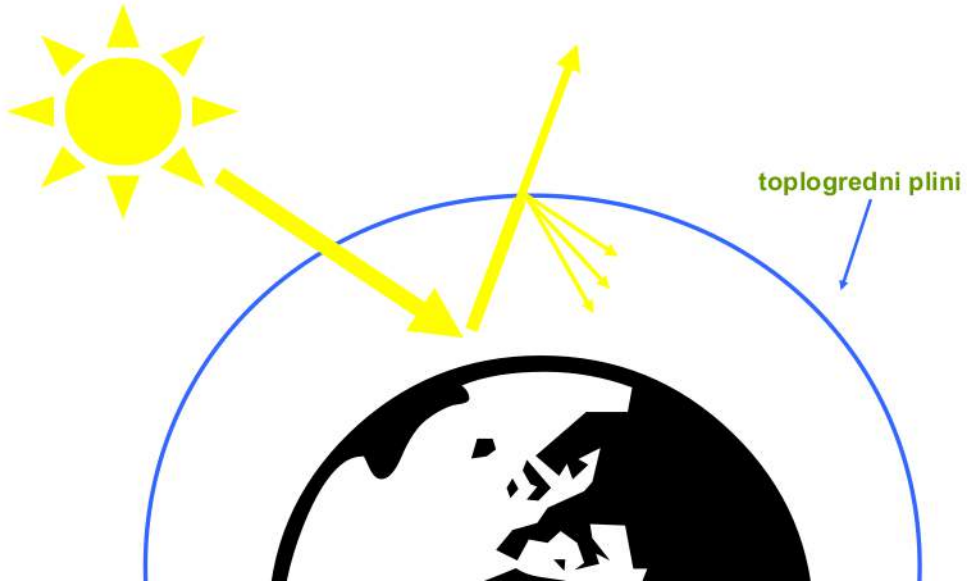
11

Rast koncentracije CO₂ v atmosferi

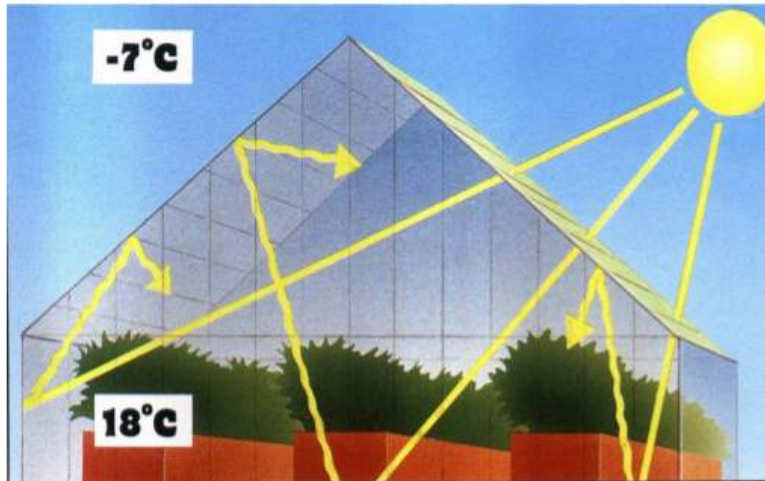


Vir: Union of Concerned Scientists

12



Če ne bi bilo naravnega učinka tople grede, bi bila povprečna temperatura na Zemlji približno $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$ namesto $+15\text{ }^{\circ}\text{C}$.



15

Toplogredni plini (TGP)

- Vodna para H_2O
- ogljikov dioksid CO_2
- metan CH_4
- didušikov oksid N_2O
- ozon O_3
- fluorirani ogljikovodiki HFC
- perfluorirani ogljikovodiki PFC
- žveplov heksafluorid SF_6

Viri (presežnih) emisij TGP:

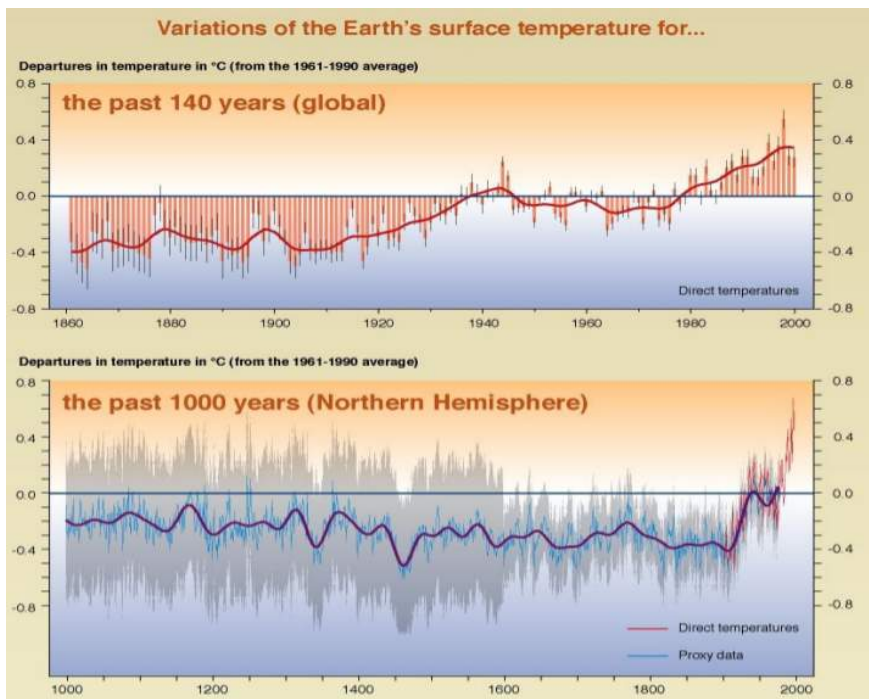
- energetika
- promet
- industrija
- kmetijstvo
- gozdarstvo
- odpadki

16

Posledice: spremembe temperature

- Globalen porast temperature,
- ni nujno tudi porast temperature na regionalni in lokalni ravni,
- dvig temperatur večji v polarnih regijah kot pri ekvatorju,
- notranjost kontinentov se bo segrevala bolj kot obalne regije.

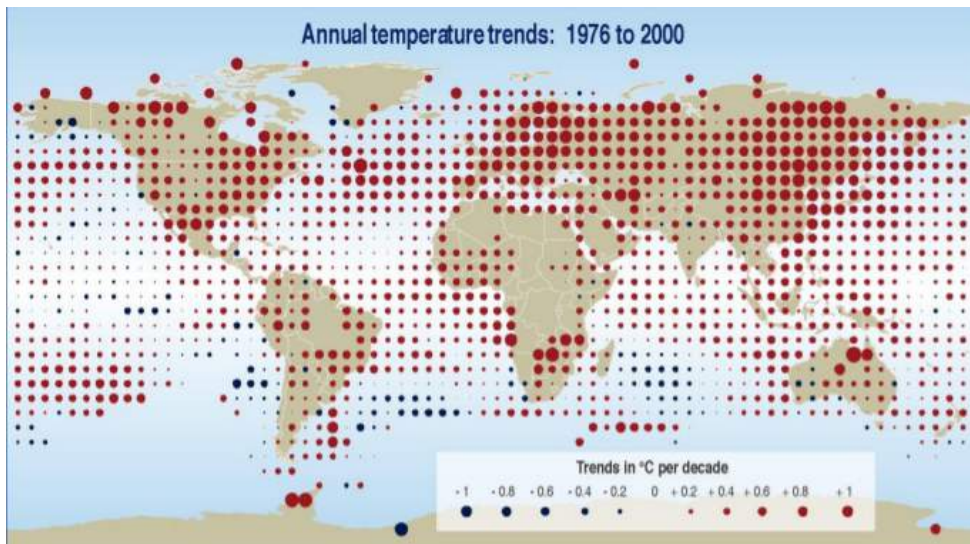
17



Vir: IPCC

18

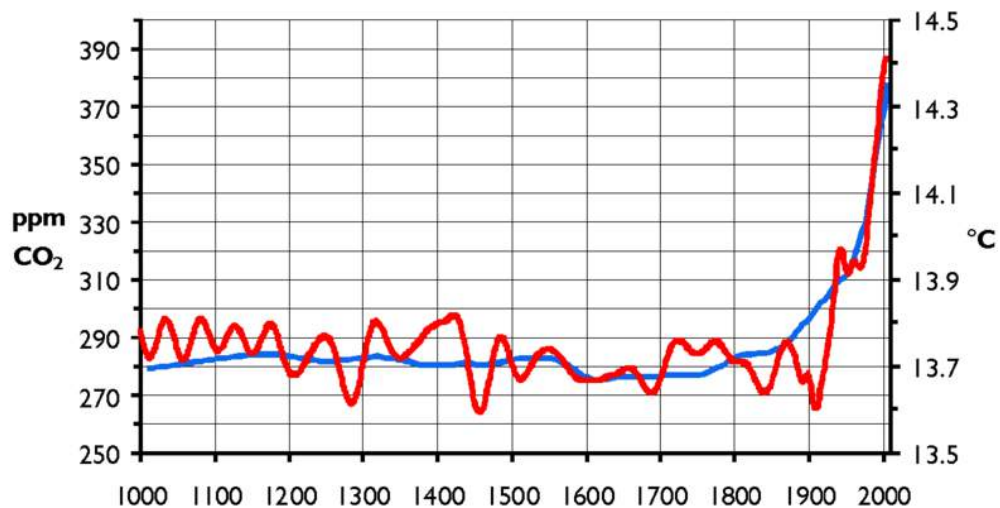
Spremembe temperature



Vir: IPCC

19

Povezava med spremembami koncentracije CO₂ in temperaturo



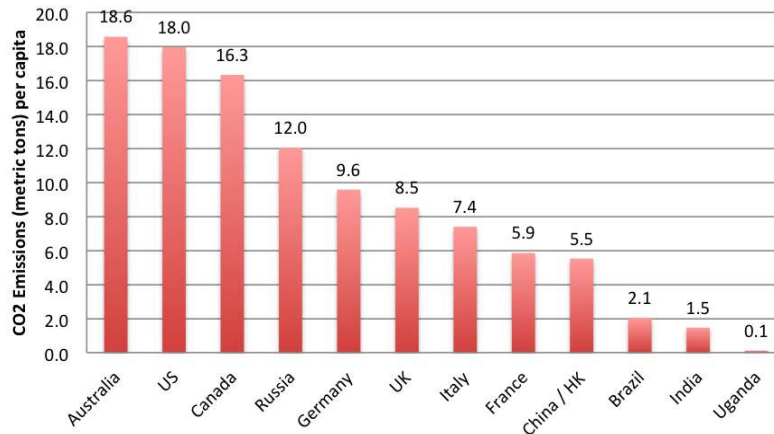
Vir: Wikipedia

20

Emisije CO₂ na prebivalca

- Slovenija: 7,48 ton CO₂ na prebivalca na leto (podatki za 2010)
- Svet: 4,9 ton CO₂ na prebivalca na leto (podatki za 2011)

CO₂ Emissions per Capita

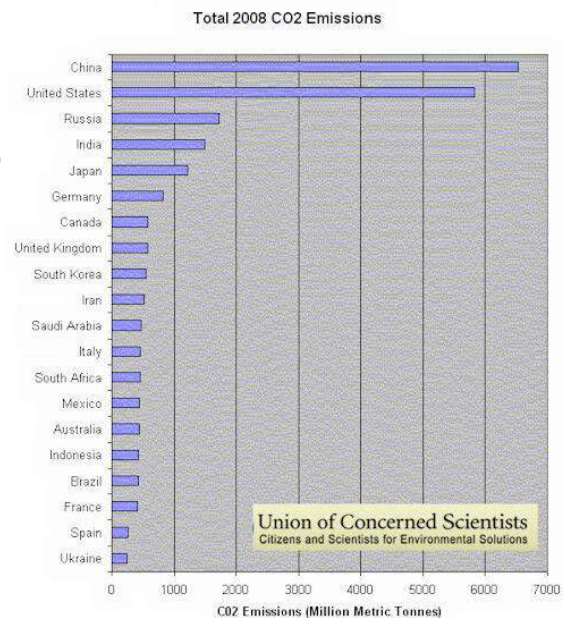


www.economicshelp.org | Source: World Bank EN.ATM.CO2E.PC

21

Skupne emisije CO₂ po državah

- Slovenija: 15,33 milijonov ton CO₂ na leto (podatki za 2010).
- Svet: 33.615 milijonov ton CO₂ na leto (podatki za 2010).



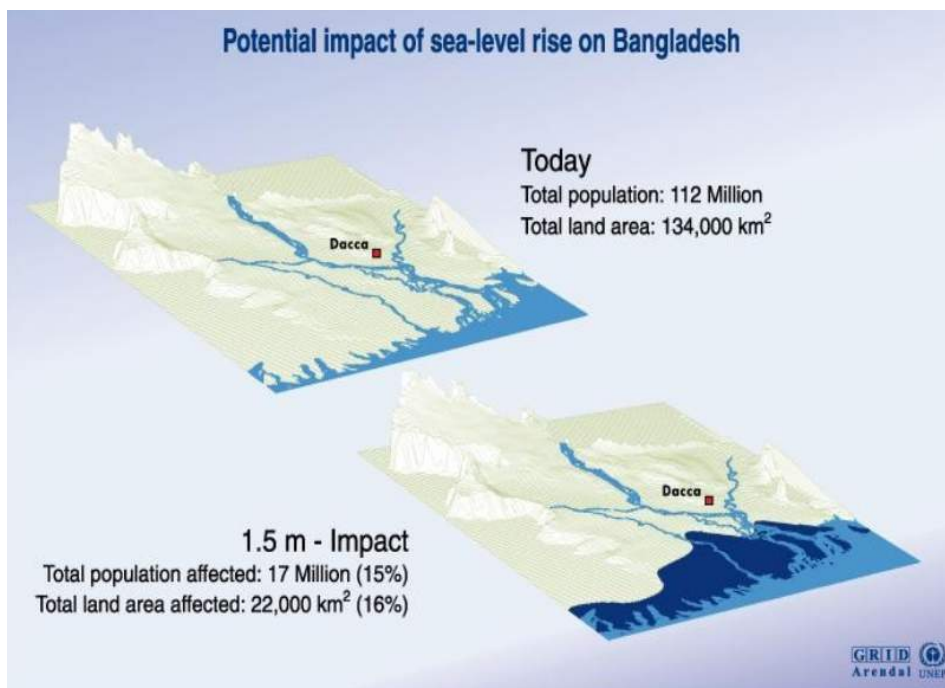
Union of Concerned Scientists
Citizens and Scientists for Environmental Solutions

22

Posledice: dvig gladine morja

- Širjenje oceanov zaradi višjih temperatur,
- ocene: povprečno 5 cm na desetletje,
- v obalnih regijah je 50 % svetovnega prebivalstva,
- majhni otoki in nizkoležeče države bodo prizadete,
- vdor slane vode v pitno vodo,
- upad biodiverzitete v obalnih področjih.

23



Source: UNEP/GRID Geneva; University of Dacca; JFO Munich; The World Bank; World Resources Institute, Washington D.C.

24

Ostale posledice podnebnih sprememb

Taljenje ledu:

- tanjšanje permafrosta,
- upad biodiverzitete,
- izginjanje bivalnega okolja Eskimov,
- izginjanje ledenikov.

Spreminjanje vegetacijskih con:

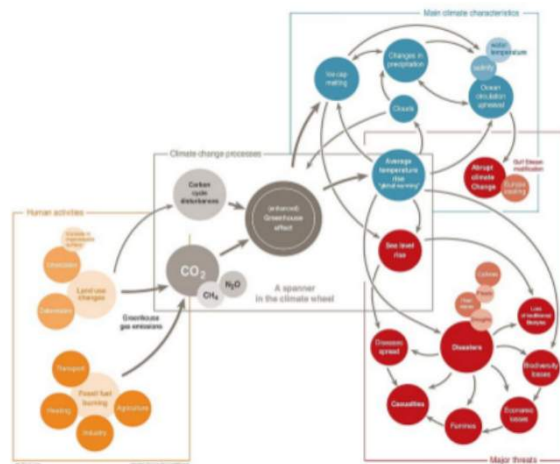
- sprememba pogojev za kmetovanje,
- vdor škodljivcev,
- selitve,
- škode v kmetijstvu -dod. stroški.

Ekstremni vremenski dogodki:

- več energije v ozračju vpliva na večjo intenzivnost in pogostost ekstremnih vremenskih dogodkov,
- poplave, suše, neurja s točo, potresi, plazovi, orkani
- nevarnost za življenje,
- gospodarska škoda.

Kompleksnost podnebnih sprememb

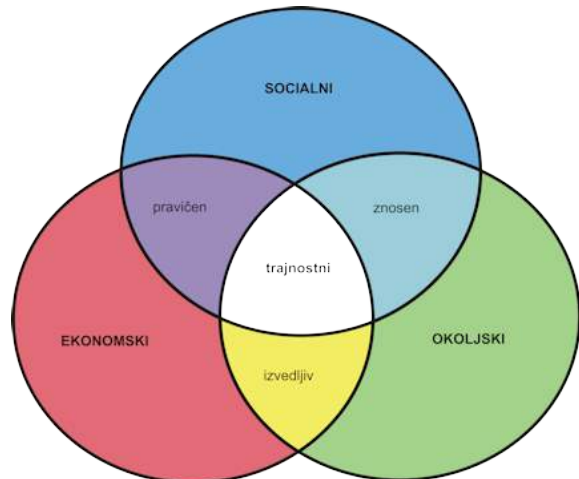
- Nekatere povezave med učinki so slabo raziskane ali še povsem neznane,
- spreminjanje podnebja ima veliko politično težo, saj posega globoko v obstoječe gospodarske in družbene sisteme.



Trajnostni razvoj

“Trajnostni razvoj je takšen način razvoja, ki zadošča današnjim potrebam, ne da bi pri tem ogrožal možnost prihodnjih generacij, da zadostijo svojim lastnim potrebam.”

Svetovna komisija za okolje in razvoj (WCED), 1987



Vir: [KC Class](#)

27

Trajnostni razvoj

Vključuje **okoljsko, socialno/družbeno** in **ekonomsko** komponento, ki so med seboj enakovredne.

Vključuje pet razsežnosti:

- globalna odgovornost,
- medgeneracijska pravičnost,
- integracija gospodarskih, družbenih in okoljskih ciljev,
- previdnostno načelo,
- načelo sodelovanja (javnosti pri odločanju).

28

Trajnostni razvoj in energija

- Ker ima proizvodnja in raba energije negativne vplive in posledice, je potrebno te probleme pričeti naslavljati.

Kako?

- Na prvo mesto postaviti **učinkovito rabo energije**: porabiti manj energije in racionalno rabiti energijo,
- prehod od fosilnih in jedrskih virov k **obnovljivim virom energije**, ki imajo manjše negativne vplive na okolje.

Izobraževanje o URE je pomembno

- Zaradi negativnih posledic proizvodnje in rabe energije,
- ker učiteljice in učitelji vplivate na razvoj znanj in vrednot učencev, ki jih lahko usmerite k bolj trajnostno naravnemu načinu življenja,
- ker bi vsakdo moral poznati osnove o učinkoviti rabi energije (in obnovljivih virih energije),
- ker je pomembno, da učenci že v mladih letih dojamejo pomen učinkovite rabe energije in vzpostavijo odgovoren odnos do družbe in narave,
- ker moramo vplivati na zanamce, da ne bodo ponavljali istih napak kot mi,
- ker je del odgovornega življenja - do sebe, do drugih in do okolja.

Splošno o URE in OVE

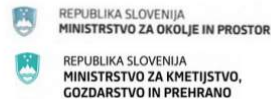
Seminar za učiteljice in učitelje osnovnih šol

mag. Jure Vetršek, Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani
Tomislav Tkalec, Focus, društvo za sonaraven razvoj

Seminar izvajajo:



Financirano s strani:



Vsebina

- Opredelitev pojmov energije in učinkovitosti,
- potenciali OVE v Sloveniji,
- obstoječe in možne tehnologije OVE,
- ovire za večjo uporabo OVE, kot so cena fosilnih virov, ki ne zajema vseh stroškov,
- potenciali URE s poudarkom na stavbah,
- obstoječe tehnologije, tehnike in pristopi k URE,
- URE in OVE kot ukrepa za zmanjšanje emisij TGP.



Kaj je energija?

Opredelitev pojmov energije in učinkovitosti

Energija je osnovna fizikalna veličina in je povezana s sposobnostjo opravljanja dela in/ali vira toplote.

Energija = delo x moč

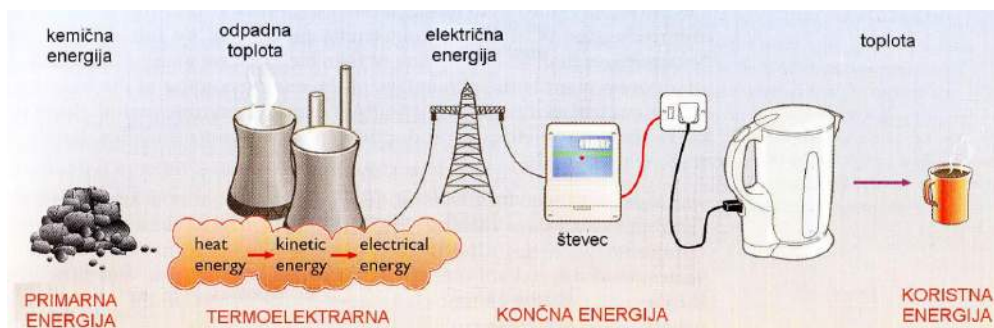
3

Opredelitve pojmov

Primarna energija - je v nosilcih energije (sonce, nafta, plin, premog, les).

Sekundarna energija - je energija, ki smo jo dobili s pretvorbo iz primarne, upoštevajoč izgube pri pretvorbi.

Končna energija - je energija, ki jo dobi uporabnik. Upoštevane so izgube pri prenosu.



4

Vrste primarne energije

Obnovljive vrste primarne energije

- sončna energija
 - direktna vpadla sončna energija:
 - sprejemniki toplote
 - sončne celice
 - indirektna vpadla sončna energija
 - biomasa
 - geodetska potencialna energija vodnih mas
 - energija vetra
 - energija morja
 - energija morskih tokov
 - energija valov
 - notranja energija morja
- kalorična notranja energija zemlje
 - geotermalna voda
 - vroče zemeljske plasti
- gravitacijska energija
 - energija bibavice

Neobnovljive primarne energije

- jedrska energija
 - jedrska fizija (cepitev težkih atomskih jeder – U_{235} , izotop urana)
 - jedrska fuzija (spajanje lahkih atomskih jeder – H_2 devterij, H_3 , tritij)
- notranja, kemično vezana energija fosilnih goriv
 - trda goriva:
 - črni premog
 - rjavi premog
 - lignit
 - šota
 - plinasta goriva
 - zemeljski plin
 - kapjevita goriva
 - nafta
- (pogojno) notranja energija odpadkov
 - nenevarni komunalni odpadki

Vir: http://lab.fs.uni-lj.si/kes/energetska_proizvodnja/ep-predavanje-h01.pdf

5

Emisije CO₂ v življenjski dobi

Vpliv proizvodnje/rabe energije na planetarni sistem in posledice

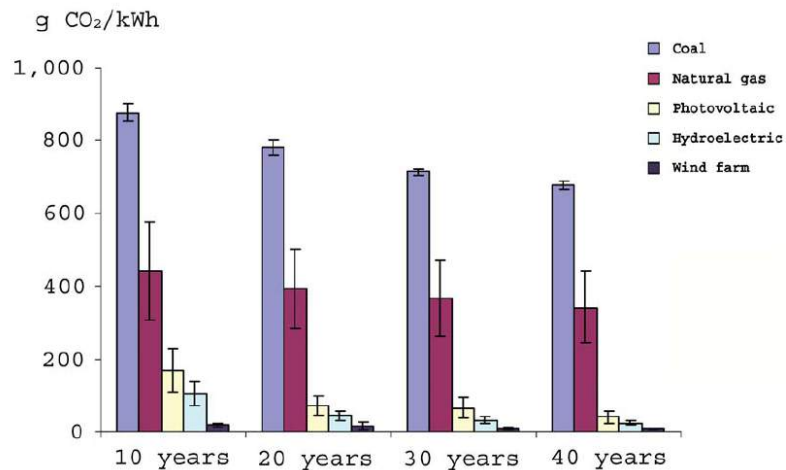


Figure 18 Life-cycle emissions for five electricity production technologies over four assessment periods (83).

Vir: www.needs-project.org

6

Zunanji stroški proizvodnje energije

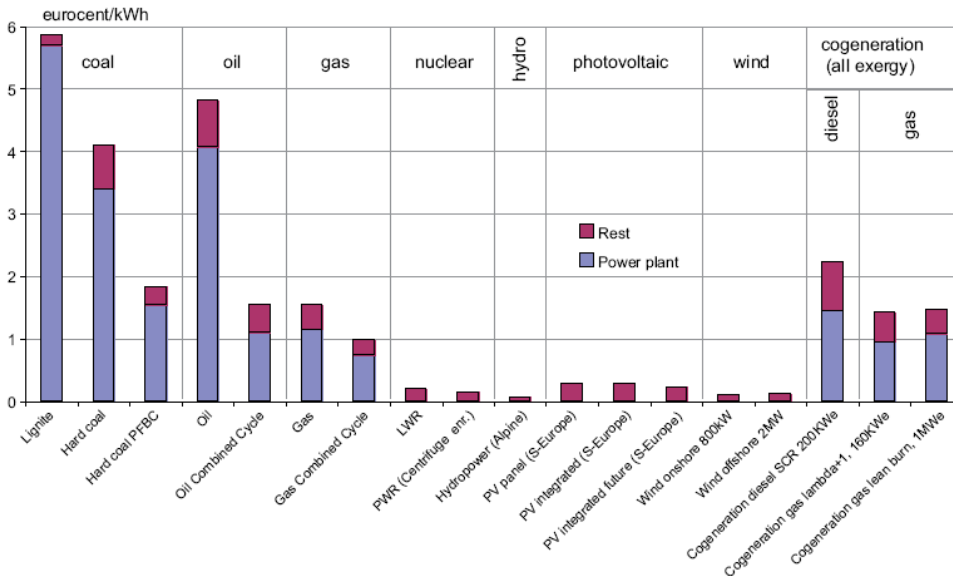


Figure 4.28: External costs (€/MWh) of current and more advanced electricity systems associated with emissions from the operation of the power plant and the rest of the fuel-supply chain (EU, 2005). 'Rest' is the external cost related to the fuel cycle (1 € = 1.3 US\$ approximately).

VIR: www.needs-project.org

7

Obnovljivi viri energije



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 povzročajo periodično nastajanje plime in oseke.

Toploto, ki iz notranjosti Zemlje prehaja proti površju in jo imenujemo **geotermalna energija**.



Prof. Sašo Medved

VIR: http://lab.fs.uni-lj.si/kes/energije_in_okolje/ea-predavanje_01.pdf

8

Kritična ocena OVE

Velik potencial, ki presega potrebe človeštva:

- brez geo političnih ovir,
- enakomerno porazdeljeni,
- časovno odvisni, težko napovedljivi in hitro spreminjajoči,
- nizka gostota moči, velike in drage naprave.

Razen biomase niso stalno na razpolago, zato je potrebno shranjevanje ali pametno upravljanje.

- so okolju in ljudem prijazni,
- zadostni za oskrbo človeštva in na voljo vsem,
- poznamo tehnologije, nekatere so že danes ekonomične brez dodatnih subvencij,
- uporaba loklano razpoložljivih OVE kreira delovna mesta lokalno.

9

Energija sonca

Poraba primarne energije v SI je okoli 310 PJ. Tehnični potencial je med 10.000 in 19.000 PJ na leto, torej vsaj 30 krat več od porabe.

Toplota za vodo in ogrevanje

Električna energija (toplotna koncentrirana ali PV elektrarna)

Hlajenje (ad ali absorpcija)



Biomasa

Potencial: 50 to 70% letnega prirastka že izkoriščamo (~ 60 PJ leto t.j. ~1/5).

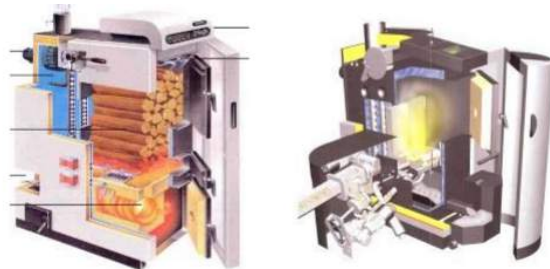
Les

- kurjenje (peleti, sekanci, polena)

(Odpadne) organske snovi

- plin
- tekoča - biogoriva (alge)

primarno toplota, tudi elektrika

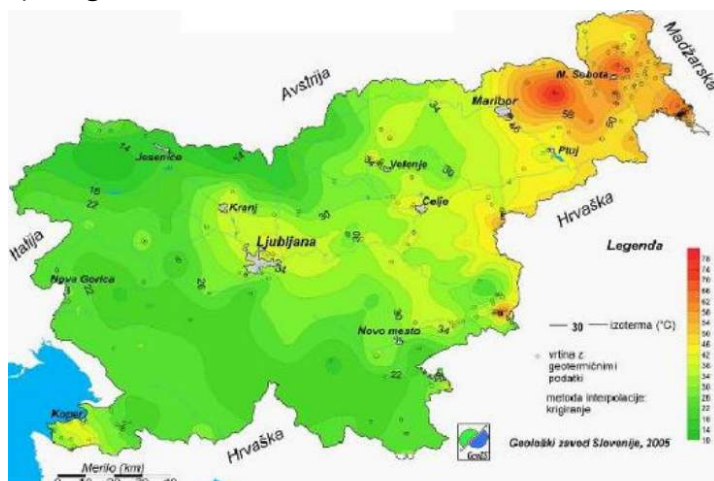


VIR: http://lab.fs.uni-lj.si/kes/energije_in_okolje/ko-predavanje-O1.pdf

11

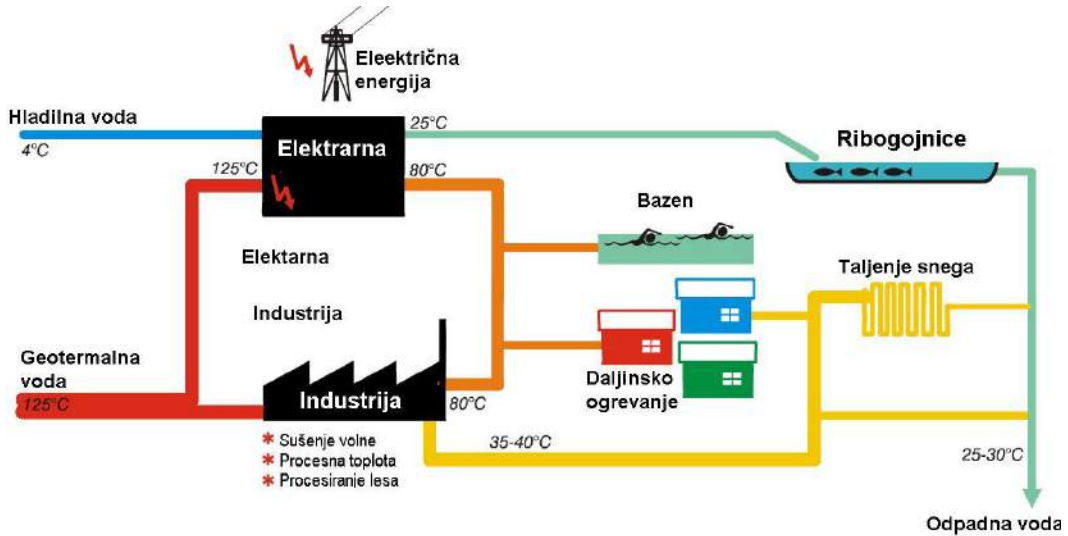
Geotermalna

Geografsko omejen potencial. Z naravnimi in umetnimi vrelci (izdelamo vrtime in geotermalno vodo črpamo na površje) zagotovimo v SLO 0,62 PJ letno.



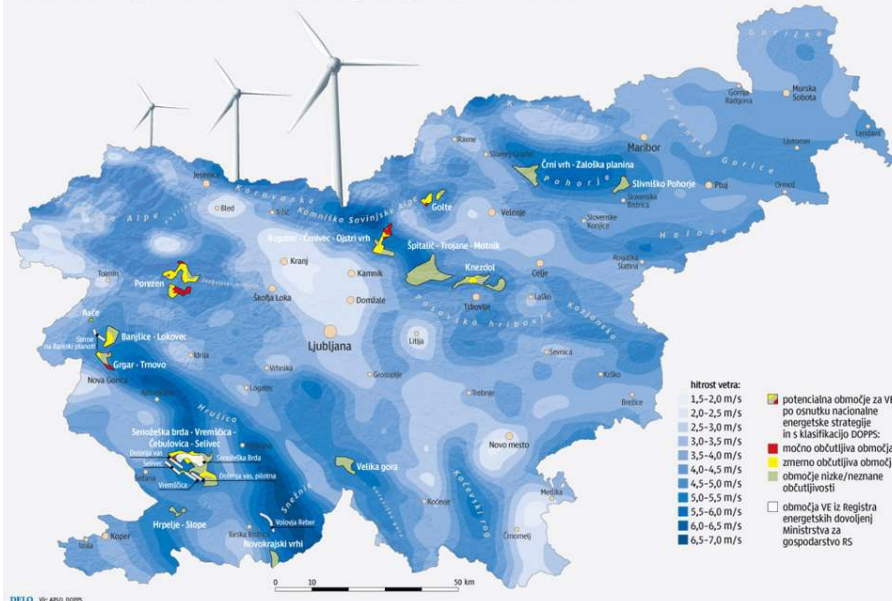
12

Kaskadno izkoriščanje (geo toplote)

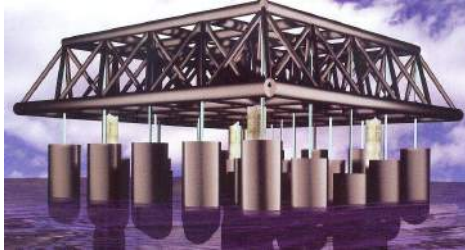


Veter

Potencialno primerna območja za gradnjo vetrnih elektrarn



Nove tehnologije OVE



VIR: Abecednik obnovljivih virov energije

15

Nove tehnologije OVE



VIR: Abecednik obnovljivih virov energije

16

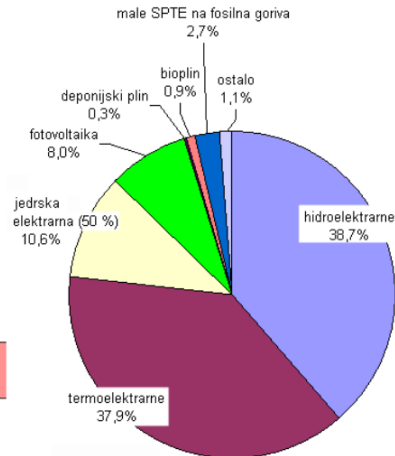
Slovenija

V Sloveniji proizvedejo hidro elektrarne približno tretjino električne energije (drugo dobimo iz jedrske elektrarne in termo elektrarn na fosilna goriva).

Instalirane moči elektrarn v Sloveniji, stanje 31.12.2013

	MW	delež, %
hidroelektrarne	1266	38,7
termoelektrarne	1240	37,9
jedrska elektrarna (50 %)	348	10,6
fotovoltaika	262	8,0
deponijski plin	8,2	0,3
biopljin	28,4	0,9
male SPTE na fosilna goriva	87	2,7
ostalo	34,4	1,1
skupaj	3274	100

Pri NE Krško je upoštevano, da R Sloveniji pripada 50 %, druga polovica pa R Hrvaški!



Vir.: www.eles.si Poročilo o obratovanju za leto 2013

17

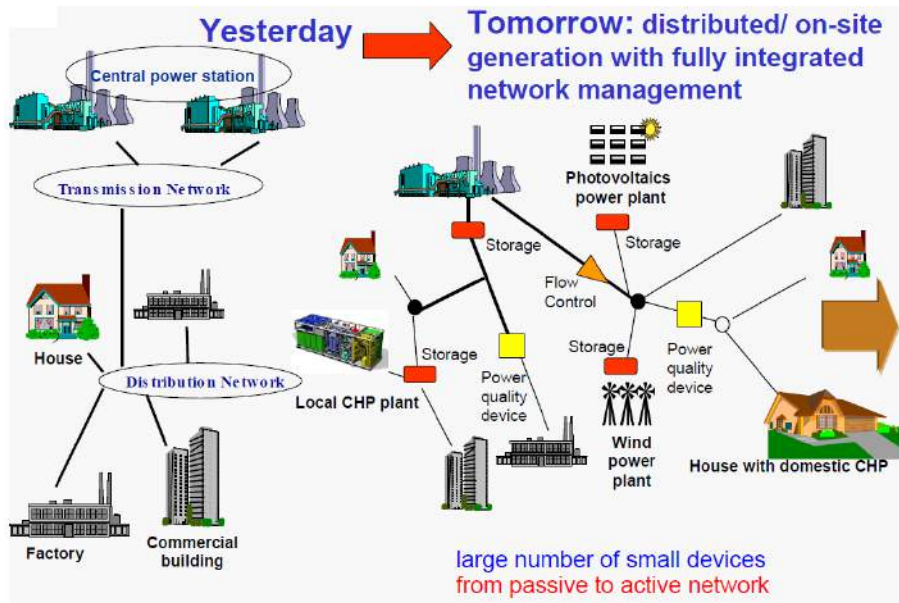
Energetski sistem prihodnosti

• The vision

large scale storage needed
communication technologies needed



Elektro energetski sistem prihodnost



Energija v stavbah 1

Seminar za učiteljice in učitelje osnovnih šol

mag. Jure Vetršek, Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani
Tomislav Tkalec, Focus, društvo za sonaraven razvoj

Seminar izvajajo:



Financirano s strani:



Vsebina

- Raba energije v stavbah za zagotavljanje ugodja,
- poraba električne energije,
- sistemi in tehnologije za oskrbo z energijo v stavbah po energetskih storitvah,
- različni tipi stavb in njihovi energijski odtisi,
- možni ukrepi za zmanjšanje rabe energije v stavbah s poudarkom na mehkih ukrepih (ukrepi, ki ne potrebujejo investicij).



Štiri vprašanja

Kakšni so vaši stroški za energijo?

Kolikšna je vaša poraba energije?

Ste učinkoviti?

Imate plan izboljševanja energetske učinkovitosti?



Uvajanje energetske učinkovitosti je proces

3

Zakaj sploh gradimo stavbe?



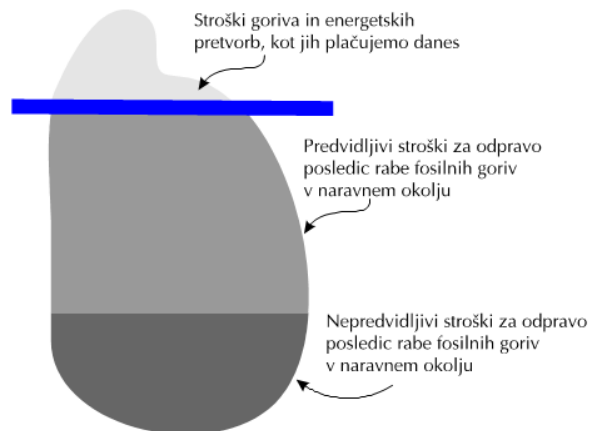
4

Zakaj sploh gradimo stavbe?



5

Vpliv rabe energije



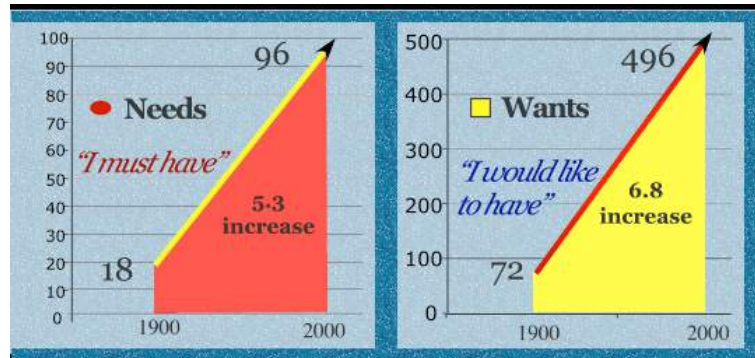
Privarčevana kWh energije je pomembnejša.

Goriva bodo vedno dražja zaradi omejenih zalog.

Goriva bodo vedno dražja zaradi cene, ki jo bodo porabniki goriv morali plačati zaradi škode okolju!

6

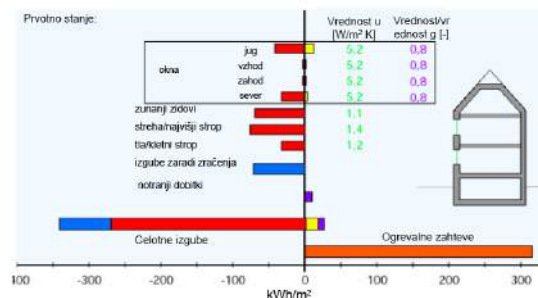
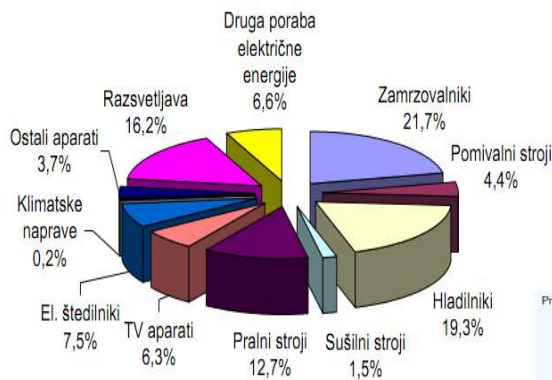
Potrebe



- Ali je to 26°C, vlaga 40%?
- Ali je sprejemljivo kaj drugega?
- Ljudje so in še pre/živijo v drugačnih pogojih
- Se lahko čemu odgovemo?

7

Poraba energije v stavbah za zagotavljanje ugodja

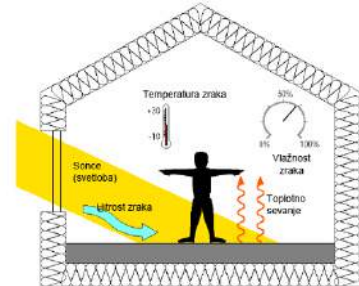


8

Bivalno ugodje v notranjem okolju

V stavbah moram imeti zagotovljeno zdravo in udobno okolje.

Večino časa preživimo znotraj (90%).



Potrebno je:

- toplotno ugodje,
- svetlobno ugodje,
- zadostna količina svežega zraka oz. nizka koncentracija odpadnih snovi,
- zvočno ugodje.

Toplotno ugodje: občutek dobrega počutja človeškega telesa glede na zunanje okolje.

Idealna sobna temperatura, pri kateri nam ni vroče in nas tudi ne zebe, je 19°C.

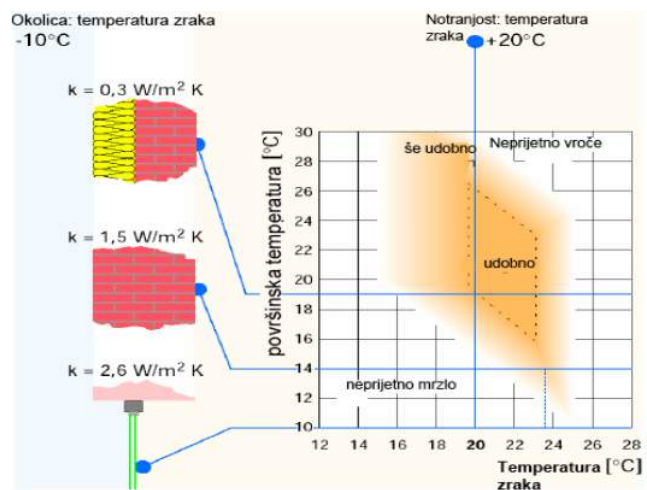
9

vir: [Energiegerechtes Bauen](#), Bundesarchitektenkammer Birkhäuser Verlag, 1996

Udobje in temperatura

Stopnja toplotnega udobja je odvisna od temperature zraka v sobi in od površinske temperature zidov in stropov.

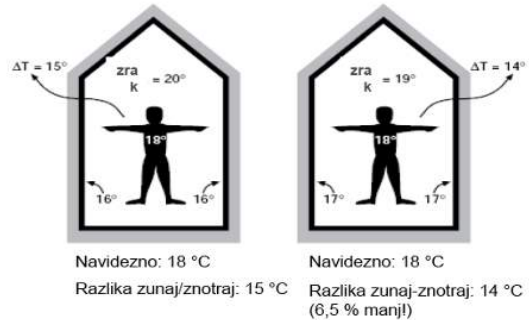
Visoka temperaturna razlika med zunanjo steno in zrakom v notranjosti po navadi pomeni, da je toplotna upornost stene nizka.



Udobje in temperatura

Temperatura prostora vpliva na naš občutek ugodja. Da bi se v bivališču počutili udobno, so priporočene naslednje temperature:

- 17 °C v spalnici za dober spanec,
- 19 °C v dnevnih prostorih in kuhinji,
- 22 °C v kopalnici.



Da bi dosegli nadzorovan občutek udobja:

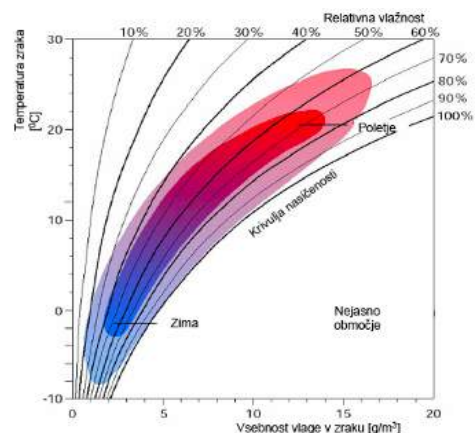
- temperaturna razlika med zrakom v notranjosti in zunanjo steno naj ne bi presegala 3 °C,
- temperaturna razlika med glavo in nogami ne bi smela presegati 3 °C.

Udobje, vlažnost in prezračevanje

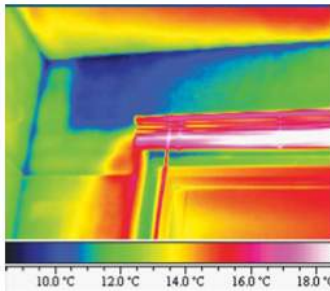
Zrak v našem bivališču se mora nenehno obnovljati iz različnih razlogov:

- vnos svežega zraka za zagotavljanje zadovoljivih naših potreb po kisiku,
- odvajanje presežne vlage (vodnih hlapov), ki jo ustvarijo naše aktivnosti,
- odvajanje zraka, ki vsebuje vonjave in onesnaževala.

Za zagotovitev izmenjave zraka je pomembno, da bivališče vsak dan, tako poleti kot pozimi, ročno prezračimo – tako, da za 5 minut odpremo okna in izklopimo gretje.



Visoka vlaga - posledice



13

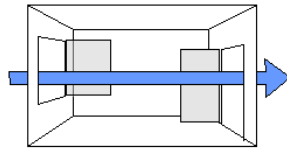
Zakaj prezračevanje

Simptome slabega počutja in obolenj zaradi prevelike vsebnosti onesnažil v zraku v stavbah razdelimo v dve kategoriji:

- sindrom nezdravih stavb in
- bolezni, povezane z bivanjem v stavbah.

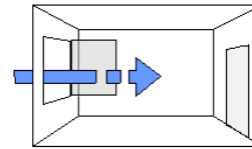


Prezračevanje



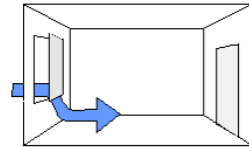
1 do 5 minut

A. Zračenje z odpiranjem oken in vrat na strežaj



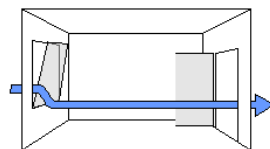
5 do 10 minut

B. Zračenje z odpiranjem oken na strežaj



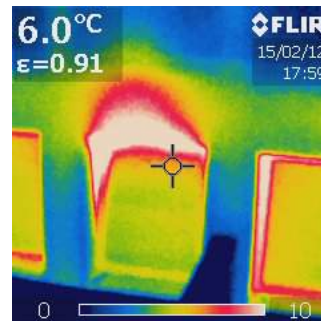
10 do 15 minut

C. Zračenje s priprtimi okni



15 do 30 minut

D. Zračenje s "skipanim" oknom in odprtimi vrati

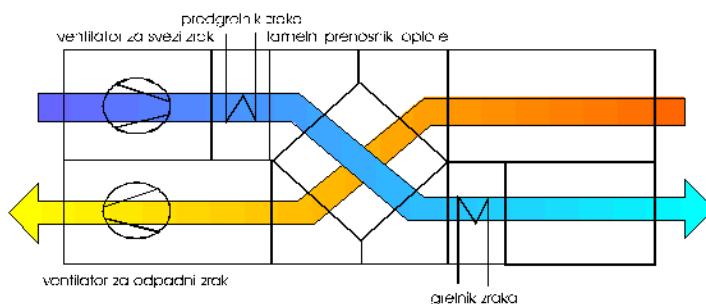


Mehansko prezračevanje

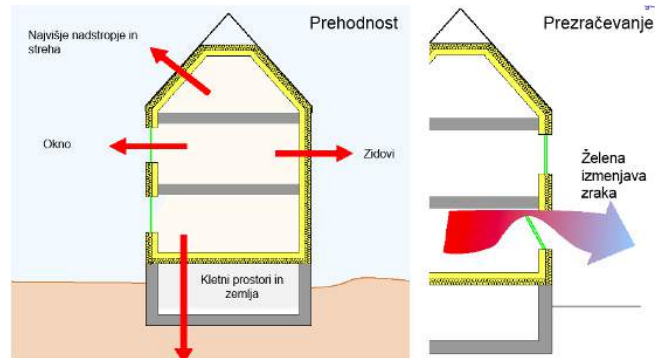
Centralni sistemi za večje stavbe.

Decentralno prezračevanje:

- Okenski okvirji
- Stenske namestitve
- Sistemi „vse v enem“
- Izmenično delujoči sistemi



Toplotne izgube v stavbah



Streha: kriva za 25 do 30 % toplotnih izgub.

Stene: odgovorne za 20 do 25 % toplotnih izgub.

Prezračevanje in uhajanje zraka: odgovorno za 20 do 25 % toplotnih izgub.

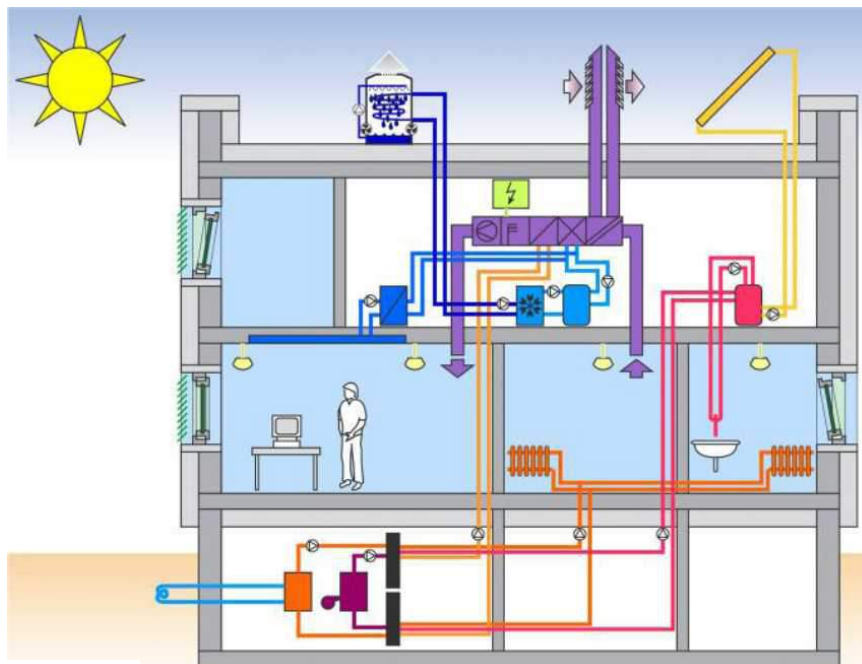
Okna: predstavljajo 10 do 15 % toplotnih izgub.

Zemlja: 7 do 10 % toplotnih izgub.

Toplotni mostovi: odgovorni za 5 do 10 % toplotnih izgub.

17

Sistemi in tehnologije v stavbah



Različni tipi stavb in njihovi energijski odtisi

Pravilnik o izdaji energetskih izkaznic stavb definira:

- letno dovedeno energijo za delovanje stavbe (v kWh/m²a), ki je celotna končna energija, za ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, klimatizacijo in razsvetljavo;
 - letne emisije CO₂ zaradi delovanja stavbe na enoto uporabne površine stavbe (kg/m²a).
- razred A1: od 0 do vključno 10 kWh/m²a,
 - razred A2: nad 10 do vključno 15 kWh/m²a,
 - razred B1: nad 15 do vključno 25 kWh/m²a,
 - razred B2: nad 25 do vključno 35 kWh/m²a,
 - razred C: nad 35 do vključno 60 kWh/m²a,
 - razred D: od 60 do vključno 105 kWh/m²a,
 - razred E: od 105 do vključno 150 kWh/m²a,
 - razred F: od 150 do vključno 210 kWh/m²a,
 - razred G: od 210 do 300 in več kWh/m²a.



19

Energijska učinkovitost stavb

Klasifikacija glede na porabljeno energijo za ogrevanje

Stavba		Toplota			Elektrika			Enota
		nizka (majhna)	srednja (od...do)	visoka (velika)	nizka (majhna)	srednja (od...do)	visoka (velika)	
1	Pisarne, upravne stavbe	65	65 do 130	130	20	20 do 50	50	[kWh/m ² a]
2	Stanovanjski objekti	70	70 do 150	150	7	7 do 22	22	[kWh/m ² a]
3	Izobraževalna ustanova brez telovadnice	60	60 do 130	130	9	9 do 16	16	[kWh/m ² a]
4	Izobraževalna ustanova s telovadnico	70	70 do 100	100	10	10 do 18	18	[kWh/m ² a]
5	Izobraževalna ustanova s pokritim bazenom	130	130 do 210	210	15	15 do 25	25	[kWh/m ² a]
6	Vrtec	75	75 do 130	130	11	11 do 19	19	[kWh/m ² a]
7	Športna dvorana < 1000 m ²	80	80 do 150	150	8	8 do 15	15	[kWh/m ² a]
8	Športna dvorana 1000 – 2000 m ²	70	70 do 140	140	20	20 do 35	35	[kWh/m ² a]

20

Skoraj nič energijske stavbe

Sprejet je Akcijski načrt.

Najbolj znano določilo prenovljene EU direktive EPBD daje poseben poudarek gradnji **skoraj nič nizkoenergijskih hiš**, še posebej v javnem sektorju:

- do leta 2020 morajo biti **vse nove stavbe** skoraj nič energijske (postaviti je treba tudi vmesni cilj do leta 2015),
- do leta 2018 je treba zagotoviti, da bodo vse **nove javne stavbe** (v lasti ali v najemu) skoraj nič energijske, biti morajo zgled preostalim.



VIR: <http://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/akcijski-naact-za-skoraj-nic-energijske-stavbe/>

21

Naravno hlajenje

Za učinkovito nočno hlajenje s prezračevanjem moramo zagotoviti 5 do 10 izmenjav na uro in shraniti hlad v gradbene konstrukcije.

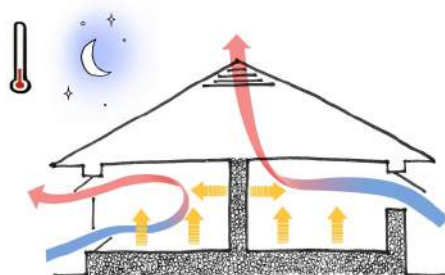
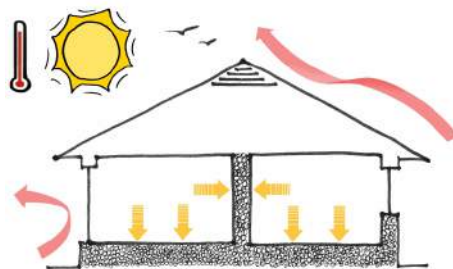
Hlajenje zraka za prezračevanje pred vstopom v stavbo.

Ustrezna temperatura; + 1°C (nad 25°C = 6% prihranka).

Ob ustreznem času (urniki uporabe).

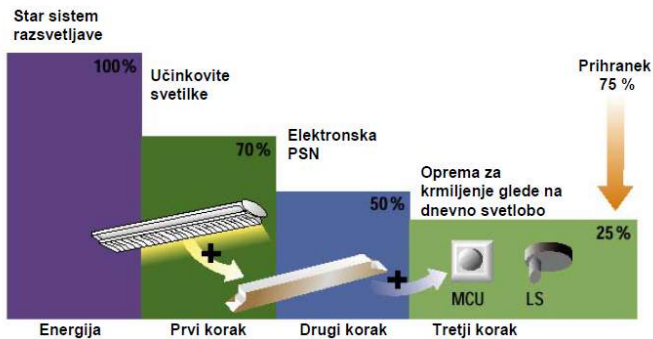
Izogibanje notranjim in zunanjim toplotnim dobitkom.

Prilagajanje potrebi po hlajenju (zunanja temperatura).



Uporaba naravne svetlobe

- Zagotoviti ustrezen nivo osvetlitve,
- enakomernost po globini prostora,
- okna in svetlobniki,
- preusmeritev svetlobnega toka v strop z žaluzijami, policami ali prizmami.



Vir: TRAP-EE

23

Možni mehki ukrepi za zmanjšanje rabe energije v stavbah

Organizacijski ukrepi:

- programi osveščanja in izobraževanja na področju učinkovite rabe energije za uporabnike zgradbe, energetskega menedžerja, hišnika,
- uvajanje pravilnega naravnega prezračevanja,
- uvajanje pravilnega osvetljevanja ob upoštevanju dnevne svetlobe,
- uvajanje energetskega knjigovodstva,
- ciljno spremljanje rabe energije in stroškov.

24

Ukrepi ob vzdrževanju 1/2

Ukrepi na ovoju zgradbe:

- vzdrževanje stavbnega pohištva,
- izboljšanje tesnenja oken in vrat,
- vgradnja zasteklitve z nizkoemisijemskim nanosom in plinskim polnjenjem ob popravih zasteklitve,
- izboljšanje zrakotesnosti lahkih konstrukcij,
- toplotna izolacija podstrešja,
- popravilo ali vgradnja senčil.

Ukrepi ob vzdrževanju 2/2

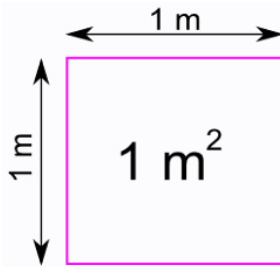
Ukrepi na ogrevalnem sistemu:

- usposobitev centralne in lokalne regulacije ogrevalnega sistema,
- vzdrževanje in servis gorilnika,
- vzdrževanje in čiščenje kotla,
- toplotna izolacija razvodnega omrežja,
- hidravlično uravnoteženje sistema,
- odzračevanje ogrevalnega sistema.

Ukrepi na področju rabe električne energije:

- ob zamenjavi dotrajanih svetil vgradnja energetsko učinkovitih svetil,
- vzpostavitev optimalnega sistema osvetljevanja,
- presoja primernosti meritev in tarifne skupine, glavnih varovalk,
- ukrepi na področju hlajenja in prezračevanja,
- izboljšanje upravljanja in vzdrževanja klimatskih naprav,
- vgradnja enostavne programske avtomatike.

Kaj lahko storim jaz?



=10 do 40 /m²

Potencial pri elektriki -7%

Potencial pri toploti -10%

Ob upoštevanju, da je potencialni prihranek 2,5 €/m²,
bi v vaši stavbi lahko prihranili...

Prihranek = 2,5 [€/m²] * Au [m²] = ... €

27

Kaj lahko storim jaz? PRIMER

- Primer A – BAU (business as usual)
 - 24 ur delovanja (povprečje 10 dnevni meritev) – poraba 9,800 kWh (dnevna 7,584 kWh, nočna 2,216 kWh)
 - Cena 0,96 EUR/dan
- Primer B – brez nočnega režima delovanja
 - 24 ur delovanja (povprečje 10 dnevni meritev) – poraba dnevna 7,784 kWh
 - Cena 0,86 EUR/dan
- Prihranek = 0,1 EUR/dan
- Investicija 3,22 EUR (ura stikalna- Merkur)
- **Vračilna doba 32 dni!**



Začnimo z majhnimi koraki...

28

Energija v stavbah 2

Seminar za učiteljice in učitelje osnovnih šol

mag. Jure Vetršek, Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani
Tomislav Tkalec, Focus, društvo za sonaraven razvoj

Seminar izvajajo:



Financirano s strani:



Vsebina

- Merjenje porabe energije na različnih časovnih nivojih,
- energetske knjigovodstvo na ravni organizacije,
- energetski pregled,
- energetska izkaznica stavbe,
- učinek na zmanjšanje emisij CO₂ zaradi prihrankov pri energiji oz. zamenjavi virov z manj ogljično intenzivnimi.



Uvod

Stavbe javnega sektorja v Sloveniji niso energetske učinkovite.

Zakoni in regulative zahtevajo energetske prenove.

V naslednjih letih se bomo zato ukvarjali s prenovo stavb.

Pri tem je potrebno najprej meriti. S tem lahko učinkovito ravnamo z energijo in dokazujemo prihranke.

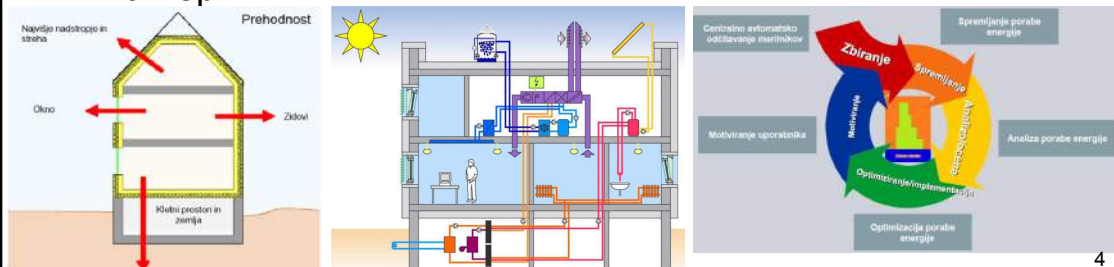
Regulacija energetskih naprav in informacijske tehnologije so torej ključni elementi za zmanjšanje rabe energije.

Energija je nekaj neotipljivega za različne upravnike zgradb, zato potrebujemo energetske informacijske sisteme in izobraževanje.

Ukrepi za zmanjšanje rabe energije

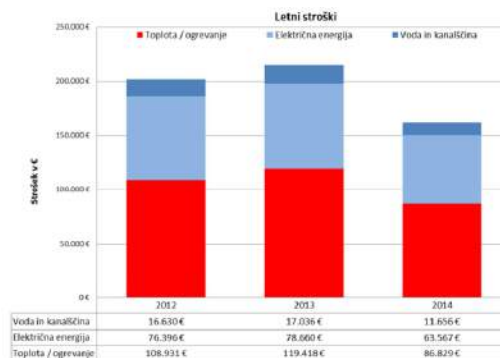
Na osnovi poznavanja energetskih tokov se odločamo za najbolj učinkovite ukrepe (glede na prihranek/vložek MWh/€):

- sanacija ovoja stavbe (fasada, streha, okna, vrata),
- prenova strojnih energetskih naprav, vključno z regulacijo novih in obstoječih sistemov (HVAC, razsvetljava...),
- aktivno ravnanje z energijo (EMS) vključno z mehкими ukrepi.



Merjenje porabe energije

Ker so meritve tesno povezane s stroški, je potrebno preveriti, katere meritve so nujno potrebne in kolikšna je zahtevana natančnost meritev. Za vsako merilno mesto posebej je potrebno oceniti, kako vpliva natančnost meritve na celotno energijsko bilanco.



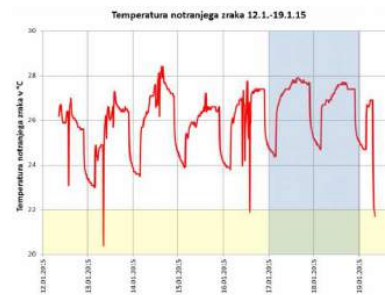
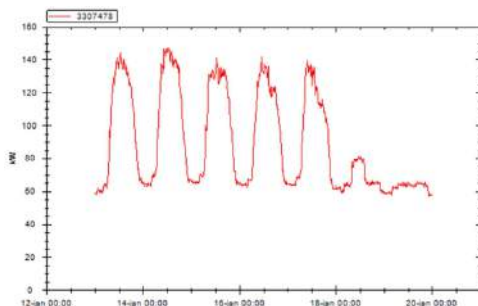
Stroški za energente in vodo

5

Merjenje porabe energije

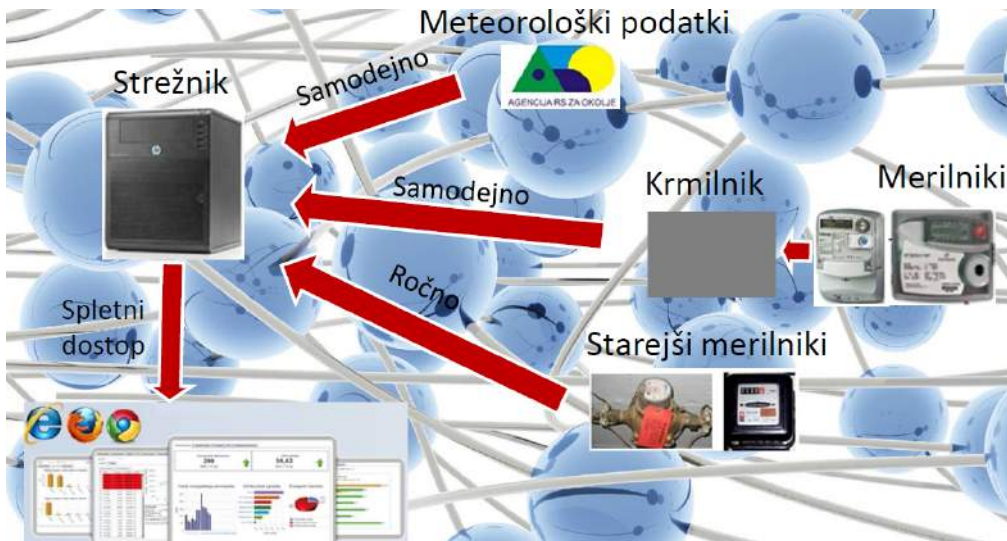
Če imamo na razpolago merilno opremo, izvedemo naslednje meritve:

- mikroklima v delovnih prostorih, športnih dvoranah in ostalih prostorih (temperatura, vlaga, srednja osvetljenost),
- poraba električne energije in vršne moči v določenem obdobju,
- poraba toplotne energije v določenem obdobju,
- termovizijska analiza ovoja zgradbe,
- poraba tople in hladne vode v obdobju (dan, teden, mesec ...).



6

Primer energetskega informacijskega sistema



7

Energetsko knjigovodstvo

Na podlagi računov za dobavljeno energijo oziroma meritev (za vsaj eno leto) je potrebno izdelati pregled letne rabe energije v zgradbi, in sicer za:

- rabo električne energije,
- rabo energije za ogrevanje zgradbe,
- rabo energije za pripravo tople sanitarne vode,
- rabo ostalih energentov.

Na podlagi zbranih računov za posamezne vire energije je potrebno izdelati pregled stroškov za:

- ogrevanje,
- električno energijo,
- toplo in hladno sanitarno vodo,
- hlajenje,
- prezračevanje,
- ostalo.



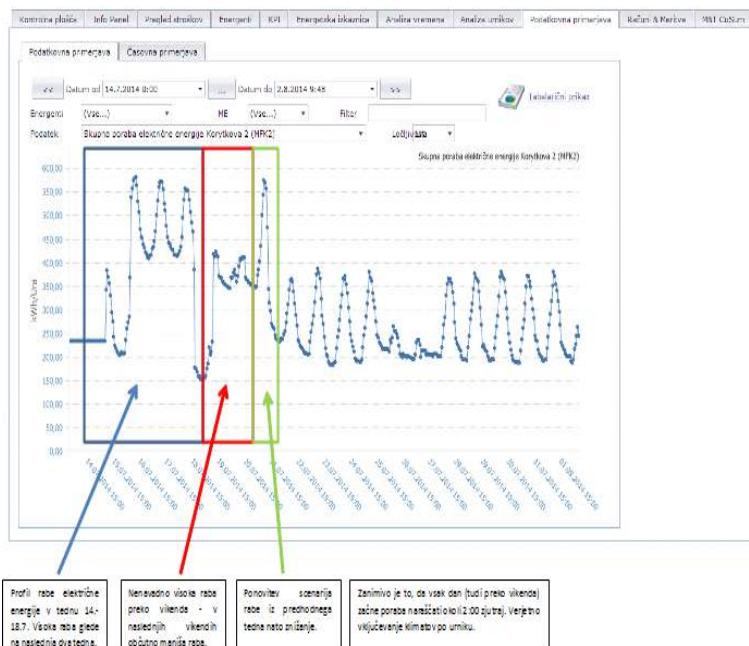
8

Energetsko knjigovodstvo

Energetsko knjigovodstvo (zakonska obveza) služi za vpisovanje podatkov računov o mesečnih stroških za energijo in vodo po različnih postavkah – omogoča primerjave po stavbah glede na vzroke rabe (temperaturni primanjkljaj, zasedenost objekta...), kar je osnova za ukrepanje in optimizacijo delovanja opreme ter podpora pri odločanju o investicijah.



Zajem in obdelava meritev



Prikaz in vplivanje na vedenje



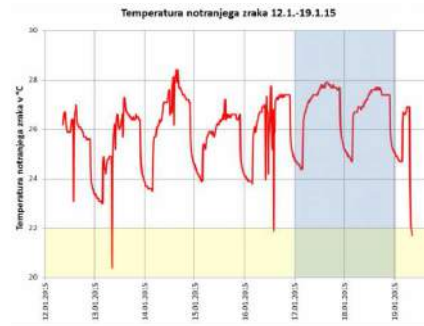
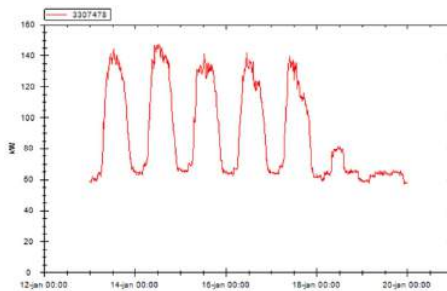
Nova generacija EIS



Energetski pregled 1/2

Glede na namen in obseg energetskih pregledov lahko energetske preglede razvrstimo v tri skupine:

- Preliminarni pregled - predstavlja najbolj enostavno obliko energetskega pregleda. Analiza se izdela na podlagi enodnevnega ogleda zgradbe in na podlagi podatkov o porabi enoletne energije, zbranih s pomočjo vprašalnika.
- Poenostavljeni energetski pregled - se priporoča za preproste in lahko razumljive primere.
- Razširjeni energetski pregled - je pregled, ki zahteva natančno analizo zgradbe. Vsebuje natančne izračune energetskih potreb in natančno analizo izbranih ukrepov za učinkovito rabo energije.

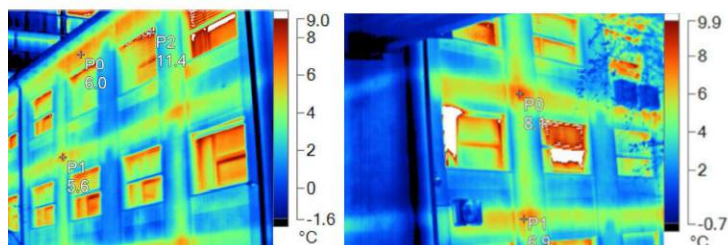


13

Energetski pregled 2/2

Medtem ko se lahko podrobnosti energetskih pregledov razlikujejo med posameznimi vrstami zgradb, so osnovni elementi za vse energetske preglede enaki in praviloma zajemajo naslednje aktivnosti oz. izdelke:

1. analiza energetskega stanja in upravljanja z energijo,
2. obravnavanje možnih ukrepov učinkovite rabe energije,
3. analiza izbranih ukrepov učinkovite rabe energije,
4. poročilo o energetskem pregledu,
5. predstavitev energetskega pregleda.



Termografski posnetki problematičnega dela ovoja stavbe

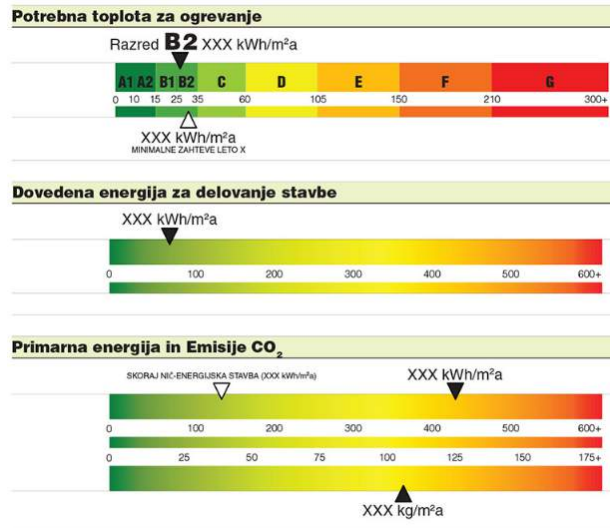
14

Računska energetska izkaznica

Določijo projektanti v skladu s PURES-om.

Energijski kazalniki stavbe se določijo na podlagi metodologije, ki temelji na standardu SIST EN ISO 13790.

Realne obratovalne karakteristike so odvisne od izvedbe.



17

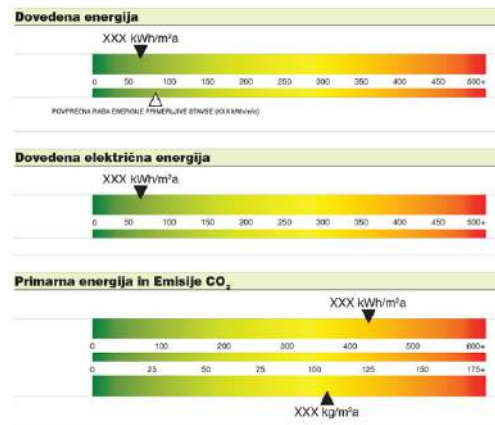
Merjena energetska izkaznica

Podlaga za izdelavo so izmerjene vrednosti.

Podatke o dobavljeni energiji ter splošne podatke o stavbi posreduje naročnik, na primer v obliki računov ali drugih poročil.

Neodvisni strokovnjak mora ob izdelavi merjene energetske izkaznice opraviti pregled stavbe in naprav ter mest dobave energije v stavbo oziroma mest oddaje energije iz stavbe ter strokovno preveriti smiselnost posredovanih podatkov.

Energijski kazalniki se določijo na podlagi izmerjenih vrednosti rabe energije, za obdobje zadnjih treh zaključenih koledarskih let.



18

Učinek na zmanjšanje emisij CO₂

Zamenjava vira z ogljično manj intenzivnimi pomeni prihranek pri emisijah CO₂.

Uporaba energije sonca za proizvodnjo toplote in elektrike v času delovanja ne povzroča emisij. Enako energija iz vetra in hidroelektrarn.

Lesna biomasa je računsko ogljično nevtralna.

Pomemben podatek iz vidika pritiskov na okolje je raba primarne energije.

TEHNIČNA SMERNICA UČINKOVITA RABA ENERGIJE TSG-1-004-2010

11 DODATKI

Dodatek 1

Tabela 2. Specifične emisije CO₂¹⁾ za posamezne vrste energentov

Energent	Na enoto kuriva	Na energijsko enoto
zemeljski plin	1,9 kg/5m ³	0,20 kg/kWh
utekočinjeni naftni plin	2,9 kg/kg	0,215 kg/kWh
ekstra lahko kurilno olje	2,6 kg/l	0,265 kg/kWh
lahko kurilno olje	3,2 kg/kg	0,28 kg/kWh
daljinska toplota	0,33 kg/kWh	0,33 kg/kWh*
električna energija	0,53 kg/kWh	0,53 kg/kWh
rjavi premog (domači)	1,5 kg/kg	0,32 kg/kWh
rjavi premog (tujji)	1,88 kg/kg	0,40 kg/kWh
lignit (domači)	1,0 kg/kg	0,33 kg/kWh

¹⁾ Podatki se uporabijo v primeru, ko dobavitelj ne poda emisij za svoj vir energenta oziroma energije.

Ukrepi URE

Seminar za učiteljice in učitelje osnovnih šol

mag. Jure Vetršek, Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani
Tomislav Tkalec, Focus, društvo za sonaraven razvoj

Seminar izvajajo:



Financirano s strani:



Vsebina

- Koncept energetske učinkovitosti,
- kaj svetovati učencem glede URE,
- varčevanje z energijo v šoli,
- raba energije in vode v gospodinjstvu,
- nasveti za rabo energije in vode v gospodinjstvu,
- enostavna analiza porabe in izračun prihrankov,
- kje dobiti dodatne informacije glede URE,
- programi in projekti, ki se nanašajo na URE.

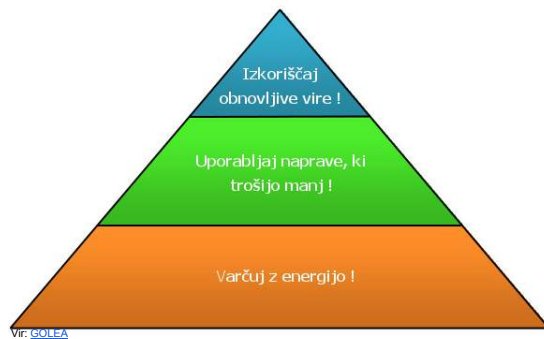


Koncept energetske učinkovitosti

Cilj energetske učinkovitosti je zmanjšanje potreb po energiji s spreminjanjem vedenjskih vzrocev (navad) in izboljšanjem učinkovitosti opreme.

Cilji: zmanjševanje nepotrebne porabe, zniževanje stroškov, zmanjšanje onesnaževanja in negativnih vplivov na okolje, zmanjšanje porabe (omejenih) virov.

Energetska piramida za varčevanje z energijo.



3

Kaj svetovati učencem? 1

- Ugašajte luči v prostorih, kjer se ne zadržuje nihče,
- izkoriščajte naravno svetlobo sonca za razsvetlavo,
- pozimi čim manj odpirajte okna in vrata, prostor temeljito prezračite in ne puščajte delno odprtih oken,
- ne puščajte zabavne elektronike v položaju pripravljenosti (stand by). Posamezni aparat (računalnik, televizijski sprejemnik in ostala elektronika) lahko v stanju pripravljenosti porabi tudi do 15 W moči,
- če ne gledate televizije, ne poslušate radia, ne uporabljate računalnika ali drugih naprav, napravo izključite,
- ne puščajte adapterjev in polnilcev po nepotrebem v vtičnici,
- če je mogoče, uporabljajte prenosne računalnike, ki porabijo manj elektrike kot stacionarni.

4

Varčevanje z energijo v šoli

povzeto po: [Preprosti nasveti za varčevanje z energijo v šoli](#) (SE-F)

Ogrevanje

- Spremljajte temperaturo v šoli in v razredu,
- spremljajte stanje radiatorjev - ali so vsi enako topli, ali so nekateri na določenih delih hladnejši,
- preverite, če se na zidovih pojavljajo mokri madeži ali plesen; vzrok za to je lahko slaba toplotna izolacija ali nepravilno zračenje.

Okna, vrata in prezračevanje

- Med vsakim odmorom odprite vsa okna za nekaj minut na stežaj, po koncu pouka zaprite vsa okna in vrata,
- med okensko ali vratno krilo vstavite list papirja. Če ga lahko pri zaprtem oknu ali vratih izvlečete, potem tesnenje ni zadostno.

Električna energija

- Merite porabo električne energije v šoli,
- med odmori in kadar ni nikogar v prostoru, naj bodo luči ugasnjene,
- izkoristite naravno osvetljenost prostorov,
- redno čistite okenska stekla in luči,
- preučite, kje bi lahko navadne žarnice zamenjali z varčnimi,
- popišite električne in elektronske naprave v razredu, v šoli,
- po koncu pouka izklopite električne aparate in opremo,
- izogibajte se uporabi sobnih električnih grelnikov.



9

(Topla) voda

- Redno preverjajte in poročajte, če kje puščajo pipe in kotlički v sanitarijah,
- preverite, koliko vode odteče, preden iz pipe priteče topla voda,
- redno izklaplajte električne grelnike vode,
- v primeru centralne priprave tople vode, naj se izklopi segrevanje čez vikend in v času šolskih počitnic.



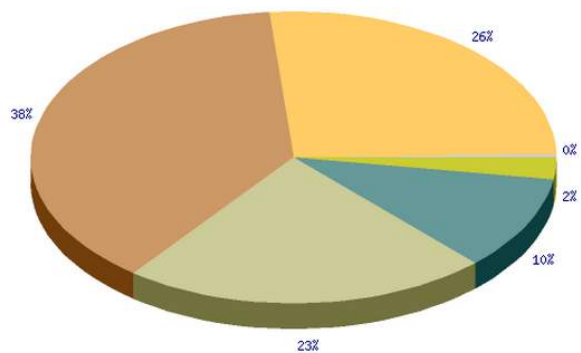
Vir: Every Drop is Precious

10

Raba energije in vode v gospodinjstvu

Raba energije po sektorjih

Gospodinjstva
porabijo 23 % celotne
končne porabe
energije v Sloveniji
(Statistični urad,
2010).



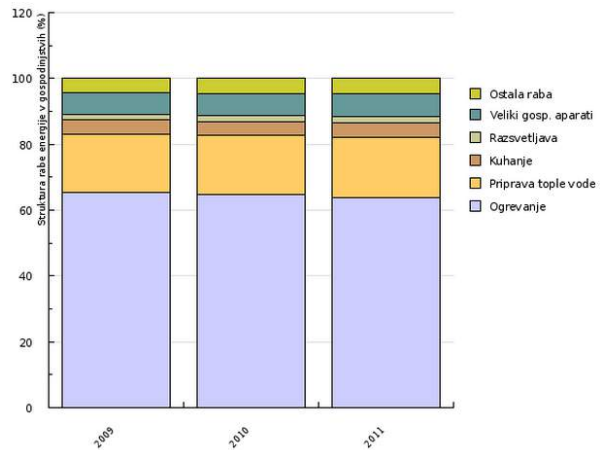
Energetski sektor Predelovalne dejavnosti in gradbeništvo
Promet Gospodinjstva
Ostala poraba Neenergetska raba

Vir: ARSO

Raba energije v gospodinjstvih

Raba energije v gospodinjstvih (za leto 2011):

- ogrevanje: 63,7 %
- topla voda: 18,5 %
- veliki gospodinjiski aparati: 6,9 %
- kuhanje: 4 %
- razsvetljava: 2 %
- ostalo: 4,6 %



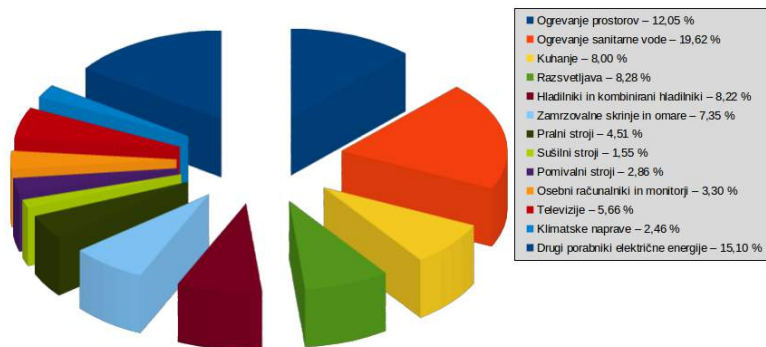
Vir: ARSO

13

Raba električne energije v gospodinjstvih

Povprečna poraba električne energije v gospodinjstvu (4-člansko gospodinjstvo): 290 kWh/mesec = skoraj 10 kWh/dan.

Gospodinjstva porabijo 34 % celotne končne porabe električne energije.

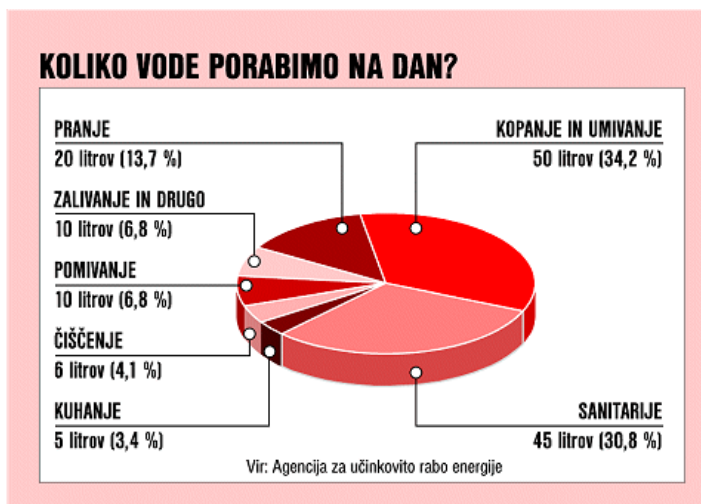


Vir: Statistični urad, 2011

14

Poraba vode v gospodinjstvih

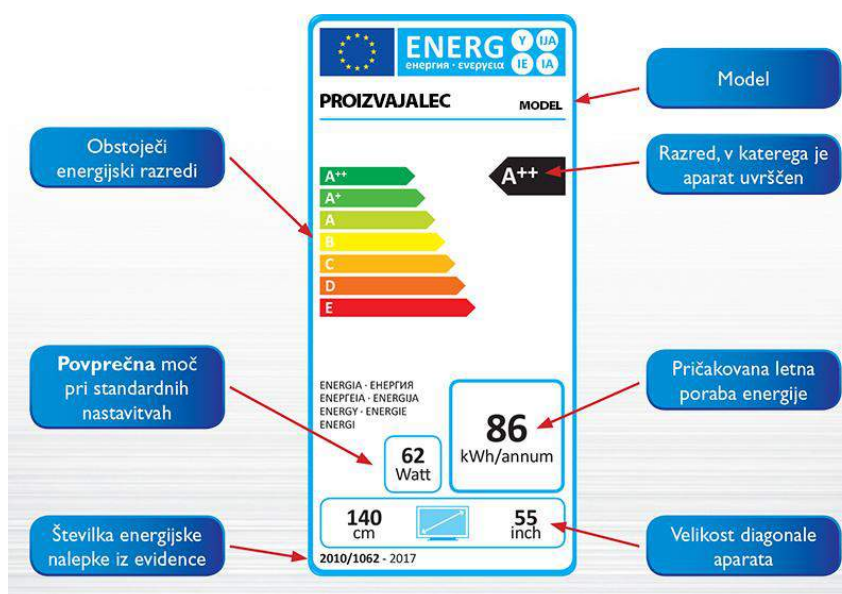
Povprečna poraba vode na osebo v Sloveniji: 50 m³ na leto oz. 140 litrov na dan.



Vir: finance.si

15

Energijske nalepke



Vir: Big Bang

16

Nasveti za varčevanje z energijo in vodo v gospodinjstvu

Varčevanje pri razsvetljavi

- Kjer se le da, izkoristimo naravno svetlobo, ki je tudi očem najbolj prijazna, obenem pa je brezplačna,
- zamenjava navadnih žarnic z varčnimi sijalkami, ki imajo 5x manjšo porabo in 10x daljšo življenjsko dobo,
- pravilna razporeditev svetil pomembno vpliva na porabo energije,
- svetloba, ki jo dobimo iz svetilke, je odvisna od njene oblike. Več svetlobe dobimo iz odprtih in prosojnih svetilk.



Varčevanje pri gospodinjskih aparatih

- Gospodinjski aparati so naprave, ki porabljajo veliko električne energije (zamrzovalniki, hladilniki). Pri nakupu novih aparatov je priporočljivo izbrati takšnega, ki spada v višji energijski razred (A++ ali podobno),
- optimalna temperatura v hladilniku je približno 6°C, v zamrzovalniku pa -16°C do -18°C. Vsaka stopinja nižje pomeni 6 % večjo porabo aparata,
- v hladilnik in zamrzovalnik dajemo le ohlajene stvari,
- redno odstranjujemo ledene obloge - te zmanjšujejo učinkovitost,
- dotrajano tesnilo na vratih je potrebno zamenjati,
- zamrzovalnika ali hladilnika ne postavimo v neposredno bližino telesa ali naprave, ki oddaja toploto, ali tja, kjer sije sonce,
- hladilne rešetke na zadnji strani hladilnika je potrebno redno čistiti, ker preveč prahu na njih zmanjšuje učinkovitost odvajanja toplote,
- prazni hladilniki so največji porabniki toplote. Vanj lahko vstavimo večjo posodo z vodo, ki dlje zadržuje hladno temperaturo kot zrak.

Električni grelniki vode ter pralni in pomivalni stroji

- Električni grelniki vode - bojlerji so največji porabniki električne energije v gospodinjstvih. Zato je smiselno velikost grelnika prilagoditi našim potrebam,
- temperatura vode v grelniku naj ne presega 60°C, saj se pri višji temperaturi vodni kamen na grelnikih nabira mnogo hitreje (s čimer se povečajo toplotne izgube). Občasno dvignemo temperaturo nad 60°C, da preprečimo morebitni razvoj zdravju škodljivih mikroorganizmov,
- grelnik izklapljammo pri vsaki daljši odsotnosti,
- redno čiščenje grelnikov bistveno pripomore k njihovemu boljšemu izkoristku,
- pri nakupu pralnega ali pomivalnega stroja izberemo takšnega, ki sodi v razred varčnih porabnikov vode in energije,
- z znižanjem temperature pranja iz 60 na 40°C lahko prihranimo do 45 % energije, z nadaljnjim zmanjšanjem iz 40 na 30°C prihranimo dodatnih 30-40 % energije,
- perimo le takrat, ko je stroj primerno poln.

Naprave v stanju pripravljenosti

- Tudi v stanju pripravljenosti (stand-by) naprave porabljajo električno energijo. Zato je potrebno naprave popolnoma izklapljati,
- različni polnilci (za prenosne računalnike, mobilne telefone) še naprej porabljajo električno energijo, ko jih ne uporabljamo, če ostanejo priključeni v vtičnico,
- smiselna je uporaba podaljška z več vtičnicami in s stikalom za izklop, ki omogoča enostaven izklop več naprav hkrati,
- pri nakupu novih naprav preverimo, koliko energije porabijo v stanju pripravljenosti in izberemo model, ki ima čim nižjo porabo,
- naprave, ki jih trenutno ne uporabljamo, izklopimo.



21

Varčevanje z vodo

- Pri nakupu WC kotlička izberimo takšnega, ki ima dve stopnji splakovanja. Na ta način lahko porabo vode zmanjšamo do 30 %. Večina kotličkov ima možnost za nastavitev količine vode za splakovanje - na ta način lahko zmanjšamo porabo tudi za nekaj litrov pri vsakem splakovanju,
- poraba vode pri tuširanju je trikrat manjša (50 litrov) kot pri kohanju (150 litrov),
- vestno zapiramo pipo in tuš takrat, ko vode ne potrebujemo. Tudi previsok pretok vode je čista izguba,
- namestitev aeratorja/perlatorja na pipo, omejevalca pretoka na pipo ali prhe z nizko pretočno glavo vodi k zmanjšanju pretoka vode tudi za 50 %.



Vir: Practise Greenhealth



Vir: Green-E

22

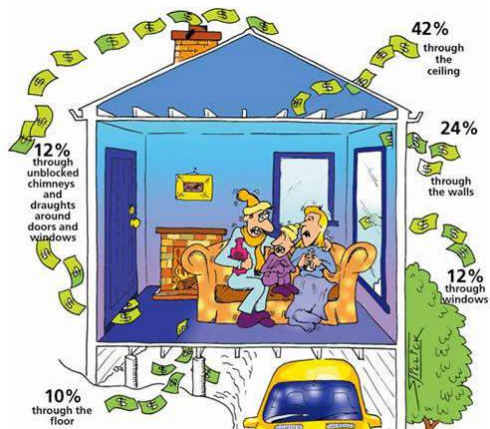
Varčevanje pri ogrevanju in prezračevanju 1

- Toplotna zaščita stavbe: z izolacijskimi materiali in kakovostnimi okni lahko zmanjšamo toplotne izgube za več kot 30 %,
- temperature prostorov (pozimi) je potrebno prilagoditi glede na rabo prostora: bivalni prostori med 19 in 21°C, spalnica 17-18°C, kopalnica 22°C,
- vsaka dodatna stopinja temperature za 6 % zviša porabo energije,
- idealna vlažnost v prostoru je med 40 in 60 %,
- radiatorjev ne pokrivamo ali zakrivamo, saj s tem preprečimo kroženje zraka v prostoru,
- če je tanka stena za radiatorjem, med steno in radiator postavimo izolacijsko-reflektorsko ploščo. S tem zmanjšamo toplotne izgube skozi steno,
- priporočljivo je namestiti termostatski ventil na radiator, s čimer lahko uravnavamo temperaturo v posameznem prostoru in jo priredimo svojim potrebam.

23

Varčevanje pri ogrevanju in prezračevanju 2

- Pri daljši odsotnosti radiatorje delno ali povsem zapremo,
- ko pozimi zračimo prostore, zapremo radiatorje. Zračimo tako, da za nekaj minut na široko odpremo okno,
- če okna ali vrata ne tesnijo, nanje prilepimo samolepilni trak za tesnenje,
- v zimskih mesecih okna ponoči po možnosti zastirajmo s polkni, roletami iali debelimi zavesami. Zaradi nižjih nočnih temperatur so tedaj izgube toplotne največje.



Vir: Green Wiki

24

Enostavna analiza porabe in izračun prihrankov

- Prvi ukrep: redno spremljanje stroškov in računov
- primer računanja porabe za žarnico:

$60\text{ W (moč)} \times 2\text{ h (čas porabe na dan)} = 120\text{ Wh/dan} = 43,8\text{ kWh/leto}$

Ob pribl. ceni električne energije 0,15 EUR/kWh = 6,57 EUR/leto

- naprave/aparati - pogledati kakšno porabo imajo oz. izmeriti porabo s pomočjo merilca električne energije
- primer računanja porabe vode za 1 pipo:

$10\text{ l/min (izmerjen pretok vode na pipi)} \times 10\text{ min (čas uporabe na dan na osebo)} \times 2\text{ osebi} = 200\text{ l/dan} = 73\text{ m}^3\text{/leto}$

Ob pribl. ceni mrzle vode 2 EUR/m³ = 146 EUR/leto

- uporaba [REACH orodja](#) za preračunavanje porabe in izračun prihrankov

Dodatne informacije o ukrepih za varčevanje 1

- mreža ENSVET: energetske pisarne za energetske svetovanje <http://gcs.gi-zrmk.si/Svetovanje/>
- Ekosklad: možnost sofinanciranja ukrepov URE in OVE <https://www.ekosklad.si/>
- Portal trajnostna energija: informacije o OVE in URE <http://www.trajnostnaenergija.si/>
- Nacionalna energetska pot Slovenija: primeri dobrih praks URE in OVE <http://nep.vitra.si/?novice=1>
- Uresničujmo, z energijo varčujmo: aplikacija za izračun prihrankov <http://prihranki.uresnicujmo.si/>
- Porabi manj: aplikacija za energetske svetovanje <http://svetovalec.pozitivnaenergija.si/>
- SE-F: Preprosti nasveti za varčevanje energije v šoli <http://www.se-f.si/sl/sola/varcevanje>

Dodatne informacije o ukrepih za varčevanje 2

- Focus - Nasveti za varčevanje z energijo in vodo doma http://www.focus.si/files/Fokus/Nasveti_za_var_no_rabo.pdf
- Focus - zloženka Energetska dieta <http://www.focus.si/index.php?node=171>
- Focus - Izziv, težak 1 tono <http://www.focus.si/index.php?node=255>
- Focus - letak Bye, bye, stand-by! <http://www.focus.si/index.php?node=196>
- Focus - Projekt REACH - energetske svetovanje v gospodinjstvih <http://reach-energy.eu/si/>

27

Projekt REACH



28

O projektu REACH

- Temelji na uspešno izvedenem evropskem projektu ACHIEVE
- izvaja se v Zasavski in Pomurski regiji
- namen je zmanjšanje porabe energije in vode v energetske revnih gospodinjstvih. Kako? Z brezplačno energetske analizo in svetovanjem za gospodinjstva
- energetske svetovanje izvajajo dijaki
- cilj je obiskati 400 gospodinjstev v Sloveniji in zmanjšati njihovo porabo energije za 10 %. Kako? S svetovanjem, nasveti in napravami za varčevanje
- prihranki gospodinjstev v povprečju znašajo 100 EUR na leto
- celotna storitev in naprave so za gospodinjstva brezplačne



29

Rezultati projekta REACH

Letni prihranki gospodinjstev (podatki za 186 gospodinjstev)

		Povprečno na gospodinjstvo	Skupno
električna energija	(kWh)	274,0 kWh	50.967 kWh
	prihranki	39,28 €	7.306 €
	CO2	152,6 CO2 kg	28.389 CO2 kg
voda	(m ³)	17,5 m ³	3.256 m ³
	prihranki	35,98 €	6.692 €
toplotna energija	(kWh)	554,9 kWh	103.214 kWh
	prihranki	33,61 €	6.251 €
	(CO2)	168,1 CO2 kg	31.268 CO2 kg
skupno	prihranki	108,87 €	20.249 €
	CO2 (kg)	320,7 CO2 kg	59.657 CO2 kg

30

Učinkovita raba energije pri pouku v osnovnih šolah

Seminar za učiteljice in učitelje osnovnih šol

mag. Jure Vetršek, Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani
Tomislav Tkalec, Focus, društvo za sonaraven razvoj

Seminar izvajajo:



Financirano s strani:



Vsebina

- izvajanje meritev
- uporaba interaktivnih in namenskih gradiv
- natečaji, razstave, tekmovanja, kvizi, izzivi
- ekskurzije, tehnični dnevi, 'URE in OVE' dnevi, ogledi primerov dobrih praks
- krožki, delavnice



Izvajanje meritev

- Izvajanje enostavnih meritev temperature zraka in grelnih teles ter njihovo beleženje.
- Izvajanje meritev osvetljenosti za določitev potreb.
- Merjenje porabe električne energije različnih naprav in aparatov preko naprav v vtičnici.
- Uporaba merilnikov s shranjevanjem podatkov.
- Povabiti podjetje, ki se ukvarja z termografskimi pregledi, da učenci spoznajo termo kamero in njeno uporabo.

Uporaba interaktivnih in namenskih gradiv

Javni prikaz rabe energije

- Info paneli t.i. e-točke, mobilne aplikacije...



Vir: <http://www.energetski-inzeniring.si>

eGradiva o URE in OVE - GOLEA

Vir: GOLEA

Knjige OVE - Fakulteta za strojništvo

- Knjiga **Energija in okolje: obnovljivi viri energije** opisuje posamezne obnovljive vire energije, njihov potencial, tehnologije pretvarjanja in primere dobrih praks.
- CD **Abecednik obnovljivih virov energije** opisuje OVE, kot jih učitelj lahko prikaže pri posameznem predmetu: slovenščina, zgodovina, geografija, biologija, kemija, fizika, tehnika, matematika in likovna vzgoja.

Naročilo na: <http://www.ee.fs.uni-lj.si/Vnos2.php>

Vir: GOLEA

OVE pri različnih predmetih

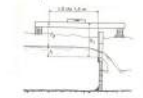
- Poučevanje OVE ni zgolj domena tehnike.
- Lahko se jih vključi v praktično vse predmete.



OVE pri različnih predmetih

MATEMATIKA

Naloga #1: S pomočjo ostrorobnega preliva, ki je prikazan na skici določite pretok vodotoka



VODNA ENERGIJA

Naloga #2: Znanec ti bi rad zgradil male vodno elektrarno. Na voljo ima Paltanovo turbino in generator z nazivno električno

Na ostrorobnem prelivu širine $b = 1,2$ m s močjo pravokotnim prelivom izmerili prelivno višino $h = 27$ cm. S pomočjo izkustvene enačbe določimo pretok:

$$Q = 1,772 \cdot b \cdot h^{3/2} = 1,772 \cdot 1,2 \cdot 0,27^{3/2} = 0,3 \text{ [m}^3/\text{s]}$$

Iz diagrama odčitamo trajanje instaliranega pretoka. Pretok $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ je zagotovljen 7 mesecev in pol v letu. Če predpostavimo, da ima mesec 30,5 dni lahko na različni moči generatorja in števila ur delovanja v letu

BIOLOGIJA



Hladno krivni kucar *Spizalimni kalkec tosta* mu bilomni močno absorbira sončno sevanje in toploto prenasa v nasprotju s kraljevinami kalkec tosta v nasprotju meri temperaturnega gradienta v jedro telesa (6).

zagotovi, da telesna temperatura naraste na 38°C , ki je potrebna za letenje. Če mu postane prevroč, preusmeri sončno sevanje v okolico. Veliki metulj (*Orythoptera*) iz gora Nove Gvineje na jutranjem soncu s krili tesno ob telesu hitro doseže temperaturo 60°C . Ultra lahko strukturo kril z drobnimi luskami uporablja kot sprejemnik sončne energije. Povsem drugačna so krila stekleno krilnatega metulja iz porečja reke Amazonke, ki za preživetje ne potrebuje dodatne sončne energije. Kljub izpostavljenosti sončnemu sevanju temperatura kril ne preseže 20°C .

Tudi rastline učinkovito uravnavajo potrebno količino

SONČNA ENERGIJA

VIR: Abecednik obnovljivih virov energije

ZGODOVINA



V devetdesetih letih so nastala nova spoznanja o tem, da pri sežiganju fosilnih goriv nastajajo snovi, ki pretirano vplivajo na kakovost okolja. Poučujejo učinek tople grede in posledično povzročajo podnebne spremembe. Pri izgorovanju fosilnih goriv nastajajo velike količine CO_2 medtem, ko je sežiganje biomase "CO₂ nevtralno" saj so enako količino ogljikovega dioksida porabile rastline pri fotosintezi. Zato se danes uporaba biomase vedno bolj povečuje in je v Sloveniji za vodnimi elektrarnami najpomembnejši obnovljiv vir energije. Poleg tega gre za domač energijski vir.

Razsvetljava z biomaso

BIOMASA

S Soncem so povezani tudi nekateri drugi reki, ki jih uporabljamo v vsakodnevem življenju:

Sreča je kakor sonce;
ko je najlepše, zatone.

Ljubzen je kot zahajajoče sonce;
ko je najlepše, zaide.

... in tudi mnoge ljudske pesmi, ko na primer Sijaj, sijaj, sončece.

9

Delovni listi - SE-F

Delovni listi, s katerimi si lahko učitelji pomagajo pri:

- poučevanju učinkovite rabe energije v šoli in doma,
- raziskovanju obnovljivih virov energije,
- ozaveščanju o podnebnih spremembah.

Dostopno na: http://www.se-f.si/delovni_listi_feedu?func=view;overrideTemplateId=DxNfGnK-IM-ZOSiLBjSGoQ

Gradiva o URE in OVE

- GOLEA: gradiva o URE in OVE: <http://www.golea.si/sl/izobrazevanje>
- Slovenski E-Forum: gradiva za o energiji za osnovne šole: <http://www.se-f.si/gradiva/os>
- Ekošola: Učinkovita raba energije in obnovljivi viri energije - učno gradivo za osnovne šole: http://ekosola.si/uploads/2010-08/Prirocnik-URE_in_OVE_web.pdf
- Ekošola: Energija v naših domovih: http://ekosola.si/uploads/2010-08/Energija_v_nasih_domovih.pdf
- Ekošola: URE v šoli: http://ekosola.si/uploads/2010-08/URE-FlicktheSwitch_8_12_Velenje_B.pdf
- Ekošola: URE in OVE v šoli - gradivo za ekokviz: http://ekosola.si/uploads/2010-08/PRIROCNIK%20URE%20OVE_v_soli_26_6_09.pdf
- Ekošola: Varčevanje z energijo v šoli (in predlog za tekmovanje): <http://www.ekosola.si/novica/2121/--kako-varcujemo-z-elektricno-energijo-v-soli--doma-in-v-prostem-casu--/>

Uporaba namenskih aplikacij

- aplikacija za izračun prihrankov Uresničujmo, z energijo varčujmo: <http://prihranki.uresnicujmo.si/>
- aplikacija Porabi manj - moj energetski svetovalec: <http://svetovalec.pozitivnaenergija.si/>
- programsko orodje REACH (energetsko svetovanje v gospodinjstvih): <https://drive.google.com/open?id=0Bx7StTrzYqZ6dDA4am1JdGJGX28&authuser=0>

Natečaj, razstave, tekmovanja, kvizi, izzivi

Natečaj

Učenci sodelujejo na natečaju za najboljšo sliko, fotografijo, spis, pesmico, esej, izdelek, praktični eksperiment,... na temo URE in OVE.





ŠTO ŽELIMO?



Vir: DOOR

15

Razstave

Učenci lahko pripravijo razstavo na temo URE in OVE, ki bo predstavljena v šoli.

Lahko gre za opis tehnologij, virov energije, načinov varčevanja z energijo.

Lahko je likovna razstava.



Vir: DOOR

16

Tekmovanja 1

Učenci lahko v skupinah ali posamezno tekmujejo v različnih preizkušnjah in spretnostih.

Ekošola: kvizi na temo URE in OVE:

<http://ekosola.si/gradiva/>

Kviz Ekogeneracija

<http://www.ekosola.si/2014-15/projekti/ekogeneracija/>



EKOKVIZ
2012/13

ZDRAVJE
ENERGIJA
MOBILNOST

GRADIVO ZA TEKMOVANJE IZ
EKOZNANJA ZA OSNOVNE ŠOLE

Vir: Ekošola

17

Tekmovanja 2

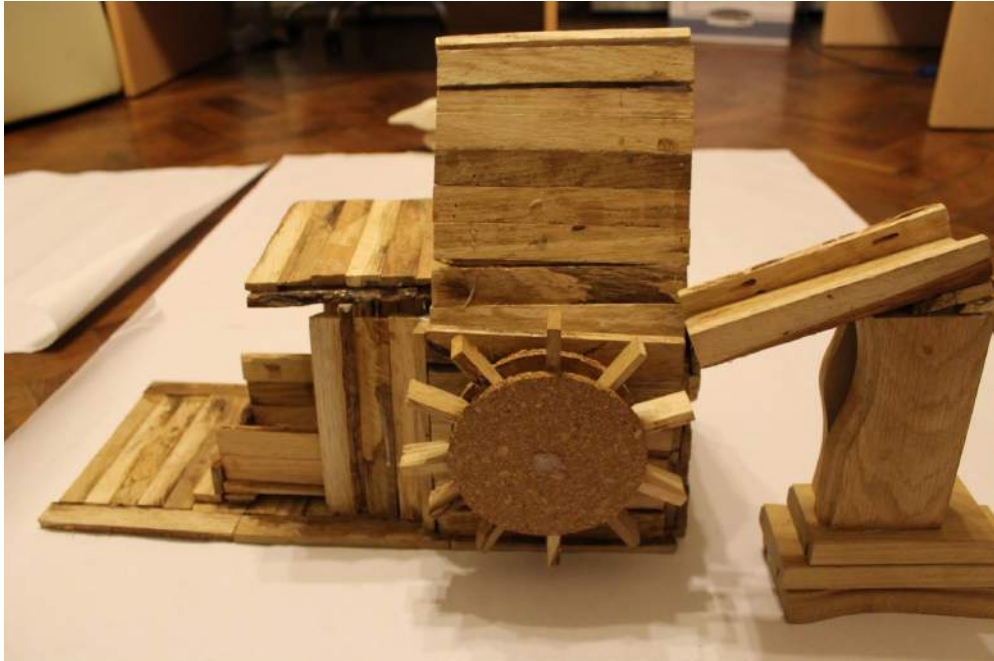
Skupinske naloge (praktične in teoretične): lahko v skupinah sestavljajo in ustvarjajo iz različnih materialov (plastelin, les, papir,...) - na ta način spodbujamo tudi medsebojno sodelovanje.

Lahko rešujejo določene naloge, kot je npr. kako bi izgledal njihov idealni svet; kako bi rešili problem prekomernega onesnaževanja,...



Vir: DOOR

18

Vir: [DOOR](#)

19

Izzivi

Učencem damo različne naloge (izzive), ki jih opravljajo dlje časa - npr. 1 teden, mesec.

Primeri:

- Izziv, težak eno tono: <http://focus.si/index.php?node=255>
- Energetska dieta: <http://focus.si/index.php?node=171>

Vir: [Focus](#)

20

Ekskurzije, tehnični dnevi, 'URE in OVE' dnevi, ogledi primerov dobrih praks

Energetski eko park OŠ Cerčno in Brunarica OVE



Razvojno didaktični energetska poligon MIC Velenje



Vir: [Energetski poligon MIC Velenje](#)

23

Raziskovalna enota OLEA v Zagorju



Vir: [OLEA](#)

24

Samozadostna bivalna celica v Ljubljani



Vir: [ES.celica](#)

25

Obisk strokovnjaka na šoli

Strokovnjak pride v šolo in v sklopu pouka predstavi tematiko URE in OVE.



Lahko se organizira v obliki prireditve, kjer svoje izdelke predstavijo tudi učenci - 'URE in OVE' dan.



Vir: [SE-E](#)

26

Krožki, delavnice

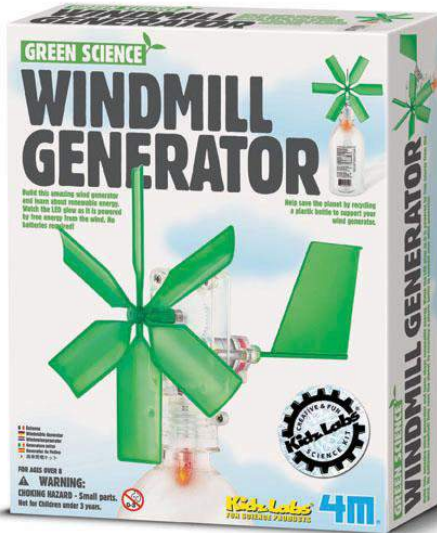
Aktivni pristop

- uporaba raznih pripomočkov
- učeni sami sestavljajo oz. sami iščejo rešitve

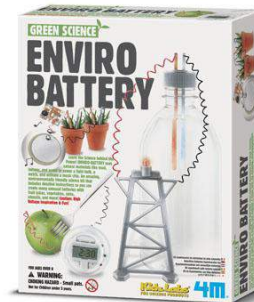


Vir: [Fischertechnik](http://www.fischertechnik.com)

Primeri paketov



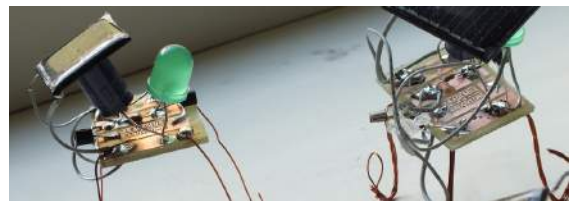
Vir: 4M



29

Znanstveni šovi in delavnice

Solarni robotki



Rakete na obnovljivi vir energije



Avto, ki proizvaja elektriko iz OVE



Vir: Akademija za rabovedne

30

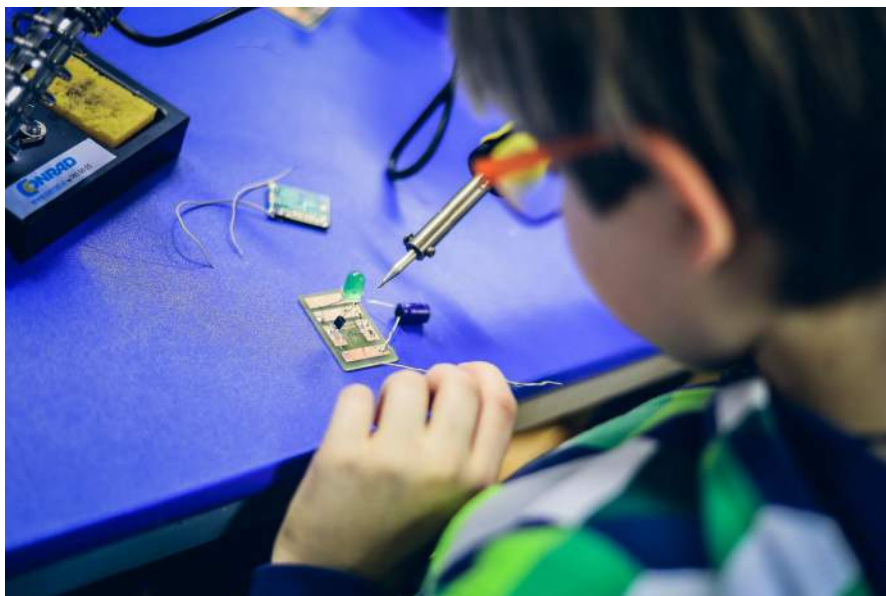
Solarni robotki, ki so jih sestavili osnovnošolci.
Na koncu so jih še okrasili.



Vir: [RAMPA laboratorij](#)

31

Solarni robotki. Uporaba koncepta "naredi sam" - "*Do it yourself*"



Vir: [RAMPA laboratorij](#)

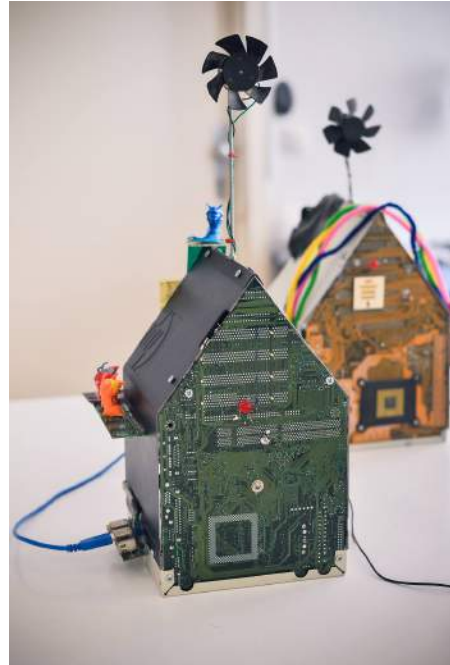
32

Samozadostna hiška

Narejeno iz delov nedelujočih starih računalnikov.

Uporablja tri različne vire energije:

- solarna celica,
- mini vetrna elektrarna,
- bakterijska baterija (zemlja in voda v zaprtem kozarčku, kjer bakterije v anaerobnih pogojih ustvarjajo električno energijo. Prisotni sta tudi dve grafitni palčki, skozi katere se prevaja elektriko).



Vir: RAMPA laboratorij

Diskusija, izmenjava izkušenj in evalvacija

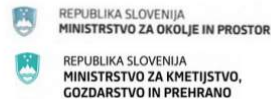
Seminar za učiteljice in učitelje osnovnih šol

mag. Jure Vetršek, Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani
Tomislav Tkalec, Focus, društvo za sonaraven razvoj

Seminar izvaja:



Financirano s strani:



Ali vključujete tematiko URE in OVE v pouk?

**Kakšne so vaše izkušnje
s poučevanjem URE in
OVE vsebin?**

**Zanimivi primeri in
didaktične metode, ki jih
uporabljate pri
poučevanju o URE in OVE
vsebinah?**

**Menite, da imate zadosti
informacij glede URE in
OVE vsebin?**

**Bi želeli pridobiti več
znanja s področja URE in
OVE?**

**Kakšna so bila vaša
pričakovanja glede
seminarja?**

**Ali bi vključevali več URE
in OVE vsebin, če bi bile
prisotne v učnih
programih?**

**Ali ste se pripravljene
ukvarjati z URE in OVE
tematiko v obšolskih
dejavnostih ali krožkih?**

**Ali se soočate s kakšnimi
težavami pri poučevanju
URE in OVE vsebin?**

Čas za evalvacijo...

Podpora preko spleta

Preko spletne platforme SIO.si (Slovensko izobraževalno omrežje): <http://sio.si/>

Pridružite se spletni učilnici **Varčujmo z energijo**: <https://skupnost.sio.si/course/view.php?id=9168>

geslo za dostop: **Varčujmo z energijo**

V spletni učilnici je omogočen dostop do gradiv iz seminarja ter možnost podajanja vprašanj, ki se nanašajo na poučevanje tematike URE in OVE pri predmetih v osnovni šoli ter pri obšolskih dejavnostih.

Kontakt

Tomislav Tkalec

Focus, društvo za sonaraven razvoj

www.focus.si

T: 01 515 40 80

E: tomi@focus.si

Jure Vetršek

Inovacijsko razvojni inštitut Univerze v Ljubljani

www.iri.uni-lj.si

T: + 386 1 2418 641

E: jure.vetrsek@iri.uni-lj.si

Hvala za pozornost in srečno.

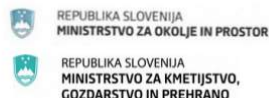
Seminar za učiteljice in učitelje osnovnih šol

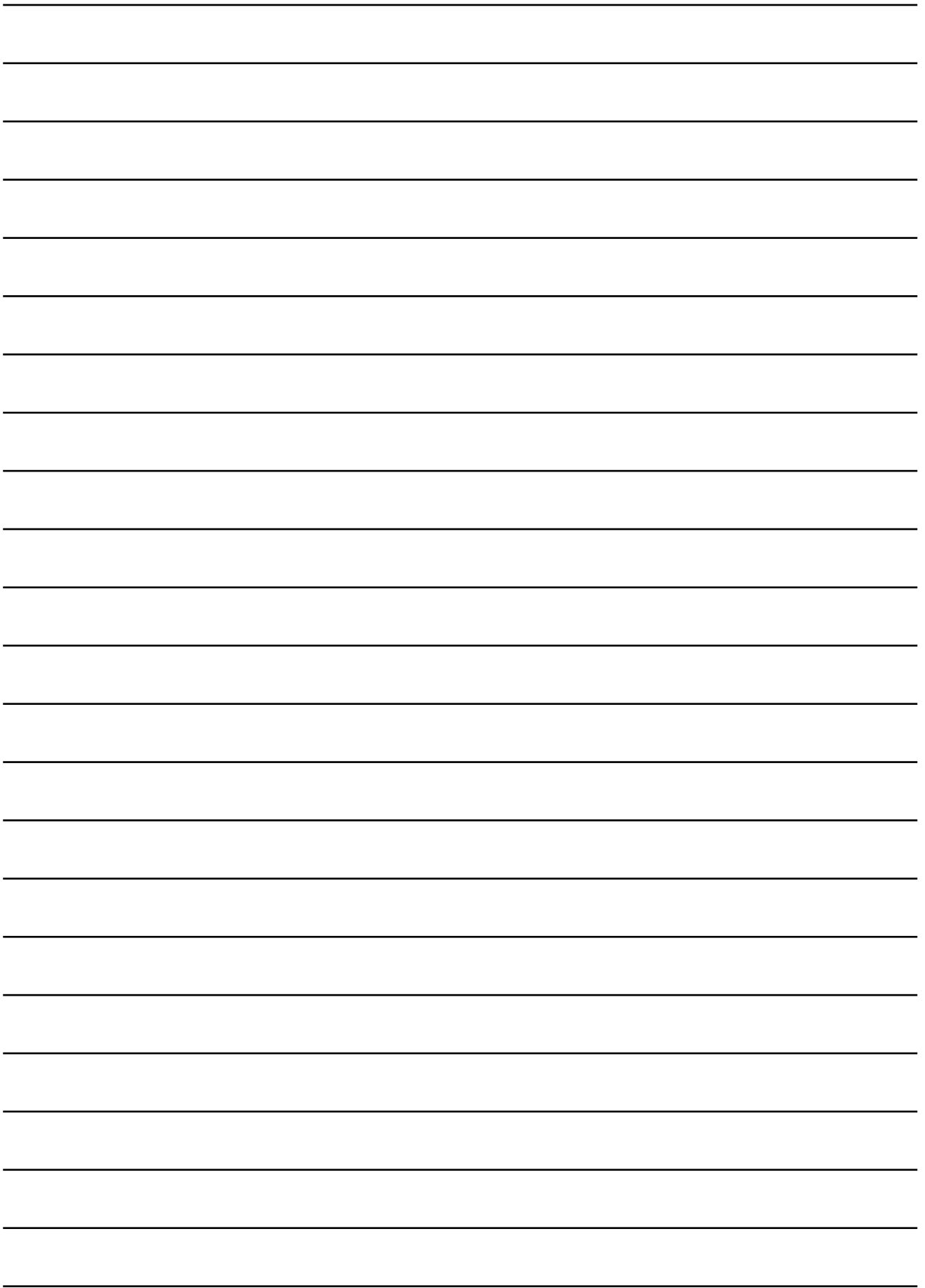
mag. Jure Vetršek, Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani
Tomislav Tkalec, Focus, društvo za sonaraven razvoj

Seminar izvajajo:



Financirano s strani:





Avtorja:

Tomislav Tkalec

Focus, društvo za sonaraven razvoj

Maurerjeva 7, 1000 Ljubljana

www.focus.si

Jure Vetršek

Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani

Kongresni trg 12, 1000 Ljubljana

www.iri.uni-lj.si

maj 2015

Za gradivo velja licenca Creative Commons (CC licenca), priznanje avtorstva, nekomercialno in deljenje pod istimi pogoji.

Seminar izvajajo:



Financirano s strani:



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO

