

NARAVOSLOVNA

# SOLNICA

revija za učitelje, vzgojitelje in starše

ZIMA 2007, letnik XI, št. 2  
5,42 € za naročnike, 5,80 € v prosti prodaji

**Kaj naj bi  
vedeli  
o energiji**

**Energija –  
nikoli dovolj  
razumljiva**

**Sonce nam  
daje energijo  
priloga revije**



prispevki učiteljev  
iz založb  
računalniški molj

  
Modrijan

# 4. razred

SLOVENŠČINA

D. Jeretina Anžin, S. Hrovat, N. Javh

## ZNANKA ALI UGANKA 4

SAMOSTOJNI DELOVNI ZVEZEK  
PRIROČNIK ZA UČITELJE



MATEMATIKA



T. Uran, F. Bitenc, S. Mutić

## KOCKA 4

UČBENIK  
DELOVNI ZVEZEK  
PRIROČNIK ZA UČITELJE

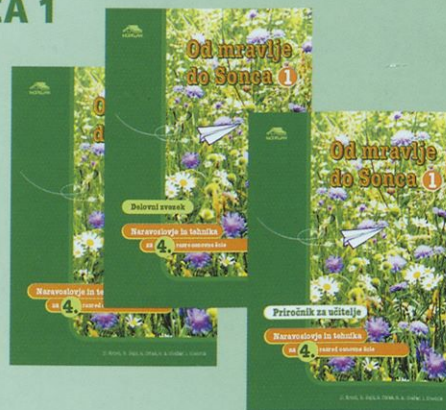
Dobrodo  
v svetu

NARAVOSLOVJE in TEHNIKA

D. Krnel, B. Bajd, S. A. Glažar, I. Hostnik, S. Oblak

## OD MRAVLJE DO SONCA 1

UČBENIK  
DELOVNI ZVEZEK  
PRIROČNIK ZA UČITELJE



M. Umek, O. Janša Zorn

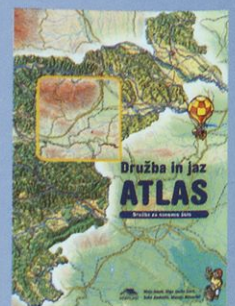
## DRUŽBA IN JAZ 1

UČBENIK  
DELOVNI ZVEZEK  
PRIROČNIK ZA UČITELJE



M. Umek, O. Janša Zorn, S. Jankovič, M. Rihtaršič

## Družba in jaz ATLAS



DRUŽBA

# 5. razred

M. Kocjan Barle, K. Briški, M. Miklavčič

## ZNANKA ALI UGANKA 5

UČBENIK

DELOVNI ZVEZEK

PRIROČNIK ZA UČITELJE



# Mošli znanja

T. Uran, F. Bitenc, S. Mutić

## KOCKA 5

UČBENIK

DELOVNI ZVEZEK

PRIROČNIK ZA UČITELJE

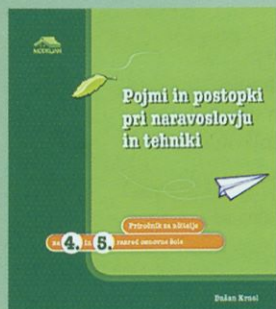


**Modrijan**  
hiša dobre knjige

Dušan Krnel

## POJMI IN POSTOPKI PRI NARAVOSLOVJU IN TEHNIKI

PRIROČNIK ZA UČITELJE



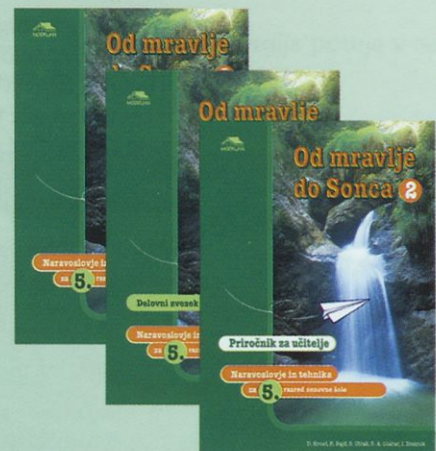
D. Krnel, B. Bajd, S. A. Glažar, I. Hostnik, S. Oblak

## OD MRAVLJE DO SONCA 2

UČBENIK

DELOVNI ZVEZEK

PRIROČNIK ZA UČITELJE



## Družba in jaz STENSKI ZEMLJEVIDI

SLOVENIJA – PANORAMSKA KARTA

SLOVENIJA – PREGLEDNA KARTA

EVROPA – KARTA DRŽAV



M. Umek, O. Janša Zorn

## DRUŽBA IN JAZ 2

UČBENIK

DELOVNI ZVEZEK

PRIROČNIK  
ZA UČITELJE



STROKOVNI PRISPEVEK**13 Kaj učenci izvedo o energiji v prvem in drugem triletju**

mag. Seta Oblak

PRISPEVKI UČITELJEV**25 Kdaj drevo ozeleni? – didaktično učilo**

Teja Rupar

**31 Drevoredi – naša učilnica**

Jasna Ivanuša

**37 Računalniški molj****38 Iz založb***Energija naša vsakdanja*

O energiji govorimo na vsakem koraku; pri tem imamo lahko v mislih energijo (»kalorije«), ki jo dobimo s smetano na kavi, ali kilovature, ko razmišljamo o porabi oziroma varčevanju z energijo, ali pa morda občutek, ko se v zavetju nastavljamu toplemu spomladanskemu soncu. Pravimo pa tudi, da nas nedeljski izlet napolni z energijo, prav tako družba vedrih ljudi, ter da nam kakšen človek (učenec) lahko »požre« vso energijo.

Vemo, da je energija iz prvega stavka drugačna od tiste v drugem stavku, prav tako vemo, kateri od obeh se bomo posvečali pri naravoslovju – tej smo se posvetili tudi v tokratni številki Solnice. V prvem prispevku Seta Oblak na kratko povzame, kaj naj bi o energiji vedeli. V posrečenem stripu prikaže situacije iz vsakdanjega življenja, povezane z različnimi oblikami energije (kinetično, potencialno, prožnostno, notranjo), kakršne uporabljajo fiziki v svojih obravnavah. Tako nam namesto definicij ponudi razumevanje pojma energija.

V učnih načrtih za prvo in drugo triletje energija ni posebej izpostavljena, je pa povezana s temami, kot so hrana, fotosinteza, prehranjevalna veriga, gibanje, toplota, dihanje, gorenje, gorivo, zvok, elektrika ... Prispevek Kaj izvedo učenci o energiji v prvem in drugem triletju predstavlja kratek pregled obravnave energije s ponazoritvami iz učbenikov. Tak vertikalni pogled učitelju omogoča ozaveščeno stopnjevanje znanja o energiji.

Povsem drugam pa nas popelje prispevek Saše Dolenca, v katerem nam prikaže, kako se je pojem energije ter njene ohranitve zgodovinsko razvijal.

Ker se energija tako zelo prepleta z našim vsakdanjim življenjem, imajo učenci o njej različne predstave. O težavah pri njenem razumevanju in posledično obravnavi v razredu boste lahko prebrali v prispevku Dušana Krnela Energija – nikoli dovolj razumljiva.

Nazadnje naj izpostavim še stensko sliko, ki ponazarja pot energije v naravi ter njeno izkoriščanje. Energija prihaja na Zemljo s Sonca, jo ogreva, povzroča taljenje in izhlapevanje vode, potuje z zračnimi in vodnimi tokovi, se s fotosintezo kopiči v rastlinah, je vezana v fosilnih gorivih, živa bitja jo porabljajo za življenje in oddajajo nazaj v okolje kot toploto. Stenska slika ponuja priložnost, da znanje o energiji strnemo, uredimo in utrdimo. Na novem Šolskem portalu založbe Modrijan

[www.modrijan.si/eprosojnice/naravoslovje](http://www.modrijan.si/eprosojnice/naravoslovje)

lahko najdete tudi animirano stensko sliko v obliki elektronske prosojnice.

Naj vam na koncu zaželim, da bi vas živahni in nadebudni učenci čim bolj napolnjevali z energijo, ko jih boste o njej poučevali.

Zvonka Kos

## **Strokovni prispevek** **Kaj naj bi vedeli** **06** **o energiji**

mag. Seta Oblak

Ljudje smo danes izjemno odvisni od energije, zato je prav, da imamo nekaj osnovnega znanja o njej. Na vprašanje, kaj je energija, ni preprostega odgovora. Predstavo o energiji dobimo šele, ko jo pogledamo nekoliko širše.

## **Strokovni prispevek** **Bistvo energije je,** **22** **da se ohranja**

dr. Sašo Dolenc

Zakon o ohranitvi energije je pomemben mejnik v zgodovini znanosti. Vzpostavitev zakona pomeni konec obdobja filozofije narave in začetek fizike oziroma naravoslovne znanosti, kot jo poznamo danes. V prispevku je podan pregled razvoja pojma energija.

## **Mislil sem,** **da je Zemlja ploščata** **35** **Energija – nikoli** **dovolj razumljiva**

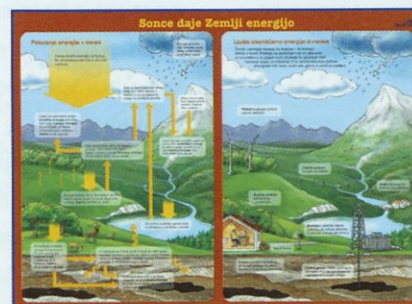
dr. Dušan Krnel

Uporaba besede energija v vsakdanjem govoru pogosto vodi k zapletom v njenem naravoslovnem razumevanju. Prav pojem energije je stalen dokaz za to, da se naivne ideje, ki nastanejo iz vsakdanjih izkušenj, kljub pouku naravoslovja ne spremenijo, če jih neposredno ne poiščemo in soočimo z ustrežnejšimi razlagami.

## **Komentar k stenski sliki** **Sonce nam daje energijo** **36**

mag. Seta Oblak

Stenska slika ponazarja, kako energija potuje v naravi ter kako človek to energijo izkorišča.



Revija izhaja trikrat na leto – jeseni, pozimi in spomladi.

Cena posamezne številke je 5,80 €. Letna naročnina znaša 16,28 €. Plačuje se enkrat na leto, in sicer januarja.

Študentje imajo 10-odstotni popust. Šole, ki bodo naročile po 2 ali več izvodov revije, imajo pri naročnini 10-odstotni popust.

Naslov uredništva, naročanje in oglaševanje:

Založba Modrijan, p. p. 2004, 1001 Ljubljana, tel.: (01) 236 46 00, faks: (01) 236 46 01, e-pošta: prodaja@modrijan.si, www.modrijan.si

### NARAVOSLOVNA SOLNICA

**Ustanovitelj in založnik:** Modrijan založba, d. o. o. **Direktor:** Branimir Nešović **Glavna in odgovorna urednica:** Zvonka Kos

**Jezikovni pregled:** Renata Vrčkovnik, Zala Mikelc **Oblikovanje:** Blaž de Gleria **Računalniški prelom:** Goran Čurčić **Tisk:** Tiskarna Ljubljana, d. o. o.

**Svet revije:** dr. Saša Glažar, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani, Vladimir Milekšič, Zavod Republike Slovenije za šolstvo, dr. Tatjana Verčkovnik,

Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani. **Uredniški odbor:** mag. Ana Gostinčar Blagotinšek, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani,

dr. Darja Skribe Dimec, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani, dr. Dušan Krnel, Pedagoška fakulteta Univerze v Ljubljani.

Revijo sofinancirata Ministrstvo za šolstvo in šport in Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS.

# KAJ NAJ BI VEDELI O ENERGIJI

mag. Seta Oblak

Ljudje smo danes izjemno odvisni od energije, zato je prav, da imamo nekaj osnovnega znanja o njej. Na vprašanje, kaj je energija, ni preprostega odgovora. Predstavo o energiji dobimo šele, če jo pogledamo nekoliko širše.

O energiji naj bi vedeli:

- kako prihaja na Zemljo,
- kakšne oblike ima,
- kako se prenaša,
- kako jo merimo,
- kateri energijski viri so nam na voljo,
- kaj pomeni, da jo porabljamo,
- da je neuničljiva in da jo Zemlja nazadnje spet izseva nazaj v vesolje.

Vse dogajanje je povezano s spremi-  
njanjem energije. Že grški filozofi,  
recimo Heraklit, so se zavedali, da  
»vse teče«: reke tečejo, vreme se  
spreminja, živa bitja rastejo, se pre-  
mikajo, odmirajo. Pri vseh teh spre-  
membah je soudeležena energija.  
Beseda energija izvira iz grščine,  
njen prvotni pomen pa je delo, delo-  
vanje, udejstvovanje.

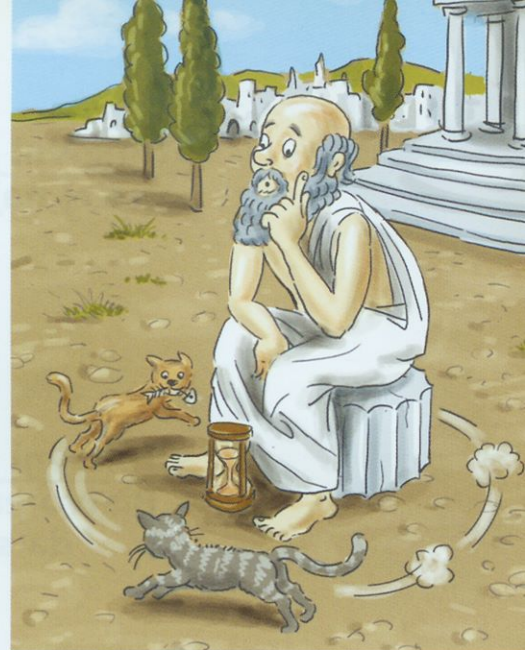
O energiji veliko govorimo. Vemo,  
da jo Zemlja dobiva od Sonca – to  
so vedeli že naši davni predniki, ki  
so častili Sonce. Vemo, da jo potre-  
bujemo za rast in življenje, za ogle-  
vanje, kuhanje, stroje, prevažanje  
in podobno. Poleg tega pa s to be-  
sedo poimenujemo tudi najrazlič-  
nejše druge pojme. Če je kdo podje-  
ten in živahen, pravimo, da je poln  
energije. Pogosto rečemo, da kdo  
izžareva pozitivno ali negativno ener-  
gijo itd. Beseda energija ima torej

v vsakdanjem življenju veliko pome-  
nov. Kadar tako besedo uporabimo  
za poimenovanje naravoslovnega  
pojma, imamo težave, ker moramo  
njen pomen zožiti. Tu bomo govorili  
samo o energiji, kakor jo pojmuje-  
mo v naravoslovju.

Energija je v naravoslovju merljiva  
količina, se pravi, da so **merske  
enote** zanjo natančno določene  
in da merjenje ni odvisno od tistega,  
ki meri. Enota za energijo je joule (J).

Pri živilih je hranilna vrednost na  
zavitku napisana v kilojoulih (kJ) na  
100 gramov. Pri elektriki, kjer imamo  
opraviti z žarnicami in stroji in po-  
znamo njihovo moč v vatih ali kilova-  
tih, uporabljamo priročnejšo enoto  
kilovatura: če je grelec z močjo  
1 kilovatt vklopljen eno uro, porabi  
eno kilovatturo ali 3600 kJ. Pribli-  
žno toliko energije je shranjene  
v 150-gramski tablici čokolade ali  
v litru bencina.

Pri vsakem dogajanju v naravi velja  
zelo preprosto pravilo: če telo dobi  
energijo iz okolja, se njegova ener-  
gija poveča, če jo odda okolju, se  
mu energija zmanjša. Zato lahko  
rečemo, da je energija nekakšen pri-  
pomoček, s katerim vodimo računo-  
vodstvo v naravi: nekaj podobnega  
kot denar, ki ga človek prejema  
in spet oddaja, včasih kot bankovce  
in kovance, včasih s plastično kar-



tico. Energijski obračun pove, koliko  
energije je bilo pri dogajanju izme-  
njane, koliko je je telo dobilo in ko-  
liko oddalo. Tak obračun je možen,  
ker se celotna količina energije ohr-  
anja: energija ne nastaja iz nič in se  
ne uniči. Temu pravimo **zakon  
o ohranitvi energije**.

## Oblike energije

Energijo srečujemo v različnih obli-  
kah. Včasih že na pogled opazimo,  
da ima kako telo večjo energijo od  
svoje okolice. Najbolj opazna je po-  
večana energija telesa, ki se giblje,  
recimo žoge, ki leti – to je **kinetična  
energija**. Telo, ki je dvignjeno nad  
okolico, ima povečano energijo za-  
radi privlačne sile Zemlje ali gravi-  
tacije: to je **potencialna energija**. Ta  
energija je manj opazna na pogled;  
v naravi se je zavemo ob plazovih,  
izkoriščamo jo z akumulacijskimi  
jezeri ob hidroelektrarnah. Pri igra-  
čah pogosto uporabljamo energijo  
napete vzmeti ali elastike: to je **prož-  
nostna energija**. S čutili pa zazna-  
vamo tudi, da se telo segreje: pri  
višji temperaturi ima snov povečano  
**notranjo energijo**. V resnici gre tudi  
pri tej obliki energije za gibanje, ki je  
pri višji temperaturi hitrejše. Vendar  
se gibljejo najmanjši sestavni delci  
snovi, se pravi atomi in molekule,

in ker se gibljejo neurejeno v vse smeri, tega na zunaj ne opazimo. Energija pa je lahko tudi **vezana v snoveh** zaradi njihove kemijske zgradbe. Take snovi so hrana in goriva. To energijo v vsakdanjem življenju poimenujemo kemijska energija, fiziki pa tudi tej obliki energije pravijo notranja energija.

Telo, ki ima povečano energijo, lahko opravi **delo**, odda **toploto** ali **svetlobo**: leteča žoga podre gol, vroča peč ogreje sobo, prižgana vžigalica zasveti. Energija se telesu pri tem zmanjša. Lahko pa telo tudi sprejme delo, toploto ali svetlobo, pri čemer se mu energija poveča. Telo se segreje oziroma njegova notranja energija se poveča, če ga postavimo na vročo ploščo štedilnika, od katerega prejme toploto. Lahko se segreje s tem, da vsrka sončno svetlobo. Lahko pa telo segrejemo z drgnjenjem, se pravi tako, da opravimo delo. Telo prejme delo in poveča se mu notranja energija, kar ugotovimo po tem, da ima povišano temperaturo. Energijo pa lahko telo prejme tudi s **snovjo**, recimo s hrano ali gorivom. Ta energija se lahko sprosti pri gorenju in odda kot toplota.

V stripu **Energijske zgodbe** (glej str. 9–11) ob vsakdanjih dogodkih spoznavamo različne oblike energije in ugotavljamo kako prehaja s telesa na telo in na okolje. Pri vsaki obliki energije se lahko vprašamo, od česa je odvisna. Kinetična energija je večja, če ima telo večjo maso ali večjo hitrost. Potencialna energija je večja, če ima telo večjo maso ali če je dvignjeno za večjo višino. Prožnostna energija je večja, če je tetiva bolj napeta in bolj prožna. Notranja energija telesa je večja pri višji temperaturi. Zgodbe lahko dopolnimo z različnimi primeri iz vsakdanjih izkušenj in poimenujemo oblike energije, s katerimi se tam srečujemo, npr. pri športnih dejavnostih, pri ogrevanju prostorov, pri prometu itd.

## Potrebe po energiji so vedno večje

Energija v naravoslovnem pomenu besede je sposobnost za opravljanje dela, za oddajanje toplote in svetlobe. Delajo lahko živa bitja, pa tudi stroji, vendar morajo za to dobivati energijo. Današnji človek energije ne prejema le v hrani, ki mu omogoča, da živi. Želi si tudi udobja, želi si razširiti svoje zmogljivosti, kar je vse povezano z dodatnimi potrebami po energiji. Že v pradavnini je za prevoz uporabil živali. Udomačil si je živino, ki je opravljala delo namesto njega. Po vodi je plul najprej z vesli, h katerim je prikoval sužnje, kasneje pa z vetrom, ki ga je lovil v jadra. Omislil si je tudi stroje: prve mline sta mu poganjala tekoča voda in veter. Danes energijo izkorišča za ogrevanje in hlajenje, za razsvetlavo, za prevažanje, za najrazličnejše stroje, za prenos informacij, za računalniško tehnologijo. Vse današnje dogajanje temelji na porabi energije, brez nje bi bil sodobni človek popolnoma neobgljen. Vojne v svetu danes potekajo predvsem zaradi energijskih virov.

## Pridobivanje in prenašanje energije

Najučinkovitejše sredstvo za prenašanje energije je elektrika. Električno energijo uporabljamo za pogon strojev, za ogrevanje, za razsvetlavo, za obdelavo in prenašanje podatkov. Z elektriko lahko energijo prenašamo na daljavo, ne da bi se je spotoma kaj dosti izgubilo, in na mestu, kjer jo uporabljamo, ne onesnažujemo okolja. Vendar je treba energijo iz različnih energijskih virov najprej pretvoriti v ustrezno obliko. To si najlaže ogledamo pri kolesarskem dinamiku. Ko z nogami poganjamo pedale, opravljamo delo. Vrtenje se preko kolesa prenaša na dinam, zato ima dinam kinetično energijo. Pri vrtenju nastaja v njem električna napetost, ki poganja tok. Tako se kinetična energija pretvarja v električno energijo. Tok to energijo prenaša do žarnice na kolesu, žarnica pa sveti in oddaja energijo v okolje. Podobno se pridobiva elektrika v elektrarnah. Vodni tok poganja turbine v hidroelektrarnah, veter vetrnice v vetrnih elektrarnah, para



pa parne turbine v termoelektrarnah in jedrskih elektrarnah. Turbina vrti generator in v vrtečem se generatorju se kinetična energija vrtenja pretvarja v električno energijo. To energijo dobimo v stanovanje po električnem omrežju.

## Poraba energije

Zakon o ohranitvi energije pravi, da energija ne nastaja iz nič in se ne uniči. To je težko razumeti, saj imamo občutek, da energija kar naprej nekam izgineva: nenehno jo porabljamo in se moramo nanovo oskrbovati z njo. Kako naj zakon o ohranitvi energije uskladimo z vsakdanjimi izkušnjami? Vzemimo za zgled bencinski motor, ki porablja energijo

v bencinu. Kam gre ta energija? Vezana energija v bencinu je skoncentrirana v majhni prostornini snovi. Pri gorenju v motorju se sprosti kot toplota. Zaradi velike temperaturne razlike med notranjostjo motorja in okoljem je to toploto mogoče uporabiti za delo: motor požene avto po cesti in avto dobi kinetično energijo. Ko se avtomobil ustavi, se zavorne obloge segrejejo, sčasoma pa se toplota prenese na kolesa, cesto in zrak v okolici. Porabljena energija torej ne izgine, ampak se razprši v okolje kot toplota. Okolje ima zaradi povišane temperature povečano notranjo energijo, obenem pa – kar je še pomembneje – ta energija ni več skoncentrirana, ampak se je porazdelila po veliko večji prostornini. Temu

pravimo, da smo energijo »porabili«: razpršena energija ni več uporabna ne za delo ne za ogrevanje ne za razsvetljava.

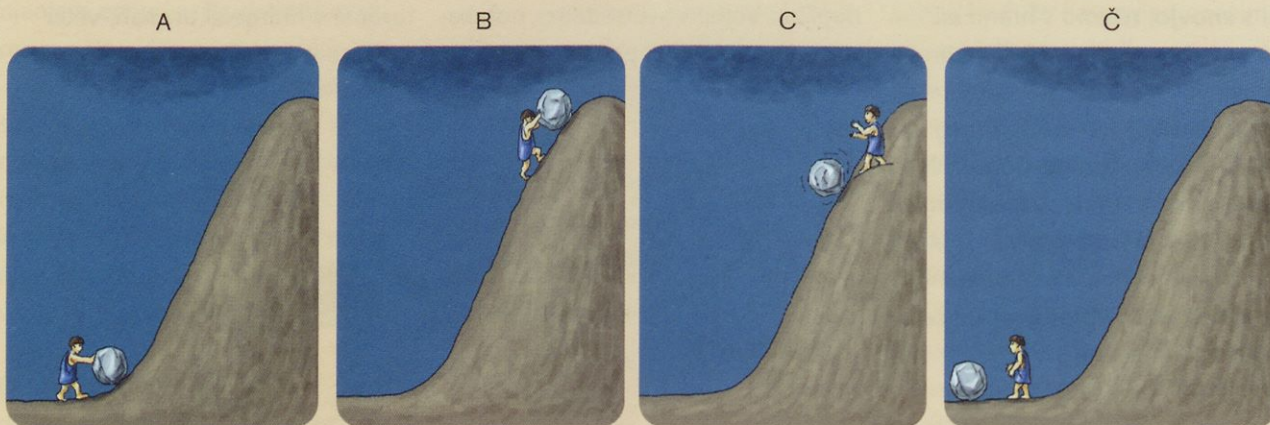
Ste se že kdaj vprašali, zakaj se računalnik hladi z ventilatorjem? Tako se odstranjuje porabljena energija. Naj gre za še tako zapletene procese v računalniku ali tudi v človeških možganih, nazadnje ostane porabljena energija, ki se razprši po okolju. Energija, ki jo porabljamo, torej ne izgineva, ampak samo potuje skozi nas ali naše naprave in se na koncu razprši po okolju.

### Literatura:

- Boohan R., Ogborn J.: **Energija in spremembe**, Modrijan, Ljubljana, 1996.  
 Hribar M.: **Energija in pouk fizike**, Fizika v šoli, št. 11, 2003.  
 Hribar M.: **Saj energijo porabljamo, mar ne?**, Fizika v šoli, št. 12, 2003.

## Energijska zgodba iz antične Grčije

Človek se že od nekdaj zaveda, da veliko energije potroši v prazno. Pojem Sizifovo delo izvira iz grškega mita: Sizif je bil predrzen in je skušal prevarati bogove. Bogovi so ga zato hudo kaznovali. Po smrti mora valiti skalo na hrib, a skala se mu tik pod vrhom vsakokrat izmuzne in skotali nazaj k vznožju.



Katera slika prikazuje največje delo, ki ga je opravil Sizif? \_\_\_\_\_

Kakšno energijo ima skala na sliki B? \_\_\_\_\_

Kakšno energijo ima skala na sliki C? \_\_\_\_\_

Na sliki Č skala spet miruje. Kje je energija, ki jo je dobila od Sizona? \_\_\_\_\_



# Energijske zgodbe

1

Energija prihaja na Zemljo s sončno svetlobo. Rastlina jo prestreže in uskladišči. Ko ste pomalicali kos kruha in jabolko, ste pojedli energijo s Sonca, ki se je nakopičila v žitnih zrnih in v plodu jablane.



Glej, na ovitku piše, da ima tale čokolada 1 MJ energije. J je kratica za joule, kar preberemo džul. M pa pomeni milijon. Torej ima milijon joulov energije!

Pol čokolade bom pojedel, potem bom imel toliko energije, da je sploh ne bom mogel porabiti.



**Človek s hrano dobi energijo in lahko dela.**

2

Luka, kako bova to energijo porabila?



Že vem!

Špela, pomagaj mi prestaviti vrečo krompirja s tal na polico.

Tako! Zdaj sva delala. Ali znaš izračunati, koliko dela sva opravila?



Ko sva dvignila 10 kg krompirja s tal na 1 m visoko polico, sva opravila delo 100 joulov. Vreča krompirja ima zato 100 joulov več energije.

**Ko telo prejme delo, se mu poveča energija.**

Kako to, da ima vreča krompirja, ki stoji na polici, večjo energijo kot enaka vreča krompirja na tleh?



Dvignjena je nad tlemi, in ker jo teža vleče k tlam, lahko pade in krompir se razsuje. Večjo energijo ima zaradi višinske razlike.



VIŠINSKA RAZLIKA

**Dvignjeno telo ima potencialno energijo.**

3

Brcnil sem žogo. Tako sem opravil delo in žogi dal energijo. Zdaj leti po igrišču in ima kinetično energijo.

Glej, žoga je podrla gol! Opravila je delo in se ustavila. Zdaj nima več kinetične energije.

Jaz jo brcnem močneje. Ali vidiš, da leti hitreje kot prej? Ima večjo kinetično energijo.

**Gibajoče se telo ima kinetično energijo.**

4

Ko napnem lok, opravim delo. Napet lok ima **prožnostno energijo**. Ko izpustim tetivo, lok potisne puščico in opravi delo. Puščica zleti po zraku - ima kinetično energijo.

Zakaj leti moja puščica počasneje?

Lok si napela manj kot jaz, zato je imel manj prožnostne energije.

**Napeto telo ima prožnostno energijo.**

5

Ko drgneva železno ograjo, opravlja delo. Ali se ograji kaj pozna, da se ji je povečala energija? Ni se dvignila, ne giblje se, ni bolj napeta ...

Ja, pozna se ji. Ima bolj gladko površino, in če se je dotaknem, čutim, da se je segrela od drgnjenja.

Ko se je ograji povišala temperatura, se ji je povečala notranja energija.

**Segreto telo ima povečano notranjo energijo.**

6

Ograjo sva segrela z drgnjenjem. Kako pa bi segrela vodo za čaj? Utrujena sem in bi se mi prilegel.



Vodo bova raje postavila na plinski gorilnik. V plinu je energija, ki se sprošča pri gorenju. Goreči plin oddaja toploto in voda se segreje.

Poglej, kako plamen sveti. Ne oddaja le toplote, ampak tudi svetlobo.



Vodo bi lahko segrela tako, da bi jo mešala. Vendar bi trajalo predolgo.

**Ko telo opravlja delo in ko oddaja toploto ali svetlobo, se mu energija zmanjšuje.**

7

Včeraj sva jedla in hrana nama je dala energijo. Potem sva brcala žogo, streljala z lokom in čistila ograjo. Nekaj energije sva dala žogi, nekaj puščici, nekaj ograji. Kje je zdaj ta energija?

Žoga se je ustavila. Puščica je obležala na tleh. Ograja ni več topla. Kaj se je torej zgodilo s to energijo?

Poglejta. Zdaj kolesarim po cesti. Dokler se peljem, ima kolo kinetično energijo. Zdaj bom pritisnila na zavoro. Vidiš, kolo se je ustavilo in nima več kinetične energije. Kam je šla ta energija?



Še vedno je v kolesu. Ko potipam, začutim, da so se zavore in platišča segreli.



Da, večina energije je ostala v kolesu, le drugačno obliko ima. Segreto telo ima povečano notranjo energijo. Nekoliko pa se je segrela tudi cesta pod kolesom, nekaj energije je torej ušlo v okolje. Zavore in gume se bodo kmalu ohladile in vsa energija se bo porazgubila po okolju.



**Energija, ki jo porabljamo v vsakdanjem življenju za delo, segrevanje ali razsvetljavo, se nazadnje razprši po okolju.**

# Modrijan.si

Ste zadnje čase obiskali spletno stran **Modrijan.si**?

Z veseljem sporočamo, da smo prenovili naše spletne strani. Prenovljene strani imajo nov videz in vrsto novosti. Še posebej zanimiv je šolski portal, ki je namenjen predvsem učiteljem.

Obiščite **Modrijan.si** in raziščite naše nove strani

## Šolski portal

- učbeniški kompleti – podrobna predstavitev
- novosti – tekoče informacije o novih izdajah Modrijanovih učbenikov
- predstavitve – natančen seznam vseh predstavitev učbeniških kompletov
- letne delovne priprave – naj vam pomagamo pri pripravi letnih delovnih priprav
- ogledni izvodi – enostavno naročanje oglednih izvodov
- e-obveščanje – zagotovite si sprotno obveščanje o vseh novostih, predstavitvah in pomembnih informacijah
- vprašanja urednikom – stopite v stik z uredniki učbenikov
- Naravoslovna solnica – prelistajte revijo

Za posamezno predmetno področje smo pripravili:

- zanimive spletne povezave
  - elektronske prosojnice
  - teste za preverjanje znanja
  - slikovno gradivo iz učbenikov
- in še marsikaj zanimivega

**Modrijan.si**

The screenshot displays the Modrijan.si website interface. At the top, there is a navigation bar with the Modrijan logo and links for 'Predstavitev založbe', 'Za novinarje', and 'Kontakt'. Below this, the 'Šolski portal' section is highlighted. It features a grid of links for 'zanimive spletne povezave', 'elektronske prosojnice', 'testi za preverjanje znanja', 'slikovno gradivo iz učbenikov', and 'seznam prodajalcev učil'. A prominent section titled 'Predstavitev, delavnice, simpoziji' includes a photo of students and text about upcoming presentations. Below this, there are sections for 'Novo, v pripravi' featuring book covers for 'Znanka ali uganka 5' and 'Družba in jaz 2'. On the right side, there is a 'Zanimivo branje' section with book covers. A large green circular graphic with the word 'Osveži' and a refresh icon is overlaid on the right side of the screenshot, with a black arrow pointing to it.

# Kaj učenci izvedo o energiji v prvem in drugem triletju

mag. Seta Oblak

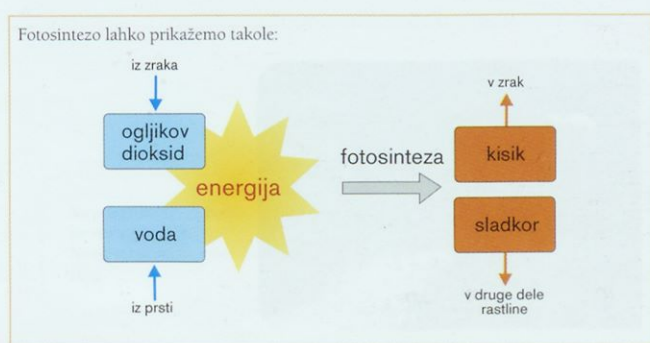
Pojem energije sodi med temelje naravoslovja in povezuje biološke, kemijske in fizikalne vsebine, obenem je zelo pomemben in dovolj znan tudi v vsakdanjem življenju. Zato se kljub zahtevnosti obravnava od prvega triletja dalje. Poglejmo, kako je obdelan v Modrijanovih učbenikih.

## S hrano se prenaša energija

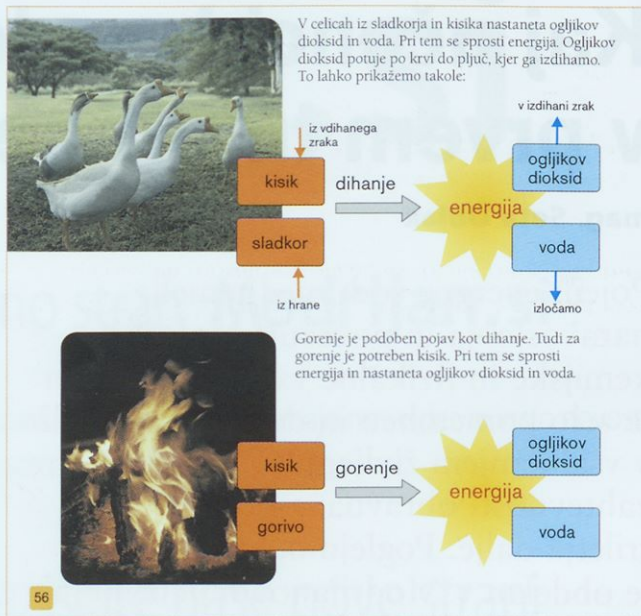
Z energijo se učenci srečajo že pri spoznavanju okolja, predvsem v zvezi s tem, da morajo jesti.

Da je v hrani energija, izvedo pri naravoslovju v 4. razredu.

V 5. razredu spoznajo, da hrano, ki jo potrebujejo vsa živa bitja, pridelujejo rastline pri fotosintezi in da energijo zanjo dobijo od Sonca.



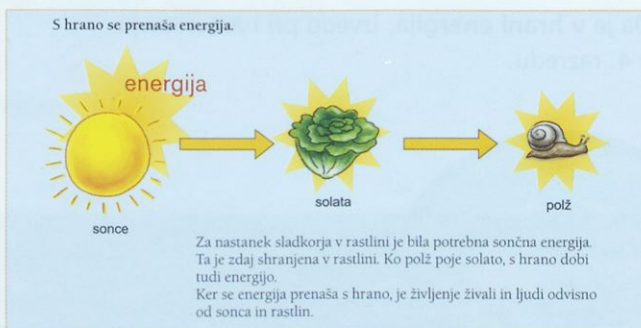
Seznanijo se tudi s tem, kako se v živih bitjih pri celičnem **dihanju sprosti energija**, nakopičena v hrani, in izvedo, da je to podoben pojav kot gorenje.



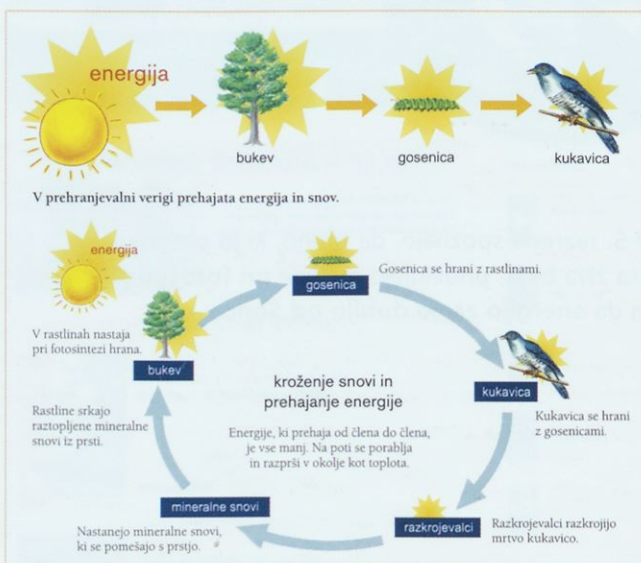
Natančneje obravnavajo, koliko je energije v različnih vrstah hrane.

sestavina hrane	živilo	pomen
ogljikovi hidrati	kruh, žita, krompir, riž, testenine	Ogljikovi hidrati vsebujejo veliko <b>energije</b> . Pravimo, da so gorivo za naše telo.
sladkor	čokolada, sladice	
beljakovine	meso, jajca, ribe, mleko, grah, fižol	Beljakovine so potrebne za <b>rast in obnovo telesa</b> .
maščobe	jedilno olje, maslo, margarina	Maščobe so zaloga <b>energije</b> . Iz njih dobimo energijo, kadar telo porabi vse ogljikove hidrate.

Spoznajo tudi **prehranjevalno verigo**, po kateri se energija prenaša s hrano od člena do člena. Vedno manjša zvezdica kaže, da se nekaj energije na tej poti izgubi v okolje.



V 6. razredu prehranjevalno verigo ponovijo in dopolnijo.



## Če imamo energijo, lahko delamo

Da lahko zato, ker jedo, tudi **delajo**, učenci prvič izvedo v 2. razredu, ko obravnavajo gibanje in omenijo notranji in zunanji pogon.

Ko hodijo ali plavajo, se vozijo s kolesom ali veslajo s čolnom, se gibljejo sami na notranji pogon, tako da se odrivajo od tal ali vode. Zato morajo jesti.

Ta tema je izčrpnje obdelana v 4. razredu: tisti, ki gibanje poganja, potrebuje za to energijo. Ljudje in živali jo dobivajo s **hrano**, jadrnica z **vetrom**, avtomobil z **bencinom**.



## Energijo nam daje Sonce

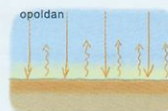
Da **energija** prihaja na Zemljo s **sončno svetlobo**, učenci prvič izvedo v 4. razredu: spomnimo jih, da pozimi, ko nastavijo obraz soncu, čutijo, da jih greje. Pogovorimo se o tem, da so prisojna pobočja nagnjena proti soncu, zato vsrkavajo več svetlobe in se bolj grejejo kot osojna pobočja.



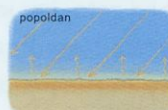
V 5. razredu to temo še izčrpnjeje obdelamo. Povemo, da Zemljo segreva Sonce, da tla in voda vsrkavajo sončno svetlobo, se zato ogrevajo ter oddajajo **toploto** zraku nad sabo.

**Sonce najbolj greje opoldne**

Sončna svetloba pada na tla najbolj strmo opoldne, ko je sonce najvišje na nebu; takrat jo tla največ vsrkajo in se najbolj segrejejo.



Popoldne padajo sončni žarki vedno bolj poševno. Ob sončnem zahodu so skoraj vzporedni s tlemi in tla se ne segrevajo več toliko. Zato je zvečer hladneje.



Ponoči, ko sonce ne sije, se tla ohladijo, ker oddajajo toploto zraku. Zjutraj je zato najbolj mrzlo. Ko vziđe sonce, pa se tla spet začno segrevati.



**Sonce nas ogreva tem bolj, čim bolj strmo padajo na nas njegovi žarki.**

**Sonce nas ne ogreva vse leto enako**

Ob dolgih poletnih dneh se sonce dvigne visoko na nebo, tako da opoldne sije kar najbolj strmo na tla. Sijati začne že zgodaj zjutraj in sije do poznega večera. Zato se tla močno ogrejejo. V kratki noči ne oddajo vse toplote, ki jo čez dan dobijo od sonca. Zato postaja vedno bolj vroče. Ker pa traja kar nekaj časa, da se tla zares segrejejo, ni najbolj vroče konec junija, ob kresu, ko sonce potuje najvišje po nebu in je dan najdaljši, ampak šele kak mesec pozneje, konec julija in v začetku avgusta.



Pozimi so dnevi kratki in noči dolge, pa tudi sonce potuje nižje po nebu. Tla se ponoči bolj ohladijo, kakor se čez dan segrejejo, zato postaja vedno bolj mrzlo. Ker pa se tla le počasi ohlajajo, najhuši mraz ne nastopi konec decembra, ko je dan najkrajši, ampak kak mesec kasneje, konec januarja in v začetku februarja.

31

Toplota prehaja z mesta z višjo temperaturo na mesto z nižjo temperaturo, to prehajanje (toplotni tok) pa lahko zmanjšamo z izolatorji.

**Toplota prehaja s toplejšega na hladnejše mesto**

Ko jeseni pritisne mraz, v hiši zakurimo ali prižgemo centralno kurjavo, da nas ne zebe. Peč ali radiator sta vroča. Če stopimo bližje, začutimo **toploto**, ki prihaja od njiju. Peč oddaja toploto v okolico, ki je hladnejša, in v sobi postaja topleje: poveča se temperatura v sobi, ki jo lahko preberemo na sobnem termometru.

Ko stopimo iz hiše ven, kjer je hladno, smo mi toplejši, zato oddajamo toploto okolici. To občutimo tako, da nas zebe. Zazebe nas tudi, kadar se dolgo kopamo v hladni vodi. Pri kopanju toplota odteka iz našega telesa v vodo in zato se hladimo.

Ponoči, ko ne kurimo, se hiša ohladi in včasih pravimo, da je prišel vanjo mraz. Kaj to pomeni? V resnici je to samo način govorjenja, saj nič ni prišlo v hišo, samo toplota je ponoči odtekala iz nje v okolico, nezakurjena peč pa je ni ogrevala in zato se je hiša ohladila.



23

V 5. razredu se učenci seznanijo tudi z **energijo** v **gorivih**, ki se sprosti pri gorenju kot toplota.

**TOPLOTA IN TEMPERATURA**


**Kaj gori**



Nekatere snovi gorijo, na primer les, papir in vosek v sveči. **Pri gorenju se sprošča energija**, snovi, iz katerih se sprosti veliko energije, so **goriva**. Pomembna goriva so poleg lesa še premog, nafta in zemeljski plin. Iz nafte dobimo bencin, ki ga potrebujemo za pogon avtomobilov.



Prav tako se v 5. razredu srečajo z energijo plazov, vodnih tokov in vetrov.



Voda teče navzdol, ker jo vleče teža. Ker zato teče z visjega na nižje mesto, pravimo, da jo poganja višinska razlika.

Tudi sneg zdrsne navzdol po bregu. Snežni plaz včasih pokoplje pod sabo smučarje in planince.



Ko začneta po pobočju drseti zemlja in grušč, nastane zemeljski plaz.

Uporaba vetra

Veter so ljudje že davno začeli izkoriščati za to, da poganja jadralnice na vodi, pa tudi mline na veter. V deželah, kjer pihajo stalni vetrovi, danes delujejo elektrarne na veter.

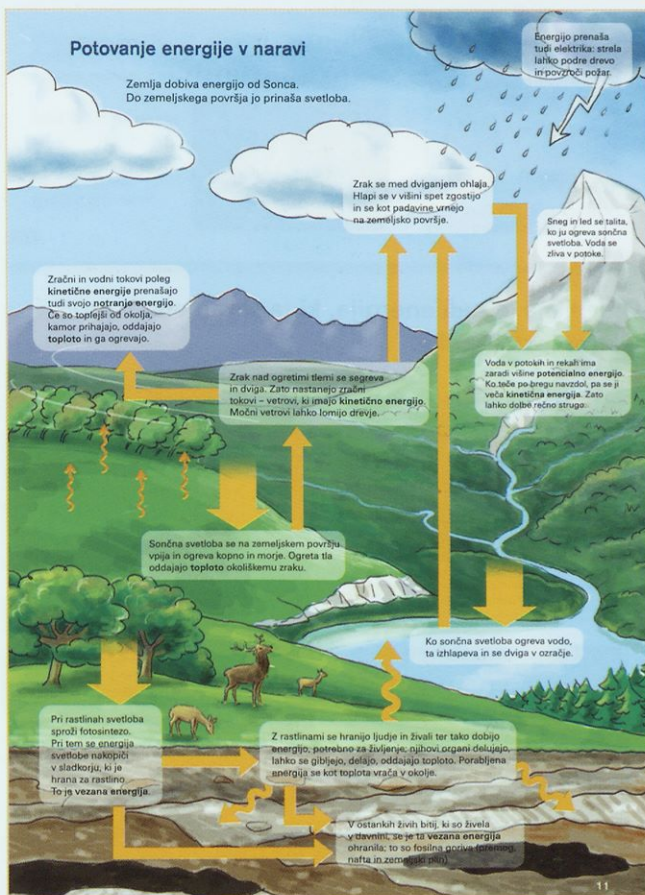


### Brez energije ni življenja

V 6. razredu učenci najprej spoznajo **enote**, v katerih se energija meri, primerjajo energijo v hrani in gorivih in se seznanijo z **oblikami** energije.

živilo	Energijske vrednosti živil	
	KJ na 100 g	MJ na kg
mast	4000	40
maslo	3100	31
čokolada	2200	
sladkor	1700	
riž	1500	
kruh	1000	

Ob sliki si ogledajo, kako energija, ki prihaja na Zemljo s sončno svetlobo, potuje v naravi.



Podrobneje je predstavljeno prenašanje toplote z zračnimi in vodnimi tokovi.

## Tokovi prenašajo energijo in snovi

Zaradi različnega segrevanja zemeljskega površja nastanejo vetrovi in morski tokovi. Topli vetrovi in morski tokovi prenašajo tople zrak in toplo vodo, mrzli pa mrzel zrak ali mrzlo vodo. S tem ogrevajo ali ohlajajo kraje in pokrajine, skozi katere potujejo. Tako ustvarjajo ali spreminjajo podnebje.

Velikanski tok morske vode v Atlantskem oceanu imenujemo Zalivski tok. Z območja ekvatorja teče topla voda proti Zahodni Evropi in se ob Islandiji obrne proti Severni Ameriki. Zaradi toplega Zalivskega toka je podnebje v Zahodni Evropi milejše. Zime niso tako mrzle kot so v notranjosti celine, kamor ne seže tople vpliv z morja.



Mesta na zemljevidu imajo približno enako geografsko širino (oddaljenost od ekvatorja). Vendar je pozimi v krajih, ki jih oblihuje tople morski tok (Glasgow, København), povprečna temperatura precej višja, kot tam, kjer so tokovi mrzli (Cartwright) ali kjer ni morja (Moskva, Novosibirsk).

### Kaj prenašajo vetrovi?

Vodne hlape nad krajem izhlapevanja odnašajo vetrovi. Ko se hlapi v višinah zgoščajo v oblake, lahko z vetrom potujejo zelo daleč. Tako nad Slovenijo pripotujejo kapljice vode, ki so nastale nad Atlantikom. Včasih veter dvigne pesek iz Sahare in ga odnese daleč stran, kjer pade nazaj na površje, skupaj z dežjem.

Vetrovi ali zračni tokovi lahko prenašajo po zemeljskem površju tudi druge snovi, na primer dim, različne pline, prah, cvetni prah in drugo.

Vetrovi pihajo z največjo hitrostjo nad puščavami, morji in velikimi ravinami ter dvigujejo pesek ali suho neporaslo prsti. Tako nastajajo veliki peščeni viharji. Vrtninasti peščeni vihar, značilen za velike ravnine v ZDA, imenujemo **tornado**. Kinetična energija vetra v vrtnincu je tako velika, da veter podira hiše in dviguje avtomobile.



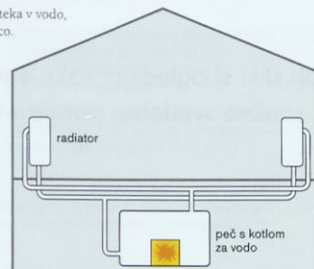
12

### 3. Vodni tok prenaša toploto.

Na sliki označi z rdečo puščico, kje toplota priteka v vodo, z modro pa, kje toplota odteka iz vode v okolico.

Ali ima vaša šola centralno ogrevanje?

Pogovorite se s hišnikom in si oglejte šolsko kurilnico. S kakšnim gorivom se ogreva vaša šola?



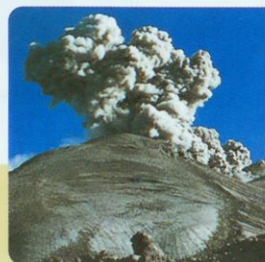
Omenjena je tudi energija, ki je shranjena v vroči notranjosti Zemlje.

Magma lahko predre površje z veliko silo. Ko pride na površje, jo imenujemo lava. Tako nastanejo vulkani. Iz vulkanskega žrela izhajajo tudi plini in vodna para. Pri izbruhu nastane steber dima, ki je lahko visok več kilometrov.

Če je lava težko tekoča, se nakopiči in strdi okoli kraterja vulkana. Tako nastanejo stožčasti vulkani z dokaj strmimi pobočji.

Na sliki je vulkan Sabancaya v Peruu. V Evropi so vulkani v Italiji (Vezuv, Etna, Stromboli) in na Islandiji.

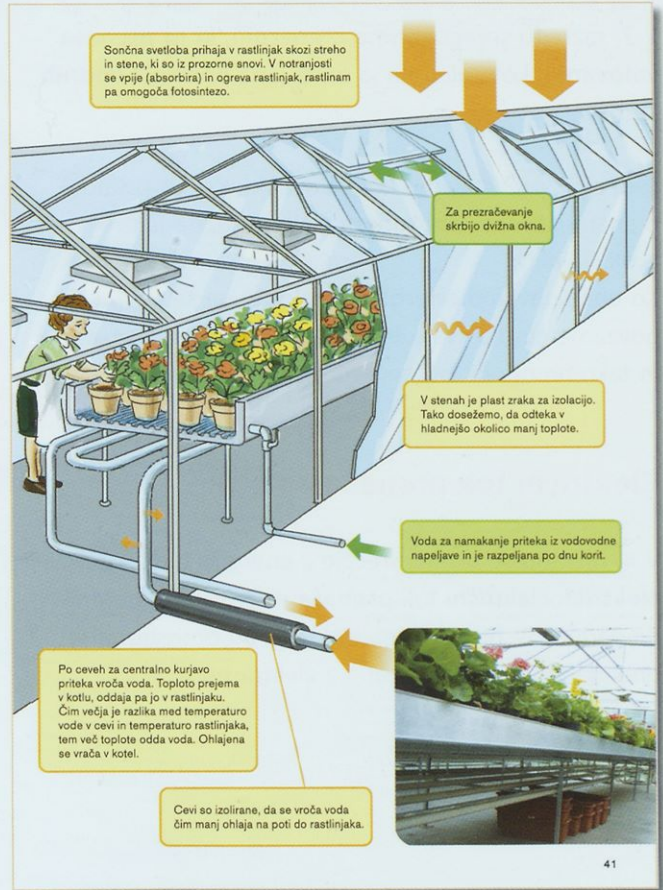
Sredi prvega stoletja našega štetja je izbruh Vezuvia uničil dve rimski mesti. Pompeje je zasula pet metrov debela plast pepela, Herkulanum pa je zalila 30 metrov debela plast blata. Mesto niso obnovili. Sredi 18. stoletja so mesti po naključju odkrili, odkopali in ju našli takšni, kakršni sta bili pred skoraj 2000 leti.



Ob vsakem izbruhu nastane iz zlepljenega vulkanskega pepela nova plast lave. Zato so vulkani sestavljeni iz plasti.



Nato predstavimo rastlinjak kot **umetno okolje** in poudarimo, da živa bitja lahko živijo v njem le, če poleg snovi vanj priteka in iz njega spet odteka tudi **energija**. Energija prihaja v rastlinjak s sončno svetlobo, z gorivi, z vročo vodo, z elektriko, iz rastlinjaka pa izhaja v okolje skozi stene kot toplota, pa tudi z iztekajočo vodo in zrakom.



### Zvok prenaša energijo

Z **energijo zvoka** se učenci seznanijo že v 3. razredu, kjer ločijo med glasnim in tihim zvokom.

Pri tresenju, premikanju, udarjanju ... nastane zvok. Če vse miruje, ni zvoka. Takrat je tišina. Poskusi narediti zvok, ne da bi kaj premaknil.

Zvok se širi po zraku.

Če je zvok glasen, tako kot grom, ga slišiš zelo daleč.

Če je zvok tih, tako kot šepet, moraš približati uho.

29

V 6. razredu izvedo, da je za to, da se zvočilo trese in oddaja zvok, potrebna energija. Glasnejši zvok nosi s sabo več energije. Kadar se zvok širi po vedno večjem prostoru, se njegova glasnost z razdaljo zmanjšuje.

Zvok se širi tudi v vodi: potapljači si dajejo znake s piščalko.

Zvonjenje zvonov se širi daleč naokrog na vse strani. V bližini ga slišimo zelo glasno, ho se oddaljujemo, pa postaja vse tišje.

Zvok se širi po palci: tiktakanje budilke slišimo glasneje, če približamo en konec dolge palice k budilki, drugega pa prisolimo na uho.

38

V 7. razredu spregovorimo o **energiji, ki jo prenaša valovanje**, kot zgled pa je omenjena **energija vodnih valov**.

Tudi zvok predstavimo kot valovanje. Ko govorimo o energiji zvoka, opozorimo tudi na to, da je preglasen zvok škodljiv.

Ko obravnavamo **energijo svetlobe**, pa še enkrat povzamemo, da svetloba prinaša energijo s Sonca in tako omogoča življenje na Zemlji.

## Električni tok prenaša energijo

V 4. razredu se učenci srečajo z energijo tudi pri **elektriki: električni tok prenaša energijo** od baterije do žarnice. V hišo prihaja elektrika po omrežju, ki je prek daljnovodov povezano z elektrarnami.

V 6. razredu spregovorimo o pridobivanju elektrike. Podrobneje obravnavamo delovanje generatorja, v katerem se kinetična energija vrtenja pretvarja v električno energijo.

Vodne tokove in vetrove ter goriva učenci spoznajo kot **energijske vire** za pridobivanje elektrike v elektrarnah.

Opomnimo jih tudi, da morajo z energijo varčevati.



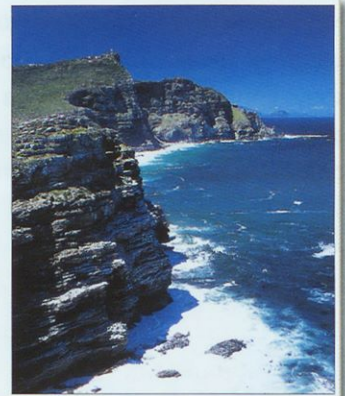
V termoelektarnah kurijo goriva, na primer premog, nafto ali plin. Tako se voda ogreva in spreminja v paro, ki poganja turbine elektrarn. Te elektrarne onesnažujejo okolje z izgorinimi plini. V jedrskih elektrarnah se voda ogreva in spreminja v paro tako kot v običajnih termoelektarnah, le da se tu izkorišča jedrsko gorivo. Že majhna količina jedrskega goriva ima v sebi nakopičeno veliko energije. Toda pri tem so potrebni strogi varnostni ukrepi, da jedrsko gorivo ne pride v stik z okoljem.

Pri izbiri energijskih virov za pridobivanje elektrike je treba skrbno pretehtati prednosti in pomanjkljivosti, ki jih prinaša izkoriščanje posameznega vira (onesnaževanje z odpadnimi snovmi, spreminjanje pokrajine, nevarnost radioaktivnega sevanja), saj ni idealne rešitve.

### Ali je za nastanek valov potrebna energija?

V brezvetrju je vodna gladina popolnoma gladka in mima. Valovi nastanejo šele, ko zažaha veter. **Za nastanek valov je potreben vir energije.** Veter da valovom energijo, ki jo potem nosijo s sabo. Če so morski valovi dovolj visoki, prevažajo ladje. Ko pljuskuje ob obalo, jo s svojo energijo preoblikujejo in izpodjedajo pečine.

Valovi v kadi dobijo energijo od palice, ki jo pomakamo v vodo.



### KAJ POTUJE

## Od elektrarne do vtičnice

Če zmanjka elektrike, luči ne svetijo več, centralna kurjava neha ogrevati, ne moremo gledati televizije, delati z računalnikom itd.

Elektrika nam je tako olajšala življenje, da smo kar pozabili, kako kratek čas jo pravzaprav poznamo. Mnogi starejši ljudje se še spominjajo otrostva ob petrolejki in svečah. Se vedno pravimo, da prižgemo ali ugasnemo luc, čeprav samo pritisnemo na stikalo.

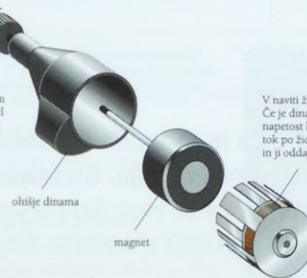
### Kako pridobivamo elektriko?

Najpreprostejši zgled za pridobivanje elektrike je kolesarski dinamo. Ko ga primaknemo h kolesu in kolo požene, se zavrti tudi dinamo. Tedaj zasveti lučka na kolesu, ki je z njim povezana.

Za pridobivanje elektrike je treba pretvoriti energijo iz ene oblike v drugo. Ko kolo poganjamo, vrtno dinamo, ki ima zato kinetično energijo. V dinamumu nastaja elektrika, ki prenaša energijo do žarnice. Žarnica oddaja energijo v okolje s svetlobo.



Skupaj s kolesom se vrta zgornji del dinamuma in s tem tudi magnet.



V naviti žici nastaja električna napetost. Če je dinamo povezan z žarnico, napetost kot črpalka poganja električni tok po žici. Tok teče skozi žarnico in ji oddaja energijo, zato žarnica sveti.

### Varčevanje z energijo

Energija je za življenje nujno potrebna, vendar smo se ljudje v današnjem razvitem svetu navadili na to, da z njo ravnamo razsipno. Tako je ponujamo veliko več, kot bi bilo treba, s tem pa zmanjšujemo zalogo goriva, ki so omejene, in poslabšujemo okolje, v katerem živimo. Če hočemo obdržati za življenje ugodne razmere, moramo z energijo varčevati. K varčevanju z energijo lahko prispevamo vsi. Namesto z avtom se na krajše razdalje vozimo s kolesom, stanovanj ne ogrevamo na previsoko temperaturo, ugasnemo nepotrebne luči itd.



# Učni načrt lahko beremo tudi drugače.

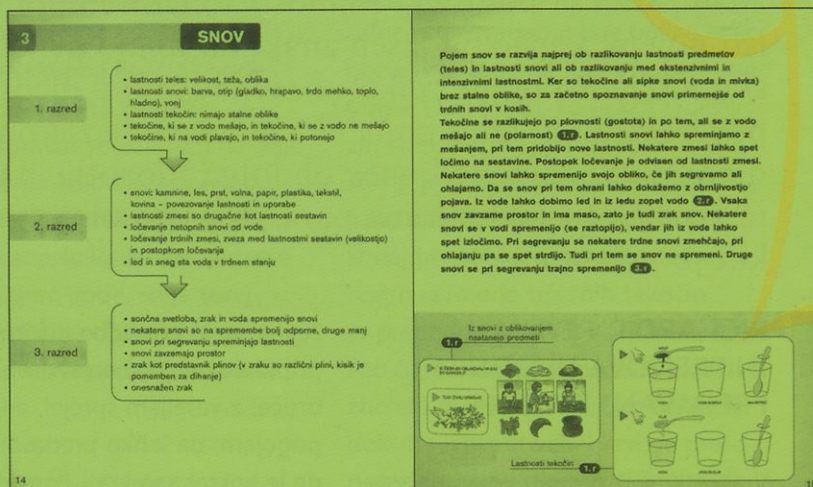


## Kako?

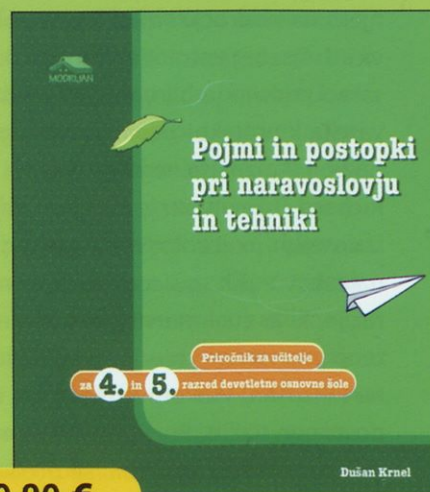
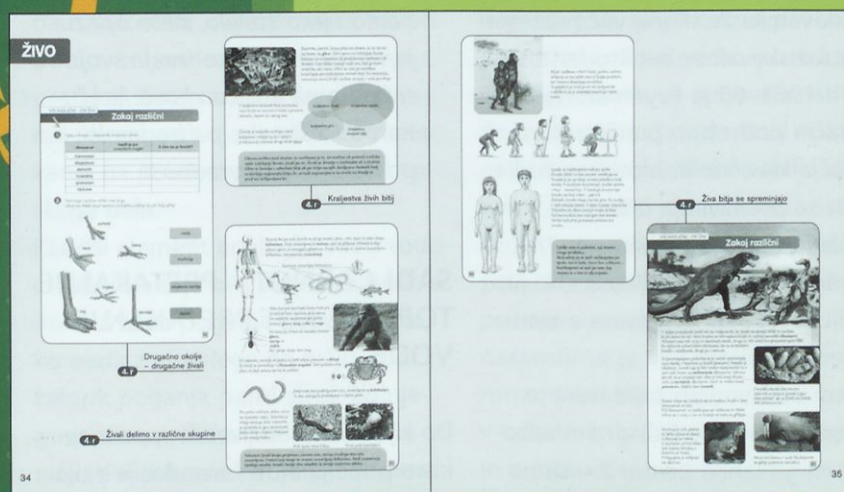
Avtor priročnikov Dušan Krnel predlaga, da iz vsebine izluščimo temeljne pojme in postopke ter zasledujemo njihov razvoj od prvega do petega razreda.



10,90 €



Priročnika omogočata hiter pregled razvojne vertikale pojmov in postopkov ter s tem uspešnejše načrtovanje in izvedbo pouka.



10,90 €

### Naročanje:

- po telefonu: 01 236 46 00
- po faksu: 01 236 46 01
- po elektronski pošti: prodaja@modrijan.si

# BISTVO ENERGIJE JE, DA SE OHRANJA

## KAKO JE POJEM ENERGIJE POENOTIL NARAVOSLOVNO ZNANOST

dr. Sašo Dolenc, [www.kvarkadabra.net](http://www.kvarkadabra.net), spletni časopis za tolmačenje znanosti

Zakon o ohranitvi energije je pomemben mejnik v zgodovini znanosti. Omogočil je namreč, da se je lahko vsa naravoslovna znanost končno poenotila oziroma našla neki zakon, ki so ga lahko s pridom uporabljali na prav vseh področjih naravoslovja. Pojem energije je postal v sredini devetnajstega stoletja ključen za poenotenje vse naravoslovne znanosti. Vsa področja znanosti so lahko uporabljala isti pojem, kar je bil jasen znak, da imajo nekakšno skupno jedro in jih lahko obravnavamo v medsebojni povezavi. Prav tako pomeni vzpostavitev zakona o ohranitvi energije konec obdobja filozofije narave in začetek fizike oziroma naravoslovne znanosti, kot jo poznamo danes.

### RICHARD P. FEYNMAN IN PRENOVA UVODNIH PREDAVANJ IZ FIZIKE

V začetku šestdesetih let so na slavnem Kalifornijskem inštitutu za tehnologijo (Caltech) pripravljali prenovo uvodnih predavanj, ki jih študentje fizike poslušajo na začetku svojega študija. Vodstvo Caltecha je želelo ustaljen kurikulum uvodnih predavanj, ki ga že dolgo niso spreminjali, prilagoditi novim prelomnim spoznanjem na področju fizike v prvi polovici dvajsetega stoletja. Kar nekako samoumevno je bilo, da kot predavatelja k projektu povabijo svojega najbolj karizmatičnega profesorja. Richard P. Feynman je bil eden najizvirnejših, najzanimivejših pa tudi najzabavnejših mislecev svoje generacije, ki je znal marsikatero zapleteno znanstveno teorijo predstaviti na lahkoten, vsakomur razumljiv in dostopen način. Pravi mitični status si je med kolegi pridobil, še preden je leta 1965 za svoje delo na področju kvantne fizike prejel tudi Nobelovo nagrado.

Feynman je ponudbo inštituta, da pripravi novo serijo predavanj za bruce, z veseljem sprejel, a le pod pogojem, da lahko predavanja izvede le enkrat samkrat. Ponavljanje že povedanega ga namreč ni zanimalo. Na Caltechu so se seveda zavedali, da gre za zgodovinski dogodek, zato so skrbno posneli vsa Feynmanova predavanja in fotografirali vsako tablo, ki jo je predavatelj popisal. Predavanja so hitro postala legendarna. Po nekaj mesecih je bilo med občinstvom v predavalnici že skoraj več profesorjev in raziskovalcev kot študentov. V letih 1961–63 je Feynman na izvirni način podrobno predstavil vsa področja klasične in moderne fizike. Kmalu so predavanja izšla tudi v knjižni obliki pod naslovom *The Feynman Lectures on Physics*, ki jih učitelji in študenti še danes z zanimanjem prebirajo. V enem od uvodnih predavanj je Feynman govoril o fizikalnem zakonu, ki bi ga lahko postavili v samo jedro moderne fizike, če ne kar vse naravoslovne znanosti. Takole je začel predavanje:

*Obstaja pravilo [...], ki ureja vse naravne pojave, ki jih poznamo. Prav nobene izjeme ni, ki tega pravila ne bi spoštovala [...] Imenuje se zakon o ohranitvi energije. To je zelo abstraktna ideja, saj gre le za matematično načelo, ki pravi, da obstaja količina, ki se ne spreminja, ko se kaj dogaja. Pri tem zakonu ne gre za opis kakega mehanizma ali česar koli konkretnega, ampak le za nenavadno dejstvo, da lahko izračunamo neko število, nato opazujemo naravo, kako izvaja svoje trike, in na koncu znova izračunamo to število, pa bo imelo povsem enako vrednost.*

### SADI CARNOT – PRETAKANJE TOPLOTE KOT PRETAKANJE VODE

Do ključnih znanstvenih spoznanj, ki so pripeljala do formulacije zakona o ohranitvi energije, je prišlo v prvi polovici devetnajstega stoletja. Zahodni svet je bil takrat že sredi

industrijske dobe. Odpiralo se je vse več tovarn, ki so si prizadevale s čim manj stroški povečati produktivnost. Zastavljalo se je vprašanje, ali obstajajo naravne meje pri tem, koliko dela je mogoče opraviti v danih okoliščinah, še posebej z mehanskimi stroji, ki se ne utrudijo, kot se ljudje. Ima tudi narava vgrajene kakšne meje, do katerih je mogoče še povečevati izkoristek posameznih strojev?

Eden prvih raziskovalcev, ki se je resno lotil študija načel delovanja parnih strojev, je bil francoski fizik in vojaški inženir Sadi Carnot (1796–1832). Čeprav je že dokaj mlad umrl za kolero in so zaradi narave njegove bolezni večino njegovih zapiskov preventivno sežgali, se je kljub temu ohranilo kar nekaj njegovih spoznanj, ki jih imamo še danes za temeljna na področju študija toplotnih strojev. Carnota je zanimalo delovanje konkretnih parnih strojev, da bi z opazovanjem njihovega delovanja lahko razkril univerzalni princip delovanja idealnega naravnega toplotnega stroja.

Carnot je poskušal delovanje parnega stroja razumeti po analogiji z vodnim mlinom, pri čemer je vodo nadomestil kalorik. S to besedo so poimenovali domnevni materialni nosilec toplote, a v resnici ni nihče prav dobro vedel, kaj naj bi ta beseda označevala. Kalorik naj bi se, podobno kot voda pri vodnem mlinu, pretakal skozi različne faze delovanja parnega stroja, posledica pretakanja pa je bilo opravljanje mehanskega dela.

Ključni element analogije med vodo in kalorikom je bila ideja, da podobno kot voda poganja mlinsko kolo, ko pada z višje lege na nižjo, tudi kalorik poganja parni stroj, ko njegova temperatura pada z višje na nižjo. Pri parnem stroju je bila paralelni način za prenašanje kalorika iz dela stroja z višjo v del z nižjo temperaturo. Padec višine pri vodi je pri

Toplotni stroj je, zelo splošno rečeno, naprava, ki zna pretvarjati toplotno energijo v mehansko delo. Prvi toplotni stroji, ki so ob odkritju povzročili pravo tehnološko revolucijo, so delovali na osnovi spoznanja, da se voda ob izparevanju oziroma prehajanju iz tekočega v plinasto stanje, ko jo segrevamo, volumsko močno razširi. Pojav je seveda nekaj vsakdanjega in ga srečujemo dan za dnem v kuhinji, ko nam začne recimo dvigovati pokrovko na loncu vrele vode. To silo, ki dviguje pokrovko med kuhanjem, zna parni stroj s posebnim mehanizmom pretvoriti v vrtenje kolesa. Parni stroj lahko tako poganja parno lokomotivo, ali pa opravlja katero koli drugo mehansko delo.

kaloriku nadomestil padec temperature. Iz te analogije je bilo moč razumeti, da se skupna količina kalorika ohranja, prav tako kot se ohranja skupna količina vode. Da se proces lahko ponavlja, je treba le spraviti vodo nazaj na višjo lego oziroma kaloriku ponovno povišati temperaturo. Pri tej ideji, ko pretakanje kalorika primerjamo s pretakanjem vode, se je torej količina kalorika ohranjala, saj je ta lahko proizvajal delo, ne da bi se izrabljalo.

## ROBERT MAYER – UNIVERZALNO PRETVARJANJE ENERGIJ

V začetku devetnajstega stoletja se je veliko takratnih učenjakov začelo zanimati tudi za medsebojne odnose med različnimi naravnimi silami in močmi, ki so jih takrat poznali. Z raziskavami na področju elektrike in magnetizma so namreč prišli do spoznanja, da kalorik ni edina naravna sila, ki lahko opravlja delo. Tako je postalo pomembno vprašanje, kako lahko ena vrsta sile povzroči nastanek druge. Za iskanje povezave med delovanjem različnih naravnih sil je pomemben tudi vpliv romantične filozofije, ki je verjela v nekakšno globinsko povezanost in enotnost vse narave. Mislenci, ki so izhajali iz romantičnega kroga, so bili trdno prepričani, da so različne naravne sile nekako povezane,

samo še odkriti je bilo treba, kakšna je njihova dejanska povezava. Eden prvih, ki je dobil idejo o univerzalnem pretvarjanju ene oblike energije v drugo, je bil Julius Robert von Mayer (1814–78), ko je kot ladijski zdravnik potoval po tropskih krajih. Takrat je bilo še vedno zelo priljubljeno zdravljenje s puščanjem krvi, ki naj bi nekako uravnalo medsebojno razmerje telesnih tekočin in pregnalo bolezen. Ko je nekoč več članov posadke na ladji hkrati zbolelo in jim je Mayer po takratni doktrini izpustil nekaj krvi, je preseenečen ugotovil, da je v tropih tudi venozna kri zelo živo rdeča oziroma zelo podobna arterijski. Ta pojav so verjetno že prej opazili tudi drugi ladijski zdravniki, ki so pluli po tropskih morjih, a mu nihče ni posvečal pretirane pozornosti. Mayer je bil prvi, ki se je kot naravoslovec vprašal, kje je vzrok za tako živo barvo venozne krvi? Kmalu je našel tudi prepričljiv odgovor: ker človeško telo v toplih krajih ne porabi toliko kisika za ohranjanje toplote kot v hladnejših krajih, ostane v venozni krvi več kisika, kar ji da značilno živo barvo. Na podlagi te ugotovitve je postavil hipotezo, da se v človeškem telesu, kot tudi drugje v naravi, različne energije le medsebojno pretvarjajo iz ene oblike v drugo, celotna količina energije pa se ohranja. Mayer sicer ni imel formalne fizikalne in matematične izobrazbe, saj je bil le zdravnik, zato svojih ugotovitev ni opisal na način, ki je bil takrat ustaljen v znan-

stvenih krogih. To je verjetno tudi razlog, zakaj ga sprva nihče ni jemal resno. Šele proti koncu življenja, ko je že skoraj obupal, da ga bodo kdaj zares priznali kot resnega znanstvenika, so njegove spise odkrili drugi ugledni fiziki in mu izrekli priznanje. Za odkritje Mayerjevega prispevka pri formulaciji univerzalnega zakona o ohranitvi energije ter za nadaljnji razvoj pojma energije, je bil zaslužen nemški fiziolog Hermann von Helmholtz (1821–94). Njegov ključni prispevek k naravoslovni znanosti so predvsem konkretni dokazi, da so tudi živa bitja nekakšni mehanski in kemični stroji. Z natančnimi študijami fiziologije živih bitij je pokazal, da je mogoče tudi delovanje žive narave zelo dobro pojasniti s povsem mehanskimi načeli. Žive sile, ki je do tedaj nekako posebljala nematerialni vzrok, ki lahko oživi bitja v naravi, za razlago delovanja žive narave ne potrebujemo nujno. Tudi za živa bitja velja, podobno kot za neživo naravo, na primer zakon o ohranitvi energije.

### JAMES PRESCOTT JOULE – FAKTOR PRETVORBE MED TOPLOTO IN DELOM

Razprave, povezane s pojmom energije, so se sprva močno naslanjale tudi na ekonomsko teorijo. V ospredju je bila vzporednica med učinkovitostjo delovanja narave in delovanja družbe oziroma nastajajočega kapitalističnega sistema. V okviru ekonomije je imelo velik pomen raziskovanje tega, kako neki sistem pripraviti do tega, da bo deloval čim učinkoviteje. Povsem na mestu je bilo torej tudi vprašanje, kako pripraviti naravo do tega, da bo čim učinkoviteje opravljala delo za ljudi. Poleg ekonomskega motiva za raziskovanje delovanja naravnih in umetnih strojev je bil pomemben tudi

teološki motiv. Veliko intelektualcev je bilo namreč prepričanih, da je Bog ustvaril naravo tako, da deluje kar se da popolno. Iskanje popolnega stroja je bilo hkrati tudi približevanje Bogu in popolnosti, ki jo je ta zapisal v samo naravo.

Osrednja osebnost takšnega pristopa k raziskavam na področju energetike strojev je bil James Prescott Joule (1818–89). Njegov zametek zakona o ohranitvi energije izhaja prav iz prepričanja, da se tistega, kar je Bog ustvaril, ne da uničiti oziroma izničiti z naravnim procesom. Takole je zapisal: »Pojavi v naravi, naj bodo mehanski, kemični ali življenjski, temeljijo skoraj povsem na neprestanem medsebojnem pretvarjanju privlaka na daljavo, živih sil in toplote.« Joule je bil sin bogatega lastnika pivovarne, tako da z denarjem ni imel težav in se je lahko v miru ukvarjal z eksperimenti na področju delovanja strojev. Njegov morda najpomembnejši prispevek k znanosti o energiji je bila točna meritev pretvorbenega količnika med opravljenim delom in toplotno energijo. Joule je prvi natančno izmeril, za koliko se segreje določena količina vode, če recimo z mešanjem opravimo neko mehansko delo. To je bila ključna meritev, ki je omogočila natančno obravnavanje in preračunavanje pretvarjanja ene vrste energije v drugo energijo oziroma v opravljeno mehansko delo.

### LORD KELVIN – KOLIČINA ZA DELO UPORABNE ENERGIJE SE S ČASOM MANJŠA

Tudi za Williama Thomsona (1824–1907), ki ga bolje poznamo kot lorda Kelvina, je narava predstavljala predvsem velikanski parni stroj. Iskanje čim učinkovitejšega stroja je hkrati razumel tudi kot iskanje načel, po katerih deluje narava. Želel je odkriti, kako narava izvaja procese,

da bi enake rešitve lahko uporabil tudi za umetno ustvarjene stroje. Thomson je v seriji člankov, ki jih je objavil v sredini devetnajstega stoletja, postavil temelje sodobne termodinamike. Zapisal je oba temeljna zakona termodinamike: zakon o ohranitvi energije in entropijski zakon. S prvim zakonom termodinamike je opisal ohranitev skupne količine dela in toplote. V termodinamičnih procesih se eno pretvarja v drugo, skupna količina energije pa se ohranja. Thomson je bil tudi prvi, ki je začel uporabljati pojem energija v pomenu, kot ga poznamo danes v fiziki. Pred tem je beseda energija lahko pomenila tako silo kot tudi moč.

Zelo pomembna pa je bila tudi formulacija drugega zakona termodinamike, ki je vplivala tudi na takratno dožemanje narave oziroma sveta kot celote. Bistvo drugega zakona termodinamike je namreč, da zaloga dela, ki ga lahko opravi narava, ni neskončna. Pri pretvarjanju toplote v delo se v delo nikoli ne more pretvoriti prav vsa toplota, ampak je del ostane v obliki toplote. V idealnem primeru toplotnega stroja je razmerje med oddano in sprejeto toploto kar enako razmerju med obema absolutnima temperaturama, pri katerima se to dogodi.

Ugotovitev, da je delež toplote, ki se lahko pretvori v delo, odvisen od temperaturne razlike, je pomenila, da lahko pride v končnem primeru, ko ne bi bilo več nobenih temperaturnih razlik, do tako imenovane toplotne smrti vesolja. Zaloga energije, ki je v naravi na voljo za opravljanje mehanskega dela, torej niso neskončne. Količina energije, ki se jo lahko uporabi za opravljanje dela, se torej s časom zmanjšuje. Sklep iz drugega zakona termodinamike je bil na neki način pesimističen. Količina za človeka koristne energije v naravi se s časom ireverzibilno zmanjšuje.



# Kdaj drevo ozeleni? — didaktično učilo

Teja Rupar, študentka Pedagoške fakultete, Univerza v Ljubljani

Ali ste se spomnili že kdaj zagledali v kakšen z listavci poraščen hrib in se spraševali, zakaj so drevesa spodaj že ozelenela, na vrhu hriba pa še vse brsti?

Odgovor na to je preprost – na ozelenitev dreves vplivata nadmorska višina oz. temperatura zraka. S tem vprašanjem se učenci srečajo že v 5. razredu devetletne osnovne šole.

Temperatura zraka pomembno vpliva na to, kje uspeva kakšna rastlinska vrsta. To je tudi razlog za vegetacijske (rastlinske) pasove. Če gremo v smeri od ekvatorja proti polu, vidimo, da so se izoblikovali različni gozdni biomi, in sicer vednozeleni tropski deževni gozd, temu sledi gozd listavcev v zmernem pasu, ki preide v mešani gozd listavcev in iglavcev, temu pa sledi gozd s prevlado iglavcev. Podobna razvrstitev je tudi glede na nadmorsko višino. V obeh primerih, to je proti polu in proti večji nadmorski višini, gozd preide v tundro oziroma alpsko tundro.

Odvisno od podnebnege tipa se z večanjem nadmorske višine različno hitro zmanjšuje povprečna letna temperatura zraka, in sicer od 0,6 do 0,8 °C na vsakih 100 m nadmorske višine. Na zmanjševanje povprečne letne temperature zraka podobno vpliva tudi geografska širina (oddaljenost od ekvatorja). Tako se spomniti vsi biološki pojavi (olistanje, cvetenje, zorenje) zamaknejo za 3–4 dni za vsako stopinjo geografske širine oziroma za vsakih 100–130 m nadmorske višine.

Nasprotno pa se v jeseni vsa biološka dogajanja pojavijo že 3–4 dni prej (odpadanje listov, olesenitev) za isto razliko v geografski širini in nadmorski višini.

Namen didaktičnega učila **Kdaj drevo ozeleni?** je ponaazoriti, da imata temperatura oz. nadmorska višina pomembno vlogo pri tem, kdaj kakšno drevo ozeleni oz. se olista. Temperatura zraka se namreč spreminja z nadmorsko višino. Večja je nadmorska višina, nižja je temperatura zraka. Zato se v istem času drevesa,



Javorniki, 1. 5. 2006

ki rastejo na manjši nadmorski višini, prej olistajo kot drevesa, ki rastejo na večji nadmorski višini. Proces olistanja dreves torej poteka postopoma, z zamikom: od manjše nadmorske višine k večji.

Didaktično učilo je narejeno tako, da lahko učenci sami postavljajo oz. vstavljajo vejice bukev na ustrezna mesta – k ustreznim nadmorskim višinam. Tako spoznavajo, kako potekajo rastni procesi listavcev. Hkrati lahko ob vsaki vejici ugotavljajo tudi značilnosti posamezne vejice in posebnosti, po katerih se vejice med seboj razlikujejo. Tako se urijo še v natančnem opazovanju in primerjanju.

Ko učenci snov že dobro usvojijo, lahko didaktično učilo kot plakat obesimo na steno v razredu. Tako učencem omogočimo večjo zapomnitev, saj si s tem, ko večkrat pogledajo na plakat, tudi več zapomnijo, hkrati je to zelo nevsiljiv način ponavljanja.

Vejice, ki jih učenci vstavljajo na plakat, sem nabrala na isti dan (1. 5. 2006 na Javornikih), vendar na različnih nadmorskih višinah (od 500 do 1200 m nadmorske višine), in jih posušila (herbalizirala). Iz nabranih vejic je lepo razvidno, da se bukev ne olista na vseh nadmorskih višinah ob istem času. Pri nabiranju vejic sem morala paziti na to, da sem na vseh nadmorskih višinah vejice nabrala na mestih s približno enakimi rastnimi pogoji, v enakih razmerah (svetloba, nagnjenost terena, gostota dreves). Vsi ti dejavniki namreč vplivajo na to, kako hitro se bo kakšno drevo razvijalo.

Na plakat sem dodala še dve besedili s pomembnimi in zanimivimi podatki:

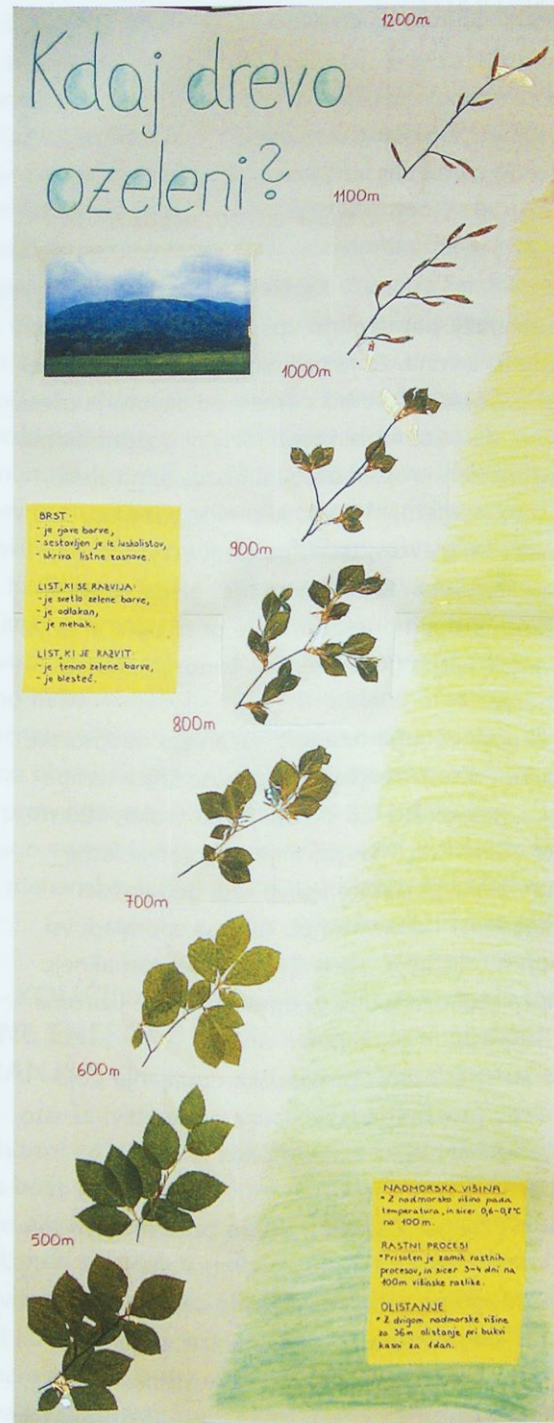
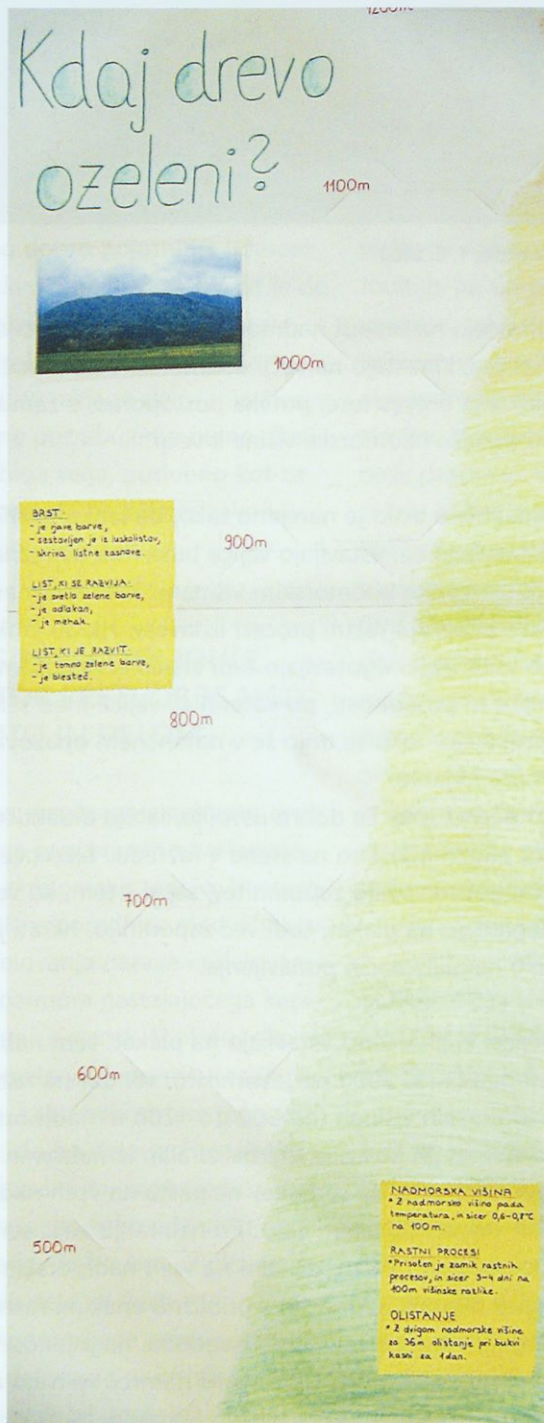
Brst je rjave barve, sestavljen iz luskolistov.  
List, ki se šele razvija, je svetlo zelene barve, porasel z dlako in mehak.  
List, ki je že razvit, je temno zelene barve in blesteč.

Z nadmorsko višino pada temperatura (od 0,6 do 0,8 °C na 100 m).  
Rastni procesi so zamaknjeni za 3–4 dni na 100 m višinske razlike.  
Z dvigom nadmorske višine za 36 m olistanje pri bukvi zamuja za 1 dan.

Didaktično učilo je primerno za učence v 5. razredu devetletne osnovne šole, v katerem spoznavajo povezanost temperature zraka in nadmorske višine ter s tem povezane pojave (npr. olistanje dreves). Poskusite lahko tudi sami najti primeren kraj in nabrati vejice ali pa uporabite fotografije vejic, ki jih izrežete iz priloge revije.

**Literatura:**

Kotar, M., Zgradba, rast in donos gozda na ekoloških in fizioloških osnovah, Zveza gozdarskih društev Slovenije in Zavod za gozdove Slovenije, str. 37, 38, Ljubljana, 2005.





Nadmorska višina: 1200 m



Nadmorska višina: 1100 m



Nadmorska višina: 1000 m



Nadmorska višina: 900 m



Moja klinec, ali klinec (Fagus sylvatica)



Nadmorska višina: 800 m



Nadmorska višina: 700 m



Nadmorska višina: 600 m



Nadmorska višina: 500 m





# DREVOREDI – NAŠA UČILNICA

Mojca Klinec, OŠ Milojke Štrukelj, Nova Gorica

Ko pridejo učenci k predmetu spoznavanje narave, vedo, da bodo skupaj z učiteljem spoznavali naravo. Ker smo mestna šola, je pogled skozi naše okno pogled na ulico in na cesto. Stik z naravo lahko najdemo v parku in ko stopamo ali se peljemo skozi drevored. Slednje smo poskušali odkrivati, ko smo del pouka spoznavanja narave v 5. razredu prenesli v drevored in naše teoretično znanje poglobili s praktičnim delom.



## UVOD

Drevoredi so naša naravna in kulturna dediščina. Poleg lepote ohranjamo z njimi tudi stik z naravo. V njih najdemo bivališče mnoge živali, pod krošnjami pa tudi travniške rastline. Lahko so naša učilnica. Tu je naše učenje prijetnejše, trajnejše. Ta drevesa živijo z nami, najstarejša so stara toliko kot naše mesto. Spodobi se, da drevored spoznamo, polepšamo in ohranimo.

## CILJI:

- prenesti pouk biologije v mesto, v katerem živimo,
- poglobljati oziroma utrjevati učno snov spoznavanja narave v 5. razredu (morfološke značilnosti rastlin, zgradba in pomen rastlinskih organov, pomen rastlin in njihovo vključevanje v ekosisteme),
- opazovati, beležiti ter samostojno izvajati meritve, šteti in iskati podatke v strokovni literaturi.

## METODE DELA:

- praktično delo na terenu (opazovanje, štetje, merjenje, zbiranje primerkov, beleženje),
- delo z literaturo (karte, pripomočki ter razna poljudnoznanstvena literatura),
- predstavitev rezultatov in razgovori.

## OPIS SKUPINSKEGA DELA

Z učenci smo izvedli naravoslovni dan z naslovom Drevoredi v Novi Gorici. Razdelili smo se v skupine, vsaka skupina je dobila naloge, ki smo jih izvajali na terenu.



1. Prva skupina s tremi učenci je morala opisati, kje se nahaja drevored, prešteti drevesa v njem, opisati njihovo obliko ter ugotoviti, v kakšnem stanju je drevored. Drevored so vrisali v zemljevid Nove Gorice. Mimoidoče so povprašali, ali morda vedo, koliko je drevored star.
2. Druga skupina, v kateri so bili tudi trije učenci, je morala izmeriti višini najvišjega in najnižjega drevesa, obseg drevsnih debel (vsako deseto drevo) in fotografirati drevored.



3. V tretji skupini so bili štirje učenci, ki so morali določiti drevesa v drevoredu. Pri delu so si pomagali z literaturo. Naredili so odtis lubja (z voščenkami, ogljem) in odtise listov. Nato so opazovali zgradbo lista, listni rob, obliko listne ploskve, razporeditev žil ter obarvanost listov. Liste so tudi herbarizirali.
4. V četrti skupini je bilo šest učencev. Dva od njih sta eno uro štela vsa vozila, ki so peljala skozi drevored, drugi pa so v milimetrski papir vrisali pravokotnike, ki so predstavljali približno kvadratni meter debela. Vanje so vrisali površino debela, poraslega z lišaji. Lišaje so tudi opisali (barva, oblika).

Tej skupini je bilo treba dodatno pojasniti namen njihovega dela, saj niso vedeli, da so lišaji kazalniki čistega zraka. Pri delu so si pomagali tudi z literaturo.

5. Peta skupina s tremi učenci je opazovala tla pod drevesi. Vzeli so vzorec prsti v drevoredu in jo opisali (barva, vlažnost, velikost delcev ...). Tla so tudi opisali, ali so tlakovana, asfaltirana, poraščena ... Nekatere travniške rastline so nabrali, jih herbarizirali in jih ob pomoči literature določili.



6. V šesti skupini sta bila dva učenca, ki sta opazovala živali v drevoredu in njegovi okolici. Živali sta naštel, jih skicirala, poiskala njihove morebitne sledi (stopinje, iztrebke, perje ...).
7. Pozornost smo posvetili tudi ureditvi drevoreda. Nekaj učencev je preštelo, koliko je v drevoredu zabojnikov za smeti, koliko je odpadkov in kateri so, ter napisalo predloge, kako bi še polepšali drevorede.

## NAŠE UGOTOVITVE

Skupine so opravljale delo po vseh ulicah v Novi Gorici, v katerih so zasajeni drevoredi (Cankarjeva, Gregorčičeva, Jelinčičeva, Rutarjeva, Prvomajska, Rejčeva, Lavričeva ter ulica Gradnikovih brigad).

Vzdolž Cankarjeve ulice se nahaja najdaljši in najlepši drevored v Novi Gorici. Namenili smo mu največ časa. Naše ugotovitve so naslednje:



DREVESNA VRSTA	<i>Liriodendron tulipifera</i> NAVADNI TULIPOVEC (fam. <i>Magnoliaceae</i> )
OPIS DREVESA	Izvira iz vzhodnega dela ZDA. Je okrasno drevo in zraste do 40 metrov visoko. Uspeva na sončnih mestih, v vlažnem podnebju. Liste ima premenjalno nameščene, z dolgimi peclji in značilno obliko – vrh lista je odrezan. Listi so sinje zeleni, jeseni, preden odpadejo, pa postanejo živo rumeni. Cveti poleti, cvetovi so rumeno zelene barve, dvospolni, veliki, posamični, imajo tri čašne liste in šest venčnih listov.
STAROST	Približna starost je 30 let, drevesa na Ledinskem koncu so nekoliko mlajša.
OBLIKA DREVOREDA IN ŠTEVILO DREVES	Je dvoredni drevored, vmes je cesta dvopasovnica. Šteli smo drevesa z Erjavčeve proti Rutarjevi ulici. Na desni strani je 52 dreves do semaforiziranega križišča z Rejčevo ulico. Na levi strani je eno drevo, potem dolgo nič zaradi stadiona, potem pa še 28 dreves. Od križišča z Erjavčevo ulico je na desni strani 60 dreves do parkirišča, sledi 37 dreves. Na tem zadnjem delu je na desni strani še dodatna vrsta 17 dreves, vmes je pešpot. Na levi strani je 88 dreves. Tudi tu sta proti koncu zasajeni dodatni vrsti 10 oziroma 11 dreves, ki obdajajo parkirni prostor.
VELIKOST DREVES	Najvišje drevo meri 35 m, obseg debla na enem metru višine je 128 cm. Lani so drevored pomladili, zato najmanjše drevo meri 2 m v višino, obseg njegovega debla je 7 cm.
LIŠAJI NA DREVESNIH DEBLIH	Našli smo precej lišajev, površina 1 m <sup>2</sup> je v 10–70 % pokrita z lišaji. Lišaji so skorjasti in listasti.
GOSTOTA PROMETA SKOZI DREVORED	Ta dan smo v eni uri v dopoldanskem času našli 170 avtomobilov in 15 tovornjakov.
TLA OZIROMA RASTLINE V DREVORED	Tla so poraščena predvsem s travo. Poleg trav smo našli ozkolistni trpotec, regrad, nokoto, črno deteljo, bršljan.
OPAŽENE ŽIVALI IN NJIHOVE SLEDI	Našli smo polže, deževnike, pajke, mravlje, metulje, čebele, listne uši, pikapolonice, kosa in taščice.
UREJENOST DREVOREDA	Drevored je lepo urejen. Ima nekaj prekinitev zaradi stranskih ulic, avtobusne postaje za mestni avtobus in stadiona. Našli smo malo odpadkov, le nekaj papirčkov in injekcijsko iglo.

## POVZETEK REZULTATOV

- Učenci so v karto mesta vrisali drevorede. Ti se nahajajo v Cankarjevi, Rejčevi, Lavričevi, Gregorčičevi, Delpinovi, Gradnikovi, Jelinčičevi ulici.
- Večina so dvoredni, ravni, vmes je cesta. Najdaljši drevored je na Cankarjevi ulici (263 dreves).
- Drevoredi so urejeni, manjkajo le posamezna drevesa zaradi ulic ali parkirnih prostorov, veliko manjkajočih dreves so lani na novo nasadili. Med drevesi so tudi svetilke, reklamni panoji, zabojniki za smeti.
- Naredili smo odtise lubja, listov, liste herbarizirali in določili drevesa. Drevesne vrste, zasajene v drevoredih, so: tulipanovec, mandljevec, javor, hrast, japonska češnja, cigarovec.
- Merili smo obseg drevesnih debel 1 m nad tlemi. Najtanjša drevesa (javor) so na Jelinčičevi ulici, saj so celoten drevored nasadili lani. Najdebelejše drevo (japonska češnja) smo našli na Delpinovi ulici (266 cm obsega).

- Poraslost dreves z lišaji je od 0–50 %, v povprečju 10–20 %. Našli smo skorjaste in listaste lišaje, slednji prevladujejo.
- V dopoldanskem času je najbolj prometna Lavričeva ulica proti glavnemu križišču.
- Tla v drevoredih so ponekod asfaltirana, tlakovana, ponekod poraščena. V slednjih je prst suha, rjava, velikost delcev 1 mm do 1 cm.
- Pod drevesi smo našli trave, regrat, ozkolistni in širokolistni tropotec, marjetico, črno deteljo, nokoto, rman, bršljan.
- Opažene živali v drevoredih so: polži, deževniki, pajki, gosenice metuljev, pikapolonice, listne uši, mravlje, strigalice, kosi, taščice, golobi.
- Naši predlogi za polepšanje drevoredov: stalna košnja, cvetlične gredice, zasaditev manjkajočih dreves, označba drevesnih vrst z osnovnimi podatki.

## ZAKLJUČEK

Ko spoznavamo drevorede, spoznavamo svoje mesto danes, v preteklosti, posredno pa spoznavamo tudi tuje dežele, iz katerih je bilo veliko teh dreves prinešenih. Če jim bomo namenili pozornost, jih bomo v našem vsakdanu tudi upoštevali in ravnali ekološko, okolju prijazno.



# Energija – nikoli dovolj razumljiva

dr. Dušan Krnel, Pedagoška fakulteta, Univerza v Ljubljani

O energiji in napačnih pojmovanjih v zvezi z njo smo v Naravoslovni solnici<sup>1</sup> že pisali. Energija spada med zahtevnejše naravoslovne pojme, čeprav je stalno prisotna v vsakdanjem življenju in zato tudi v vsakdanjem govoru. Prav to, uporaba besede energija v vsakdanjem govoru, pogosto vodi še k nadaljnjim zapletom v njenem naravoslovnem razumevanju. Tako učenci govorijo, da je »bencin kot energija« ali da je »energija neke vrste sila«. Prav pojem energije je stalen dokaz za to, da se naivne ideje, ki nastanejo iz vsakdanjih izkušenj, kljub pouku naravoslovja ne spremenijo, če jih neposredno ne poiščemo in soočimo z ustreznimi razlagami. Tudi tako zastavljen pouk pa je lahko zopet vir novih napačnih pojmovanj. Tako so učenci, ko so spoznali, da je energija v različnih oblikah (kinetična, potencialna, prožnostna, notranja ...), dodali še svoje oblike, na primer energija vztrajnosti ali energija trenja. Pajacek na vzmeti, ki je zaprt v škatli, dvigne pokrov zaradi »vztrajnosti« vzmeti. V tem kontekstu je nastala tudi »naravna energija«, na primer energija vetra ali tekoče vode, od tod tudi govor o »obnovljivi energiji«. Zato je pomembno razmejevanje med oblikami energije in viri energije. S tem je povezano tudi razumevanje ohranjanja in porabljanja energije, saj se pri porabljanju energije goriva zmanjšuje samo zaloga goriva, ne pa energija sama; ta se le pretvarja v drugo obliko in raztresa po okolju.

Vzrok za zmedo v razumevanju je lahko tudi v pristopu učiteljev naravoslovja, saj nezavedno ali zato, ker se jim nekatera dejstva in razlage zdijo samoumevne, nerazumevanje pri učencih še poglobljajo. Neredko imajo učitelji, ko pripovedujejo o energiji, v mislih točno določen pojav ali sistem. Tako je za biologe pomemben predvsem pretok energije med členi sistema ali življenjskega okolja, za kemika je energija povezana s spreminjanjem snovi, za fizika pa z delom, ki ga opravlja neko telo. Ni pa nujno, da bi na ta način utemeljevali svoje razlage tudi učenci. Za nekatere učence pomeni potencialna energija energijo, ki nastane, ne pa shranjene energije, na kar misli učitelj. Baterija (galvanski člen) ima zato zanje potencialno energijo svetlobe, če je v baterijski svetilki, ali energijo zvoka, če sproži zvonjenje.

Nekatere raziskave kažejo, da sta zlasti pojma potencialne in notranje energije nediferencirana, saj se notranja energija, ki je vezana v snoveh, lahko razume kot

potencialna, saj tudi ta lahko opravlja delo. Energija se v teh primerih pojavlja kot povzročitelj neke spremembe, ki je lahko shranjen v nekaterih telesih. Od tod vodi povezovanje energije s silo, z gibanjem ali z močjo. Učenci, ki so pripisali energijo neživim telesom, so po njeni prisotnosti ali odsotnosti sklepali, ali se bo telo gibalo ali ne. Tako je energija pravzaprav pomenila akcijo, »dejavnost«, ki se najpogosteje manifestira kot gibanje. V nekaj raziskavah razumevanja pojma energije so nekateri učenci uporabljali besedi sila in energija izmenoma. Pojma so sicer razlikovali, vendar so s tem izražali njuno povezanost. Tisti učenci pa, ki se o energiji niso učili, so še pogosteje mislili, da je energija neke vrste sila.

Marsikaj od tega, kar se pleče po otroških glavah, tudi drži, čeprav ne na tak način in tako povedano. Pojavi se res dogajajo zaradi energije, pravzaprav zaradi spreminjanja in prenosa energije. Sile, ki kaj potiskajo ali vlečejo, pa tako kot zvok, svetloba ali elektrika energijo le prenašajo.

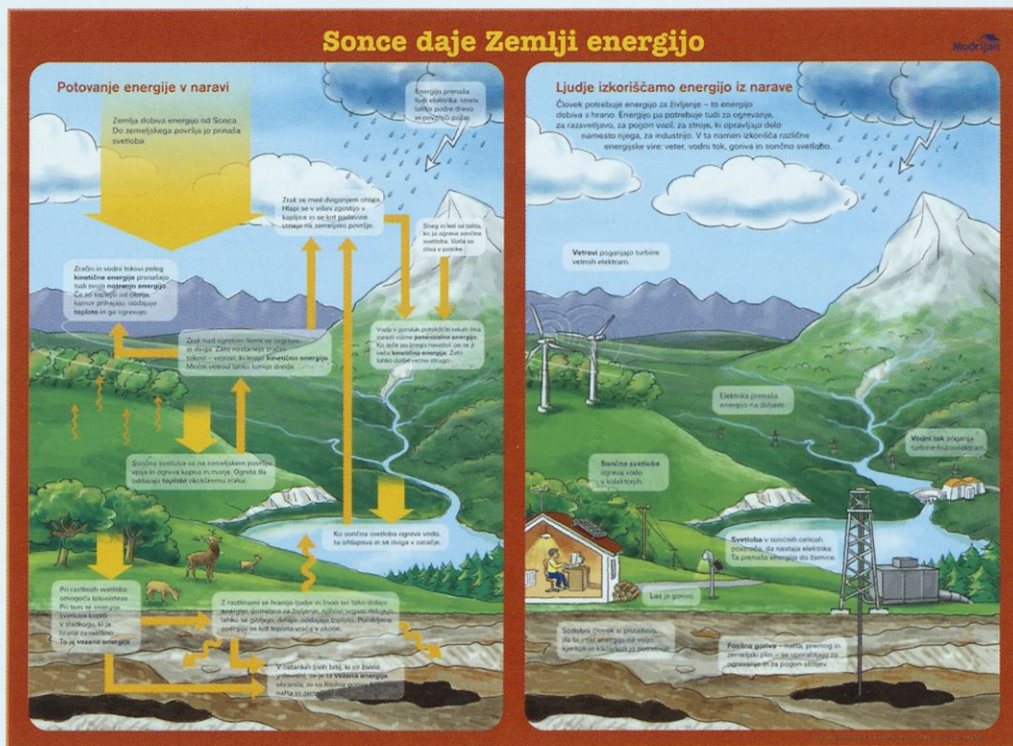
»Ker je energija abstrakten in zahteven pojem, ki smo si ga ljudje izmislili, da z njim opisujemo spremembe, ki se dogajajo na različnih področjih naravoslovja, je bolje kot iskati definicijo in odgovor na vprašanje, kaj je energija, prikazati njeno univerzalno naravo in razlagalno moč na vrsti primerov.« Tako so zapisali v priporočilu učiteljem avtorji priročnika *Energy for a change*<sup>2</sup>, ki je v novozelandskih osnovnih šolah precej spremenil pouk o energiji.

## Literatura:

- <sup>1</sup> Atršč S.: Poučevanje koncepta energije prek bioloških vsebin, Naravoslovna solnica, letnik 3, št. 2, Modrijan, Ljubljana, 1999.  
Krnel D.: Zapri vrata, da ne uide toplota, Naravoslovna solnica, letnik 3, št. 3, Modrijan, Ljubljana, 1999.  
Krnel, D.: Kaj se dogaja z energijo, ko jo porablamo, Naravoslovna solnica, letnik 5, št. 1, Modrijan, Ljubljana, 2000.  
Lazar, A., Krnel, D., Gostinčar Blagotinšek, A.: S soncem do elektrike, Naravoslovna solnica, letnik 10, št. 2, Modrijan, Ljubljana, 2006.  
Pečenko, N.: O sončni energiji, Naravoslovna solnica, letnik 10, št. 2, Modrijan, Ljubljana, 2006.
- <sup>2</sup> *Energy for a change, Teachers guide, The learning in science project*, Univerza Waikato, Hamilton, Nova Zelandija, 1989.
- <sup>3</sup> *Understanding science ideas. A guide for a primary teacher, Nuffield primary science*, Collins Educational, London, 1997.
- <sup>4</sup> Driver R. in drugi: *Making sense of secondary science*, Routledge, London, 1994.

# SONCE NAM DAJE ENERGIJO

mag. Seta Oblak



Sliki predstavljata enako prizorišče. Na prvi sliki z naslovom POTOVANJE ENERGIJE V NARAVI je prikazana pot energije, ki prihaja na Zemljo s sončno svetlobo. Na njeni človeka in njegove dejavnosti. Zemlja ima tudi lastne energijske vire, npr. geotermalno energijo, vendar teh slika ne zajema. Energija s Sonca je predstavljena z najširšo puščico in z nekaj širokimi puščicami. Te ponazarjajo, kako sončna svetloba ogreva tla in vodo, povzroča izhlapevanje vode in omogoča fotosintezo rastlin. Z ozkimi puščicami je predstavljeno nadaljnje potovanje energije s snovjo: dviga se z ogretim zrakom in se prenaša z zračnimi tokovi, dviga se z vodnimi hlapi in se s padavinami vrača na zemeljsko površje. V oblakih se lahko ob medsebojnem drgnjenju nabere tudi statična električna, ki se sprosti s strelo in gromom. Tudi tu energija potuje in se pretvarja, in čeprav je to z energijskega stališča obrobni pojav, je na človeka vedno napravil močan vtis. Energija nato potuje z vodo z gora v nižine in se pri tem iz potencialne energije pretvarja v kinetično energijo. Z ozkimi puščicami je prikazano tudi prehajanje energije s hrano od rastlin do živali ter kopičenje energije v organskih odpadkih v tleh. Valovite puščice predstavljajo potovanje energije s toploto. Oddajajo jo ogreta tla in voda,

kot toplota pa se vrača nazaj v ozračje tudi energija, ki jo porabijo živa bitja. Zemlja to energijo nazadnje izseva v vesolje, zato se v milijonih let ni segrela, čeprav dobiva od Sonca vedno novo energijo. Na sliki so prikazani le bistveni poudarki, lahko pa dodajamo še druge primere. Tako npr. lahko omenimo, kako zaznavamo energijo svetlobe, ki prihaja s Sonca: ko se postavimo z obrazom proti Soncu, čutimo, da nam je topleje, ker naša koža vsrkava svetlobo in se ogreje.

Druga slika ČLOVEK IZKORIŠČA ENERGIJO IZ NARAVE prikazuje, kje človek posega v potovanje energije in jo na njeni poti izkorišča. Že dolgo izkorišča energijo vetra in tekoče vode, pa tudi energijo lesa in fosilnih goriv. V zadnjem času si vse bolj pomaga z alternativnimi viri, ki so prijaznejši za okolje: sončno svetlobo neposredno izkorišča za ogrevanje vode v kolektorjih in za pridobivanje elektrike v sončnih celicah. Uporablja pa tudi biogorivo, kar na sliki ni posebej prikazano. Ker je prikazano le potovanje energije s Sonca, na sliki niso omenjene jedrske elektrarne, saj njihovo gorivo ni nastalo s pomočjo sončne svetlobe.

Na novem Šolskem portalu založbe Modrijan [www.modrijan.si/eprosojnice/naravoslovje](http://www.modrijan.si/eprosojnice/naravoslovje) lahko najdete tudi animirano stensko sliko v obliki elektronske prosojnice.

**Zgodba o energiji**

[www.managenergy.net/kidscorner/](http://www.managenergy.net/kidscorner/)

Naš tokratni spletni sprehod nas bo popeljal po spletnih straneh, posvečenih energiji in energetiki. Energija, predvsem gospodarno ravnanje z njo, je dandanes izjemno pomembno področje našega vsakdanjega življenja, zato se je že po kratkem brskanju pokazalo, da je izbira zelo velika.

Začnimo s spletno stranjo generalnega direktorata za energijo in transport Evropske komisije. A naj vas učeni naslov ne prestraši – evropski birokrati so pripravili prav zanimivo spletno stran, namenjeno otrokom in mladini (in njihovim učiteljem ter učiteljicam). Kot se za združeno Evropo spodobi, si jo lahko ogledamo tudi v slovenščini.

Spletna stran je razdeljena na tri dele: za otroke od 7. do 11. leta, od 11. do 15. leta in za učitelje. V naslednjem koraku kliknemo še na slovensko zastavo, in če smo izbrali prvo starostno skupino, se znajdemo na pisani animirani spletni strani, po kateri se je najbolje sprehoditi z miško in pogledati, na kaj vse lahko kliknemo. Tu so na primer vetrnice, in če kliknemo nanje, si lahko ogledamo delovanje vetrne turbine in mlina na veter. S klikom na sončne zbiralnike na strehi pa pridemo do podatkov o sončni energiji. Najmlajšim uporabnikom so namenjene pobarvanke, za popestritev pa je tu še tematsko obarvana računalniška igrlica. V starejši starostni skupini pobarvank seveda ni, so pa zato podatki toliko izčrpnješi. Učiteljem namenjen del je nekakšen specializiran spletni imenik, v katerem boste našli še številne druge spletne strani, povezane z gospodarno rabo energije in varovanjem okolja.

**Energy Kid's Page**

[www.eia.doe.gov/kids/](http://www.eia.doe.gov/kids/)

Še neprimerno več zanimivih spletnih strani o energiji je v angleščini. Eno od zanimivejših strani, namenjenih otrokom, so na primer pripravili pri ameriškem vladnem uradu za energetsko informiranje. Razdeljena je na šest glavnih oddelkov. V prvem najdemo najrazličnejše podatke, v drugem so kvizi, uganke, pobarvanke in podobne zabavne stvari, v tretjem izvemo marsikaj zanimivega o zgodovini izkoriščanja energije, četrti je namenjen pouku, poskusom in učiteljem, v petem so povezave do številnih drugih sorodnih spletnih strani, na koncu pa je še slovarček pojmov.

Ker je spletna stran v angleščini, za neposreden pouk sicer ni primerna, razen seveda če ga povežemo z učenjem angleščine, kar pa je žal pri nas vse preredko uporabljen način pouka. Zato pa bodo na njej učiteljice in učitelji našli veliko zanimivih in pri pouku koristnih podatkov, primerov, nasvetov, poskusov, slik ...

**Šolski poskusi**

[www.need.org/energyfair.php](http://www.need.org/energyfair.php)

Zelo uporabno spletno stran ima tudi ameriška organizacija NEED (Državni program za izobraževanje o energetiki). Na njej najdemo sicer še marsikaj zanimivega, a nas je tokrat zanimal le njen oddelek s šolskimi poskusi. Tu so namreč opisani številni zanimivi poskusi, ki se jih lahko lotimo pri pouku. Za primer si pogledjmo samo en zanimiv in zelo preprost »zimski« poskus, v katerem ugotovljamo, ali lahko pozimi, ko je temperatura pod ničlo, stalimo led. V tri posodice damo po nekaj kock ledu in jih postavimo na sonce, pri čemer eno pustimo nepokrito, drugo zapremo s kosom prozorne, tretjo pa s kosom črne plastične folije. Vsakih 15 minut nato pogledamo, kaj se dogaja z ledom. Vsega skupaj je opisanih 39 poskusov, razdeljenih na tri težavnostne stopnje, med katerimi boste prav gotovo našli nekaj primernih za popestritev pouka.

**Energy Quest**

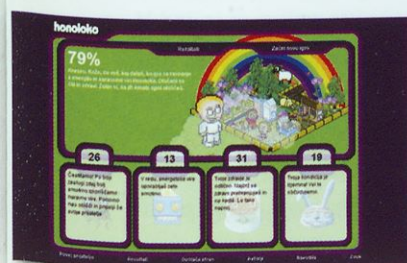
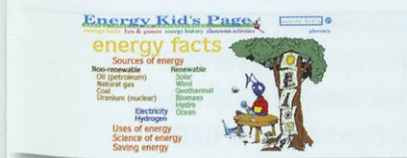
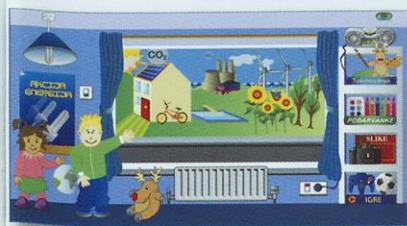
[www.energyquest.ca.gov](http://www.energyquest.ca.gov)

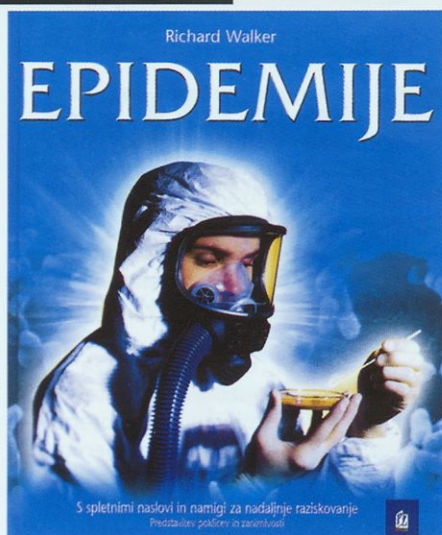
Zanimivo spletno stran, namenjeno otrokom, je pripravila tudi kalifornijska komisija za energijo. Tudi tu je, podobno kot na prej omenjeni evropski spletni strani, koristno z miško zaokrožiti po uvodni strani in pogledati, na kaj vse lahko kliknemo. Za kupčkom legokock se na primer skriva oddelek »kako deluje«, kjer si lahko ogledamo, kako deluje termometer, hladilnik ali na primer ogenj. In to je samo eden od številnih zanimivih oddelkov. S klikom na mikroskop pridemo do opisov številnih zanimivih poskusov, ki se jih lahko lotimo pri pouku, s klikom na televizor pa do »filmske sobe«, v kateri najdemo več zanimivih videoposnetkov in krajših dokumentarnih filmov. Izdajmo še, da se za jabolkom na mizi skriva oddelek za učitelje, preostalo raziskovanje te zanimive spletne strani pa prepuščamo vam in vašim učencem.

**Honoloko**

[www.honoloko.org](http://www.honoloko.org)

Za konec tokratnega spletnega sprehoda si oglejmo še poučno okoljevarstveno obarvano igrico Honoloko, ki so jo pripravili pri Evropski agenciji za okolje in ki jo omenjamo predvsem zato, ker je prevedena tudi v slovenščino. Med sprehodom po otoku Honoloko izvemo marsikaj koristnega o zdravem življenju, varovanju okolja in varčevanju z energijo. Med sprehodom moramo odgovoriti na številna vprašanja, od naših odgovorov nanje pa je odvisno zdravje in zadovoljstvo prebivalcev na otoku. Vsekakor zanimiva popestritev pouka.





### EPIDEMIJE

- Avtor: Richard Walker
- Prevod: Irena Kavčič
- Pomurska založba
- Murska Sobota, 2006
- 64 strani

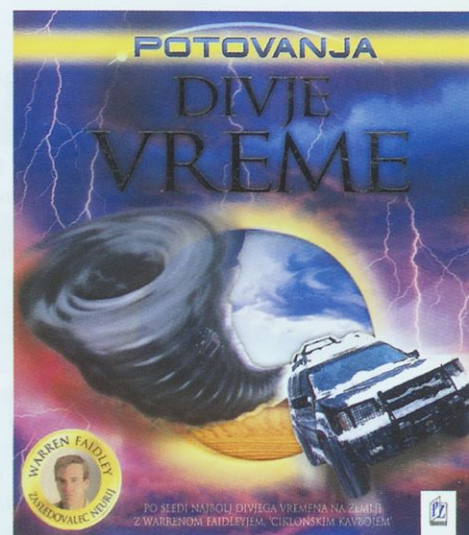
Knjiga formata velike slikanice nas skuša informirati in naučiti nekaj o tem, kaj so epidemije. Struktura vsebine je premišljena in avtor nas na začetku seznanja z osnovnimi pojmi, kot so bakterije, virusi, kaj je bolezen in kaj množični izbruh bolezni kot epidemija. Opisani so vzroki za nastajanje bolezni, ko bakterije in virusi prodrejo v telo, nato pa še to, kako se telo pred njimi brani.

Temu sledi opis velikih epidemij in pandemij v zgodovini človeštva v kronološkem zaporedju. Navedeni so bolezenski znaki in način prenosa ter vrsta prenašalcev bolezenskih klic. Zanimive so razlage prvih okužb s prenosom klic z udomačenih živali na človeka. Nato pa sledi dovolj objektivno poročanje o grozljivih epidemijah in neznanju ter nemoči ljudi, da bi jih zaježili. Nepristransko je tudi seznanjanje bralca s prenosom bolezni belih kolonizatorjev na še ne okužena ljudstva, ki so jih srečevali na svojih trgovskih, vojaških in raziskovalnih poteh, pa tudi obratno, prenos bolezni iz oddaljenih krajev v domovino. Knjiga nas seznanja tudi z boleznimi in epidemijami rastlin in domačih živali, ki imajo lahko prav tako kot človeške bolezni katastrofalne posledice za ljudi. Ob opisu bolezenskih znakov, prenašalcev in smrtnosti knjiga seznanja tudi o načinih preprečevanja in zdravljenja, od manj uspešnih, v času kuge v srednjem veku, do uspešnejših z iznajdbo cepiv, s katerimi smo nekatere bolezni popolnoma izkoreninili. Knjiga sklone kronološki pregled s še vedno aktualno epidemijo AIDS-a in boleznijo »norih krav« ter načini preprečevanja in uspešnostjo pri zdravljenju.

Za vsakim poglavjem, ki je večinoma dolgo 3–4 strani, najdemo slovarček z opisi strokovnjakov, ki se z epidemijami posredno ali neposredno ukvarjajo, in naslove spletnih strani, kjer se lahko še globlje poučimo o opisani temi. Prav slednje je lahko problematično, na kar opozarja tudi izdajatelj, saj so spletni naslovi lahko že zastareli ali ukinjeni in morda res ne spadajo v knjižno izdajo.

### zbirka Potovanja DIVJE VREME

- Avtorica: Carolyne Harris (z izjavami lovca viharjev, Warrena Faidleya)
- Prevod: dr. Saša Gaberšček
  - Pomurska založba
  - Murska Sobota, 2006
  - 54 strani



Knjiga je bogato ilustrirana in opremljena s fotografijami, ki ustrezno dopolnjujejo besedilo. Besedila je malo, napisano pa je v preprostem jeziku, razumljivem pismenemu osnovnošolcu. Razumljivost omogoča tudi slovar izrazov na koncu knjige. Epidemije kot ena od katastrof, ki bi lahko ogrozile človeštvo, so zagotovo, kljub svoji temačni vsebini, zanimivo branje za najstnike – njim je knjiga najbrž namenjena, čeprav sem jo tudi sam z zanimanjem prebral.

**dr. Dušan Krnel**

### Divje vreme

Zasledovalec viharjev nas v knjigi vodi od ene naravne katastrofe do druge. Opisi resničnih dogodkov, krajev in časa dogajanja so podkrepljeni s fotografijami, ki naredijo vtis, kot da so narisane, no, vsaj pobarvane. Čeprav prevladujejo opisi vrtnčastih viharjev z ameriške celine, so zastopani tudi pojavi iz drugih delov sveta. Univerzalno napeto branje, torej. Razlage vzrokov za različne vrste naravnih nesreč so včasih nakazane, ponekod tudi zares zapisane in so korektno. Žal ostajajo večinoma na pol poti; preveč jih je za bralca, ki je željen gole senzacije, za nekoga, ki bi se želel iz knjige česa naučiti, pa premalo. S strokovne plati tudi slovarčku izrazov, ki je dodan ob koncu knjige, ni kaj očitati. Pa vendar knjiga vzbuja mešane občutke. Med obračanjem strani se bralcu zazdi, kot da sedi pred televizijo, da je knjiga niz izsekov iz dokumentarnih oddaj o lovcih na viharje – kar je verjetno tudi namen ali pa je celo res. Neznosna privlačnost televizijskega ekrana, s katerim knjiga izgublja boj za pozornost mladih (in drugih) bralcev, knjigo in njeno identiteto spreminja na prefinjen način. V poskusih, da bi bila tiskana beseda vsaj nekoliko konkurenčna gibljivim slikam, postaja skoraj groteskna.

Še tako zasičene slike, nalašč poudarjeni prizori človeške bede in kataklizmične podobe na papirju ne morejo

konkurirati filmu. Oblikovalski prijemi, kot so prosojna okenca, ki ne služijo ničemu, razen navidezni vsečnosti, tudi ne prepričajo.

Morda pa knjiga sploh ni glavni krivec. V podobni vlogi kot knjiga, je tudi vsebina, naravoslovje, ki je čedalje manj popularno in cenjeno. Vzbuditi zanimanje za naravoslovje pri široki publiki skoraj nujno pomeni pavlihovstvo in teater. Ali pač ne?

Čeprav papir vse prenese, smo knjigi vajeni zaupati, in ko jo vzamemo v roke, pričakujemo estetske užitke in/ali nova spoznanja. A časi se spreminjajo tudi na knjižnem trgu. Raziskave pa vendarle kažejo, da obeti za knjigo le niso tako črni, kot so napovedovali računalniški in DVD-navdušenci. Le da z drugimi mediji knjiga ne bi smela niti poskušati tekmovati na njihovem področju: brezupno je poskušati kuharja prekositi pri peki pečenke, raje ga izzovimo k teku!

»Divje vreme« name ni naredilo zelenega vtisa. Kot naravoslovka sem pri prebiranju poljudnih knjig na to temo videla že boljše, a tudi mnogo slabših. Zmotila me je vsečnost za vsako ceno, toda ob pogledu na kričave platnice cenenih revij, ki pri mladih predstavljajo alternativo poljudnemu branju, kot je »Divje vreme«, skušam najti razumevanje za avtorja in založnike. A kje je meja?

**dr. Ana Gostinčar Blagotinšek**

### Osupljive pretvorbe – Kako so narejene vsakdanje stvari

Knjiga nas najprej pritegne z zanimivim naslovom, ki popolnoma ustreza predstavljeni vsebini. Zanimiva je tudi ilustracija na naslovnici, saj prikazuje, kako iz živali, rastlin in rudninskih snovi nastajajo sladoled, kavbojke, svinčnik, plišasti medvedek, zobna krema itd.

Obetaven naslov ima tudi zanimivo vsebino, in sicer tako v besedilu kot v ilustracijah. Ilustracije so nazorne in dovolj šaljive, da bralca ne zavajajo, saj bi sicer obstajala nevarnost, da bi si mlajši otroci v resnici predstavljali miniaturne delavce, ki sodelujejo pri proizvodnji. Prav razveseljivo je, da se je v poplavi poljudnoznanstvenih knjig nekdo lotil predstavitve tega, iz česa in kako so narejene stvari, ki jih uporabljamo v vsakdanjem življenju in se nam zdijo samoumevne, pa se o tem, kako nastanejo, le redkokdaj vprašamo.

V knjigi je prikazano, kaj se dogaja v tovarnah. Prikazani so najbolj značilni koraki, po katerih iz surovine nastane končni izdelek. Pri izboru predmetov je avtor želel predstaviti čim več vsakdanjih predmetov: zato spoznamo proizvodnjo velikoserijskih športnih copat in ne ročno izdelanih čevljev, tovarniško izdelan kruh in ne kruha, pečenega doma.



Vsebina je razdeljena na pet poglavij: predmeti za prosti čas, kot so zgoščenke, žvečilni gumi, plastični dinozavri ...; hišni predmeti, kot so jedilni pribor, ogle-dalo, milo ...; hrana, kot je čokolada, testenine, čips ...; oblačila, kot so bombaž, športni copati, delavske rokavice ... Spoznamo proizvodnjo kar 69 predmetov. Zadnje poglavje je, po mnenju avtorja, ključ knjige, saj so v njem predstavljene osnovne surovine, iz katerih so narejeni predmeti, opisani v knjigi. Nenavadna in zanimiva je zamisel, da je med surovinami prikazana tudi reciklaža.

Zelo smiselno je tudi uvod, v katerem avtor na kratko opiše zgodovinski razvoj izdelkov, od pradavnine, prek obrtnišтва do industrijske revolucije. Omenjeni so tudi mejniki v tem razvoju: izum strojev, parnega pogona, tekočega traku in računalnikov. Spoznamo tudi pojma primarna proizvodnja (od surovin do polizdelkov) in sekundarna proizvodnja (nastanek končnega izdelka). Morda je le izbor nekaterih predmetov za nas manj vsakdanji, na primer žoge za bejzbol, žoge za ragbi, jasnovidnih rogljičkov in sladiča. Nekoliko nenavaden je tudi izraz stelja za mačje stranišče. Moti tudi, da se v poglavju oblačila mešajo izdelki in polizdelki. Morda je razlog v prevodu, saj pod naslovom modri džins pravzaprav spoznamo, kako naredijo kavbojke. Predstavitve proizvodnje izdelkov je poenostavljena, tako da je lahko razumljiva in hkrati strokovno pravilna. Pogosto so predstavljene tudi zanimive in šaljive dodatne informacije in ilustracije. Knjigo priporočam vsem radovednim, starim od 5 do 99 let.

**dr. Darja Skribe - Dimec**

*Knjige smo si sposodili v knjigarni Konzorcij, Ljubljana*

# DVODNEVNI SIMPOZIJ

13. in 14. april 2007, Grand hotel

NARODNA IN UNIVERZITETNA KNJIŽNICA

II 470 358 2006/2007



920065769,2

COBISS

## KAJ VAM PONUJAMO?

### GRADIVO

Vsak udeleženec prejme učbeniške complete enega razreda.

### VREDNOSTNI BON

Prejeli boste vrednostni bon za 40 €, ki ga lahko vaša šola vnovči na založbi Modrijan pri nakupu njenih učbenikov za predstavljene predmete.

### RAZSTAVO UČIL

#### IN UČNIH PRIPOMOČKOV

Med simpozijem vam bomo pripravili razstavo učil in učnih pripomočkov.

### VEČERJO S KULTURNIM PROGRAMOM

Za vse udeležence bo založba Modrijan pripravila večerjo s kulturno-zabavnim programom.

## PRIJAVLJANJE

Po pošti: **Modrijan založba, d. o. o.**  
**Poljanska c. 15,**  
**p. p. 2004**  
**1001 Ljubljana**

Po faksu: **(01) 236 46 01**

Na spletu: **www.modrijan.si**

**Prijave sprejemamo**  
**do 11. aprila 2007.**

Za dodatne informacije pokličite na tel.:

**01/236 46 00**

### KOTIZACIJA

Kotizacija za osebo znaša 20,00 €.

  
**Modrijan**

## PROGRAM

### PLENARNI PREDAVANJI

Ana Nuša Kern, prof. **Pouk za popolno usposobljenost**  
doc. dr. Marko Kreft **Raziskovalne metode so gonilo napredka znanosti**

## Poučevanje MATEMATIKE, NARAVOSLOVJA IN TEHNIKE, DRUŽBE ter SLOVENŠČINE v 4. in 5. razredu osnovne šole

### DELAVNICE – DRUŽBA

dr. Jurij Senegačnik **Slovenske pokrajine**  
dr. Maja Umek **Učne metode pri socioloških temah v 4. r.**  
**Premagajmo predsodke**

### DELAVNICE – MATEMATIKA

Terezija Uran **Geometrijske dejavnosti**  
Mateja Miklavčič **Tremo orehe**  
in Katja Briški **Pisno računanje in didaktične igre**

### DELAVNICE – NARAVOSLOVJE IN TEHNIKA

dr. Barbara Bajd **Človeško telo**  
dr. Dušan Krnel **Kako raziskujemo**  
dr. Saša A. Glažar **Spremembe snovi**  
mag. Seta Oblak **Sonce in senca**  
Igor Hostnik **Poučevanje vsebin tehnike**

### DELAVNICE – SLOVENŠČINA

Marta Kocjan - Barle **Poučevanje branja in bralna tehnika v 5. r.**  
Mateja Miklavčič **Učna ura s pripovedjo o doživetju**  
in Katja Briški

## Poučevanje NARAVOSLOVJA v 6. in 7. razredu osnovne šole

### DELAVNICE - NARAVOSLOVJE

prof. dr. Barbara Bajd **Raznolikost živih bitij v različnih ekosistemih**  
dr. Metka Kralj **Ekosistem kot izhodišče za obravnavo naravoslovnih konceptov v 7. razredu**  
prof. dr. Saša A. Glažar. **Kamnine**  
asist. dr. Iztok Devetak **Kemijska reakcija pri naravoslovju v 7. razredu**  
doc. dr. Dušan Krnel **Naravoslovje +**  
mag. Seta Oblak **Živa bitja v okolju izmenjujejo energijo in informacije**



# Sonce daje Zemlji energijo

## Potovanje energije v naravi

Zemlja dobiva energijo od Sonca. Do zemeljskega površja jo prinaša svetloba.

Energijo prenaša tudi elektrika: strela lahko podre drevo in povzroči požar.

Zrak se med dviganjem ohlaja. Hlapi se v višini zgostijo v kapljice in se kot padavine vrnejo na zemeljsko površje.

Sneg in led se talita, ko ju ogreva sončna svetloba. Voda se zliva v potoke.

Zračni in vodni tokovi poleg kinetične energije prenašajo tudi svojo notranjo energijo. Če so toplejši od okolja, kamor prihajajo, oddajajo toploto in ga ogrevajo.

Zrak nad ogretim tlemi se segreva in dviga. Zato nastanejo zračni tokovi – vetrovi, ki imajo kinetično energijo. Močni vetrovi lahko lomijo drevje.

Voda v gorskih potokih in rekah ima zaradi višine potencialno energijo. Ko teče po bregu navzdol, pa se ji večja kinetična energija. Zato lahko dolbe rečno strugo.

Sončna svetloba se na zemeljskem površju vpija in ogreva kopno in morje. Ogreta tla oddajajo toploto okoliškemu zraku.

Ko sončna svetloba ogreva vodo, ta izhlapeva in se dviga v ozračje.

Pri rastlinah svetloba omogoča fotosintezo. Pri tem se energija svetlobe kopiči v sladkorju, ki je hrana za rastlino. To je vezana energija.

Z rastlinami se hranijo ljudje in živali ter tako dobijo energijo, potrebno za življenje; njihovi organi delujejo, lahko se gibljejo, delajo, oddajajo toploto. Porabljena energija se kot toplota vrača v okolje.

V ostankih živih bitij, ki so živela v davnnini, se je ta vezana energija ohranila; to so fosilna goriva (premog, nafta in zemeljski plin).

## Ljudje izkoriščamo energijo iz narave

Človek potrebuje energijo za življenje – to energijo dobiva s hrano. Energijo pa potrebuje tudi za ogrevanje, za razsvetljavo, za pogon vozil, za stroje, ki opravljajo delo namesto njega, za industrijo. V ta namen izkorišča različne energijske vire: veter, vodni tok, goriva in sončno svetlobo.

Vetrovi poganjajo turbine vetrnih elektrarn.

Elektrika prenaša energijo na daljavo.

Vodni tok poganja turbine hidroelektrarn.

Sončna svetloba ogreva vodo v kolektorjih.

Svetloba v sončnih celicah povzroča, da nastaja elektrika. Ta prenaša energijo do žarnice.

Les je gorivo.

Sodobni človek si prizadeva, da bi imel energijo na voljo, kjerkoli in kadarkoli jo potrebuje.

Fosilna goriva – nafta, premog in zemeljski plin – se uporabljajo za ogrevanje in za pogon strojev.