



ENERGIJA I ŽIVOTNA SREDINA

Udžbenik za učenike osnovnih i srednjih škola

ENERGIJA I ŽIVOTNA SREDINA

Udžbenik za učenike osnovnih i srednjih škola



Školski projekat za održivo korištenje
energetskih resursa



SADRŽAJ

UVOD	06
PRVO POGLAVLJE ENERGIJA	09
1. ENERGIJA JE VJEĆNA	10
2. ENERGIJA – OBЛИCI, OSOBINE I VELIČINE	10
3. PRVI ZAKON TERMODINAMIKE	13
4. DRUGI ZAKON TERMODINAMIKE	14
DRUGO POGLAVLJE KORIŠTENJE ENERGIJE	17
1. ČOVJEĆANSTVU JE POTREBNO SVE VIŠE I VIŠE ENERGIJE	18
2. ISTORIJA KORIŠTENJA ENERGIJE	18
3. KORIŠTENJE ENERGIJE U SVIJETU	21
4. POSLJEDICE KORIŠTENJA ENERGIJE	23
5. EFEKAT STAKLENIKA	24
6. ENERGETSKA KRIZA	27
7. BUDUĆE PERSPEKTIVE KORIŠTENJA ENERGIJE	27
TREĆE POGLAVLJE KLIMATSKE PROMJENE	29
1. KLIMA	30
2. GLAVNI IZVORI STAKLENIČKIH GASOVA UZROKOVANIH DJELOVANJEM LJUDI	31
3. EFEKTI KLIMATSKIH PROMJENA	32
4. MEĐUNARODNI SPORAZUMI	34
ČETVRTO POGLAVLJE ŠTEDNJA ENERGIJE	37
1. PRIMJENA NAUKE	38
2. DOBITI VIŠE OD MANJE	38
3. GRIJANJE PROSTORA	40
4. KORIŠTENJE TOPLJE VODE	42
5. RASVJETA	44
6. SAOBRAĆAJ	44
7. PROIZVODI I RECIKLIRANJE	45
PETO POGLAVLJE IZVORI ENERGIJE	47
1. SUNCE	48
2. BIOENERGIJA	51
3. VJETAR	53
4. ELEKTRIČNA ENERGIJA IZ HIDROELEKTRANA	55
5. UGALJ	55
6. NAFTA	56
7. PRIRODNI GAS	57
8. NUKLEARNA ENERGIJA	57
ZAKLJUĆCI	61

DRAGI ČITAOCI!

Od 2010. godine Razvojni program Ujedinjenih nacija sprovođi projekat pod nazivom „Zapošljavanje i sigurno snabdijevanje energijom korištenjem energije iz biomase u Bosni i Hercegovini - Biomass“. Projekat finansira Globalni fond za životnu sredinu (GEF).

Ovaj udžbenik je prilagođen i štampan u okviru projekta, a baziran je na originalnim materijalima Norveškog SPARE programa za održivo korištenje energetskih resursa, namijenjenog školskoj djeci.

Mnogo ozbiljnih ekoloških problema svjetskih razmjera vezano je sa proizvodnjom i korištenjem energije.

Energija i životna sredina se u mnogo čemu razlikuju od redovnih školskih predmeta, jer ne pružaju samo suhoporno znanje nego i podstiču učenike na samostalno naučno istraživanje te ih ohrabruju i na praktičnu primjenu raznih dostignuća. Ovaj udžbenik pomaže da se na praktične načine poveća efikasno korištenje energije u školi i kod kuće. Rezultati istraživanja, te praktična saznanja do kojih učenici mogu da dođu u oblasti energetske efikasnosti, mogu da budu korisni za sve – roditelje, prijatelje i komšije.

Projekat će doprinijeti sticanju lokalnog iskustva i osvješteneosti o koristima energije iz biomase i dati čvrste temelje da se ova pitanja stave u kontekst širih inicijativa vezanih za energiju, šumarstvo, poslovnu politiku i zakonodavstvo. Takođe, ovim se projektom uklanjuju tržišne barijere za uspostavljanje održivih usluga vezanih za energiju biomase u ruralnim područjima Bosne i Hercegovine putem transformacije tržišta, stvaranja novih radnih mjesta, smanjenja siromaštva u zajednici i bezbjednog snabdijevanja energijom na lokalnom nivou.

Jedan od ciljeva projekta je uspostavljanje državnog obrazovnog programa i školskog udžbenika pod naslovom "Energija i životna sredina" za izborni predmet u osnovnom i srednjem obrazovanju na bazi iskustva stečenog kroz SPARE program.

Zahvaljujemo se svim učenicima, nastavnicima, aktivistima nevladinih organizacija i stručnjacima koji su pomogli u prilagođavanju programa ovog udžbenika. Također izražavamo zahvalnost Ministarstvu vanjske trgovine i ekonomskih odnosa BiH i Ministarstvima Vlade Republike Srpske: Ministarstvu prosvjete i kulture, Ministarstvu industrije, energetike i rудarstva, Ministarstvu za prostorno uređenje, građevinarstvo i ekologiju i Ministarstvu poljoprivrede, šumarstva i vođoprivrede, koji su dali podršku ovom projektu.

O ČEMU ĆEMO UČITI

Zašto čuvati energiju?

1992. godine, u Rio de Žaneiru u Brazilu održana je konferencija Ujedinjenih nacija (UN) o životnoj sredini i razvoju. Na konferenciji su učestvovali predstavnici 197 zemalja.

Orijentisana prema održivom razvoju, ovo je bila prva konferencija koja je na globalnom nivou afirmisala ideju održivog korištenja resursa i očuvanja životne sredine za buduće generacije. Ušteda energije i korištenje obnovljivih izvora energije igraju ključnu ulogu u razvoju i zaštiti životne sredine, pošto su uobičajeni izvori energije do sada bili najveći zagađivači na planeti.

Svi energetski procesi koriste izvore energije. Neki od tih izvora su čisti, poput energije sunca i vjetra, bez ikakvog ispuštanja gasova, te stoga nemaju negativan uticaj na životnu sredinu; dok korištenje nekih drugih izvora može dovesti do ozbiljnih posljedica zbog ispuštanja ogromnih količina stakleničkih gasova i zagađujućeg otpada. Svi neobnovljivi izvori energije, bez izuzetka, negativno utiču na životnu sredinu i to u takvoj mjeri da dovode do promjena i klime i prirode u svjetskim razmjerama.

Najveći dio energije koja se koristi u Evropi stvara se u procesima sagorijevanja nafte, uglja i gasa. Korištenjem ovih neobnovljivih izvora energije ljudi prouzrokuju zagađenje do kojeg dolazi oslobođanjem u atmosferu ugljen-dioksida (CO_2) i drugih stakleničkih gasova. Ugljen-dioksid je glavni uzročnik globalnog zagrijavanja, koje već dovodi do neželjenih posljedica. Mada još uvijek nismo sigurni kada i u kojem obimu će se ove promjene desiti, prema navodima Komiteta za klimu UN-a globalne klimatske promjene su bez sumnje već započele.

Najjednostavnije rješenje

Bez sunčeve svjetlosti život na planeti Zemlji će prestati da postoji. Sunčevi zraci dolaze na površinu Zemlje za osam minuta i petnaest sekundi i skoro sva energija koju čovječanstvo koristi, neposredno ili posredno potiče sa sunca. Za 15 minuta sunce nam pošalje količinu energije koja je čovječanstvu dovoljna u toku cijele godine. Ako bi se ova energija mudro iskoristila, mnogi energetski problemi koji nas u budućnosti očekuju bi se mogli izbjegći.

Očuvanje energije, jednostavnije rečeno – štednja energije odnosno korištenje energije na efikasniji način je vjerojatno i najjednostavniji način smanjenja zagađenja životne sredine. Velike količine energije se mogu uštedjeti uz odgovarajuće napore i u javnom i u privatnom sektoru.



Korištenjem manjih količina neobnovljive energije, količina stakleničkih gasova bi se u značajnoj mjeri smanjila.

Da li energije ima dovoljno za svakoga?

Korištenje energije za potrebe čovječanstva dovodi do ozbiljnih posljedica za našu planetu. Samo u posljednjih 100 godina količina energije koju koristimo je udvostručena.

Podjela dobara između sjevera i juga, između bogatih i siromašnih zemalja je izuzetno neravnomjerna. Na jednom kraju skale nalaze se zemlje sa hladnjim klimom, manjim brojem stanovnika i velikim bogatstvima, kao što su na primjer skandinavske zemlje i Kanada, dok sa druge strane imamo gusto naseljene i siromašne zemlje, kao što su Indija, Indonezija i Bangladeš. Pad potrošnje energije, koji je zabilježen u nekim od tih siromašnih zemalja ne može se nažalost pripisati mjerama očuvanja energije i strahu od globalnog zagrijavanja.



Taj pad je rezultat smanjenja ekonomskog rasta, dužničkih kriza i nerazvijenih tehnologija. Jednom kad te zemlje riješe svoje ekonomske probleme i one će krenuti putem povećanja energetske potrošnje, jer i one teže poboljšanju životnog standarda do nivoa koji uživaju bogate zemlje sjevera.

Budućnost su mladi ljudi

UN naglašava da u brizi za životnu sredinu djeca i omladina širom svijeta moraju preuzeti aktivnu ulogu.

Svrha SPARE projekta se sastoji u tome da mladim generacijama pruži što više znanja o energiji i da ih motiviše da grade društvo zasnovano na korištenju energije na način koji neće škoditi životnoj sredini. Ovaj projekat će osposobiti učenike da energiju koriste pravilno i da u isto vrijeme pozitivno djeli u svom okruženju, usmjeravajući i ostale ljudе da slijede njihov primjer. Pored toga, nadamo se da ćemo doprinijeti i

uspostavljanju međusobnog kontakta između škola u različitim državama i time omogućiti da učenici razmijene iskustva i informacije.

Mnogo malih rijeka stvara veliko jezero

Zajedno sa nastavnicima i učenicima u mnogim drugim zemljama svijeta i vi sada kažete „Da!“ za preuzimanje aktivne uloge vas samih u čuvanju energije u vašoj porodici i u vašoj školi. Kroz praktične zadatke i primjere, steći ćete vještine potrebne za produktivnije i pametnije korištenje energije i počete sa prvim malim koracima u ostvarenju konkretnih ušteda.

Naš cilj je da svako od nas postane bolji u korištenju energije na razumniji način nego do sada! Smatramo da svako mora početi od sebe i to sad odmah!

Zadatak 1

TEST OČUVANJA ENERGIJE

Kod svoje kuće vi:	DA	NE
Bilježite svoju potrošnju struje	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gasite svjetlo kad izlazite iz kuće	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mašina za pranje veša je uvijek napunjena do vrha kada je koristite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frižider se nalazi u hladnoj prostoriji	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Namještaj nije postavljen ispred grejnih tijela	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Počeli ste koristiti štedne sijalice za rasvjetu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Koristite lokalnu rasvjetu (na primjer, stolnu lampu)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Provjetravate prostoriju brzo i efektivno svaki put u trajanju samo nekoliko minuta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Obljepljujete prozore zaštitnom trakom tokom zime	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Noću zatvarate prozore	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prilikom kuhanja stavljate poklopac na kuhinjski lonac	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Često odmrzavate frižider	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Za pranje suđa koristite sudoper	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Radije se tuširate nego kupate u kadi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Idete bicikлом ili pješke u školu i na posao	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smanjujete temperaturu u kući kad izlazite	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Smanjujete temperaturu u kući tokom noći	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reciklirate staklo, papir i metal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ne kupujete proizvode za jednokratnu upotrebu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ne kupujete robu u velikim količinama	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Radije popravljate stvari nego ih mijenjate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Saberite sve odgovore sa 'Da'. Ukoliko imate:

od 1 do 5 odgovora 'Da':

morate mnogo naučiti, te stoga počnite odmah;

od 6 do 10 odgovora 'Da':

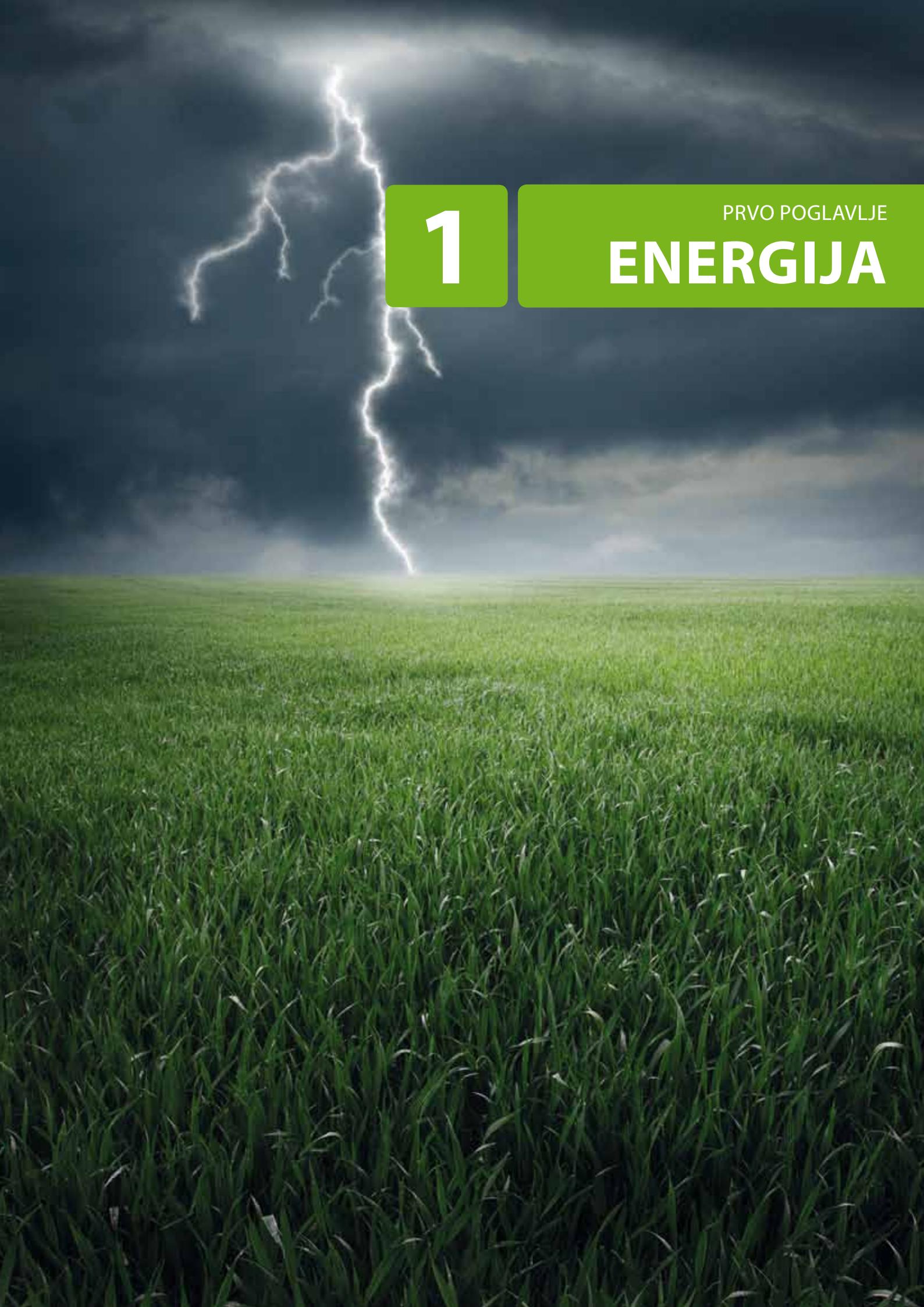
imate mnogo dobrih navika koje mogu služiti kao dobra osnova za vaš daljnji rad;

od 11 do 15 odgovora 'Da':

vrlo ste dobar primjer drugima;

od 16 do 20 odgovora 'Da':

neko iz vaše porodice bi trebao postati ministar zaštite okoliša.

The background of the image is a wide, lush green field of tall grass. Above the horizon, a dark, stormy sky is filled with heavy clouds. A single, bright lightning bolt strikes down from the top left towards the center of the frame, illuminating the clouds and casting a reflection on the ground.

1

PRVO POGLAVLJE

ENERGIJA

PRVO POGLAVLJE ENERGIJA

1. ENERGIJA JE VJEĆNA

Većina astrofizičara danas vjeruje da su u momentu stvaranja svemira sva energija i masa bile sakupljene u jako malom prostoru, zvanom „kosmičko jaje“. Međutim, pošto se ova energija tu nije mogla zadržavati u dužem vremenskom periodu, prije 20 milijardi godina je došlo do eksplozije, takozvanog „velikog praska“. Nama sada nije toliko neophodno da detaljnije proučavamo ovu teoriju, ali je bitno da znamo da je energija postojala od samog početka nastanka svemira i da će postojati vječno.

Ali što je energija? Ovo pitanje je vrlo jednostavno postaviti, ali je pravilan odgovor koji bi svako mogao razumjeti vrlo teško dati.

Počnimo sa konstatacijom da je energija apstraktan pojam koji su uveli fizičari kako bi pokušali sa opštim terminima objasniti razne pojave koje se odnose na rad. Ovaj koncept je postao toliko primjenljiv da je energija postala jednom od osnovnih pojmoveva ne samo u prirodnim naukama nego i u svim ostalim oblastima života i u svim društвima. Ne možemo zamisliti ni jednu aktivnost koja nije povezana sa energijom – čak i proces razmišljanja podrazumjeva korištenje energije.

Najjednostavnija definicija energije jeste da je to sposobnost tijela ili mase da obavlja rad. Razne vrste rada mјere se različitim mјernim kategorijama (veličinama) kao što su temperatura, masa, rastojanje, radijacija, električna struja i tako dalje.

Naravno, možemo uživati u gledanju televizije bez da o njoj znamo išta više osim korištenja dugmeta za uključivanje i isključivanje. Takođe možemo aktivno učestvovati u raspravama o tome kako osigurati dovoljno energije za budućnost, bez da znamo išta o njenim osobinama. Međutim, ako se u prirodu energije malo dublje zagledate, dobíete vrlo efikasan ključ za bolje razumijevanje mnogih problema vezanih za životnu sredinu i postaćete ubijeđeni u neophodnost pronalaženja u budućnosti novih načina obezbjeđenja energije.

Baveći se energijom, izgradićemo navike, vještine i način razmišljanja koji će nam pomoći da u većoj mjeri dopri-nesemo održivom razvoju.

2. ENERGIJA - OBLICI, OSOBINE I VELIČINE

„Kuća u kojoj živim je žute boje i duga je 14 metara. Napolju pada kiša i duva vjetar i temperatura je samo 7 stepeni

Celzijusa.“ Ovako opisujemo predmete i okolinu, koristeći razne fizičke karakteristike i veličine kao što su boja, dužina, temperatura, itd. Naravno, sve ove karakteristike nisu jednako važne, niti ih sve moramo istovremeno navoditi. Međutim, jedna karakteristika ili bolje rečeno – veličina, prisutna je svuda i u svemu.

Energija se javlja u mnogo različitih oblika:

- > Sve što se kreće, zbog svog pomjeranja ima kinetičku energiju
- > Predmet koji se nalazi u nekom prostornom odnosu prema drugom predmetu ima potencijalnu energiju u odnosu na taj predmet.

Ove dvije vrste energije sačinjavaju mehaničku energiju.

Postoje i druge vrste energije. Kada u peći sagorijevaju drva, hemijska energija uskladištena u cjepanicama se oslobađa i pretvara u toplostnu energiju (toploto). Elektro dalekovodi u našim naseljima prenose električnu energiju. Sunce emituje ogromnu količinu energije zračenja na planetu Zemlju. Nuklearna energija se transformiše u električnu energiju u nuklearnim elektranama. Energija zračenja iz radioaktivnih izvora se koristi u bolnicama za razne medicinske tretmane. Jednom rječju, postoji mnogo oblika energije kao što su: toplostna, hemijska, električna, nuklearna i magnetna, da spomenemo samo one najpoznatije. O njima ćemo u ovoj knjizi govoriti na pristupačan način, koristeći termine koje upotrebljavamo i u svakodnevnoj konverzaciji.

Zadatak 2

Kako ja koristim energiju

Analizirajte svoje dnevne aktivnosti za čije obavljanje je potrebno korištenje energije. Koju vrstu energije ste koristili da biste obavili određene aktivnosti? Razgovarajte o ovome sa svojim školskim drugovima.

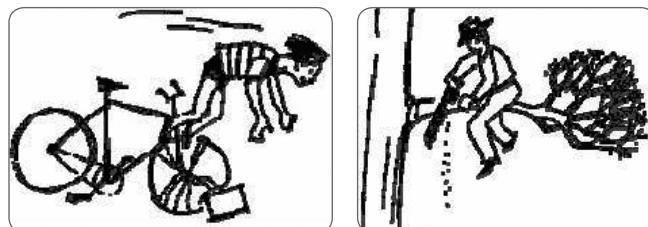
Energija - mjerilo nečega što može da se desi

Pojedini oblici energije su vrlo važni sami po sebi, međutim još važnije je ono što se dešava kada energija prelazi iz jednog oblika u drugi.

Svi predmeti koji se kreću imaju kinetičku energiju. Kada se predmet zaustavlja, (što predstavlja određenu promjenu), ova kinetička energija prelazi u drugi oblik. Sjetite se samo zloslutne izreke „Ne ubija velika brzina kojom se krećemo, nego iznenadno zaustavljanje.“

Kada se predmet nalazi na nekoj visini iznad neke površine, on ima potencijalnu energiju u odnosu na tu površinu.

Čovjek na ovim ilustracijama (koji je u ovom slučaju predstavlja taj predmet) ima potencijalnu energiju u odnosu na tlo. To će mu uskoro postati jasno - kad njegova potencijalna energija iznenada pređe u kinetičku!



Ovo bi bile dvije jednostavne ilustracije opšteg pravila koje glasi: svaki put kada energija promjeni oblik, nešto se desi; i obratno - **svaki put kada se nešto desi, energija mijenja oblik.**

Da bismo saželi sve što smo do sada naučili u jednoj kratkoj rečenici koja na jednostavan način opisuje šta je to energija, možemo reći – energija je ono što može prouzrokovati da se nešto desi.

Pošto energija postoji, moramo je znati izmjeriti. Električna energija se u praksi mjeri u kilovat – satima (kWh). 1kWh je otprilike jednak količini energije koja je na primjer potrebna da bi se kamion težak 10 tona pokrenuo i postigao brzinu od 100 kilometara na sat. Ista količina energije se nepotrebno potroši u toku 24 sata ako u praznoj sobi ostavimo upaljenu sijalicu od 40 vati.

U fizici, energija se mjeri u džulima. Odnos između različitih jedinica za mjerjenje energije prikazan je donjoj tabeli.

Snaga – mjera brzine kojom se energija transformiše

Kada pričate o tome da ste putovali vozom iz grada A u grad B, vjerovatno će vam biti korisno da pri tome koristite novi pojam - brzinu. Ako vam je trebalo puno vremena da pređete udaljenost između ova dva grada, to znači da je vaša brzina bila mala. Ukoliko vam je trebalo malo vremena, vaša brzina je bila velika. Prema tome, brzina je mjeru prelaska određenog rastojanja u jedinici vremena tokom vašeg kretanja.

BRZINA = RASTOJANJE /VRIJEME

U mnogim slučajevima je korisno imati i veličinu koja nam govori kojom brzinom se energija transformiše ili koristi. Ta veličina se naziva snaga, a izračunava se ovako:

SNAGA = UPOTRIJEBLJENA ENERGIJA/VRIJEME

Velika snaga znači da se određena količina energije transformiše (ili koristi) u kratkom vremenskom periodu, i obratno - mala snaga znači da nam treba više vremena da bismo transformisali istu količinu energije

Zadatak 3

Mjerjenje potrošnje energije u vašem domu

Svako veče u toku sedmice očitajte stanje vašeg brojila i zapišite očitanje.

Unesite ta očitanja u prikazanu tabelu. Na ovaj način ćete vidjeti koliko energije trošite u domaćinstvu.

Pri dnu tabele zabilježite i šta koristite za grijanje (centralno grijanje, ugalj, gas, naftu, drvo, električnu struju).

Počnite da zapisujete očitanja struje u ponедjeljak naveče. U utorak treba da uradite isto. Kako biste odredili koliko energije ste potrošili u posljednja 24 sata, oduzmite očitanja sata za ponедjeljak od očitanja za utorak. Upišite rezultate u odgovarajući prostor u tabeli. Ponovite ovo svako veče, uključujući zadnji ponedjeljak. Na kraju povucite liniju koja spaja oznake za svako očitanje. Dobićete grafikon korištenja energije po danima u sedmici. Saberite rezultate kako biste dobili ukupnu energiju potrošenu u vašem domu tokom sedmice. Zapamtite da je neophodno da zapišete i koju vrstu energije ste koristili.

Nakon ovoga možete prestati da mjerite potrošnju energije u periodu od narednih sedam dana.

U isto vrijeme, pažljivo sagledajte svoju potrošnju energije i potrudite se da je smanjite. Nakon toga ponovite evidentiranje potrošnje još jednu sedmicu. Ponovo zapišite rezultate u predviđene prostore u tabeli, ali ovaj put nekom drugom bojom. Na kraju uporedite rezultate. Da li ste ostvarili neku uštedu energije?

20							
19							
18							
17							
16							
15							
14							
13							
12							
11							
10							
9							
8							
7							
6							
5							
4							
3							
2							
1							
0	Ponedjeljak	Utorak	Srijeda	Četvrtak	Petak	Subota	Nedjelja

Napišite:

Šta koristite za grijanje:

Centralno grijanje

Ugalj

Gas

Naftu

Drva

Električnu struju

Razmisli i odgovori

1. Pogledaj oko sebe i navedi one predmete koji posjeduju potencijalnu energiju.

2. Navedite primjere onih predmeta koji posjeduju kinetičku energiju.

3. Koju vrstu energije imaju:

- > plamen svijeće
- > avion
- > baterija u digitronu
- > kruh izvađen iz pećnice

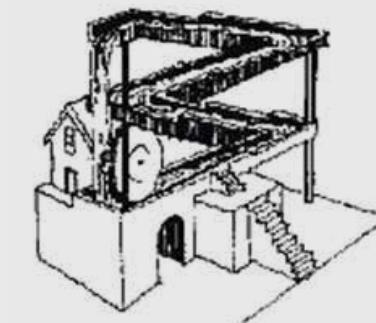
4. Zašto je teže popeti se na peti nego na drugi sprat?

5. Kada potrošite više energije – učenjem lekcije za svojim stolom uz korištenje stolne lampe jačine 60 vati u trajanju od tri sata, ili uključivanjem električnog grijачa vode snage 600 vati u trajanju od deset minuta, kako biste skuvali čaj?

3. PRVI ZAKON TERMODINAMIKE

Energija je stalna

Fizičari koji su radili sa energijom su formulisali dva važna zakona energije. Ta dva zakona su od samog početka smatrana tako bitnim da su dobila status „osnovnih zakona termodinamike“. Ovi zakoni energije imaju mnogo naziva, i izražavaju se na različite načine. Prvi se često opisuje kao zakon o energiji, a drugi kao zakon entropije. Radi jednoobraznosti možda je najbolje da se prvi zakon naziva i zakon količine (kvantiteta) energije a drugi zakon kvaliteta energije. Uskoro ćete vidjeti i zašto.



Količina energije ostaje nepromijenjena

Kada okrećemo elastičnu oprugu malog motora na navijanje, na tu elastičnu oprugu prenosimo rad. Taj rad se sastoji u pretvaranju energije našeg tijela u potencijalnu energiju elastične opruge. Kada ključ za navijanje ispustimo i motor na navijanje pustimo u pogon, dolazi do transformacije potencijalne energije u kinetičku energiju koja se prenosi u pogonski remen, a odatle u osovinu u dinami. Uz osovinu koja rotira između namotaja u dinami postavljeni su magneti. Ako bismo na taj motor prikučili malu sijalicu, ona bi zasvijetlila. Do toga bi došlo jer se u dinami kinetička energija pretvara u električnu energiju u namotajima, koja se onda preko provodnika prenosi u sijalicu, a u vlaknu sijalice dalje pretvara u svjetlosnu i toplotnu energiju.

Ovo je samo jedan od bezbrojnih primjera koji ilustruju osnovne osobine energije, kao što je ta da se prelaz energije iz jednog oblika u drugi dešava u veoma dugom lancu – takozvanom energetskom lancu.

Ovu osobinu energije opisuje prvi zakon termodinamike, koji se obično formuliše na sljedeći način:

Energija se ne može uništiti niti stvoriti sama od sebe.

ili kao:

Energija može samo promijeniti oblik ili prostor.

Prvi zakon termodinamike nam govori o količini energije, o tome koliko energije ima, i koje vrste energije postoje.

Upravo je ovo zakon iz kojeg proizilaze iskustva i saznanja koja nam omogućavaju da se bavimo sa veličinama kao što su toplotni kapacitet i različite energetske jedinice.

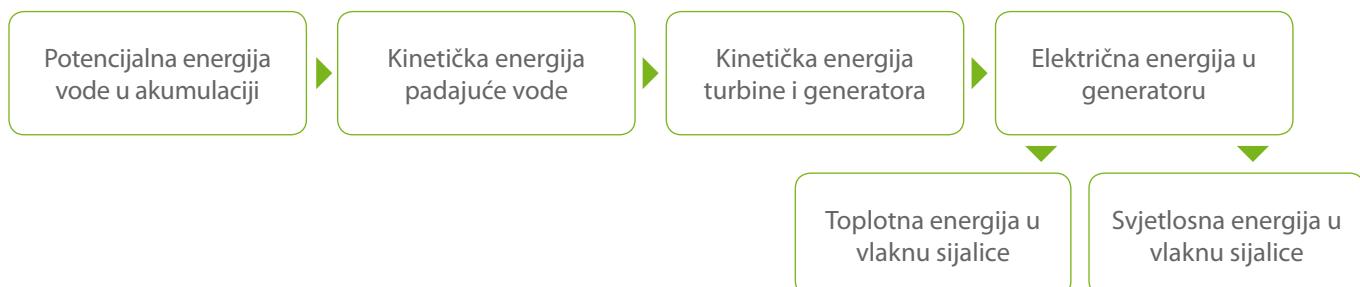
Ukratko rečeno, te veličine nam omogućavaju da proračunamo koliko energije postoji, koliko energije nam стоји na raspolaganju u obliku uglja, električne energije, solarne energije, itd. Možemo i brojčano prikazati sa koliko energije radimo, te otuda dolazi i sam naziv ovog zakona – **zakon količine (kvantiteta) energije**.

Upravo ovaj zakon koristimo kada uspostavljamo razne vrste energetskih obračuna, energetskih bilansa ili dijagrama energetskih tokova. Ovdje je prikazan jedan primjer dijagrama toka energije, koji ilustruje tok energije u procesu proizvodnje električne energije u hidrocentralama.

S obzirom da se prema ovom zakonu energija ne može istrošiti, nepravilno je govoriti o ‘potrošnji’ energije. Može se potrošiti samo jedan oblik energije, prilikom njegove transformacije u neki drugi oblik, koji ponekad za nas može biti beskoristan ili čak i štetan. Stoga je ispravno koristiti termin ‘potrošnja električne energije’ u slučaju kad se ona pretvara na primjer u toplotnu energiju. Međutim, energiju kao takvu možemo samo koristiti, ne i potrošiti.

Zakon količine energije nam govori da energija ne nestaje – ona se samo transformiše iz jednog oblika u drugi. Kada bi ovaj zakon uzeo u obzir sve osobine energije, dao bi nam i jednostavno rješenje problema nedostatka energije u budućnosti: reciklažu energije koja bi nam omogućila da se energija uvijek transformiše u oblik koji nam je potreban!

Drugi zakon energije će nam objasniti zašto stvari nisu baš tako jednostavne.



Zadatak 4

Kreirajte svoj energetski ciklus

Trebaće vam 2 kilograma suvog graška i žlijeb koji možete napraviti od bilo kojeg materijala. Najbolje je uzeti komad starog oluka. Vrlo je bitno da na žlijebu nema nikakvih rupa. Takođe će vam trebati neki lavor ili zdjela u koji grašak može padati.

Postavite žlijeb pod bilo kojim nagibom, tako da se zrna graška mogu nesmetano kotrljati i skupljati na dnu lavora ili zdjele. Zahvatite ga nekom šoljom i brzo ponovo sipajte na vrh žlijeba, te stalno ponavljajte istu proceduru. Time ste napravili protok graška koji formira strujni krug, koji možemo zvati zatvoreni strujni krug. Vi tu predstavljate bateriju koja omogućava kontinuirani protok graška sa dna žlijeba prema vrhu, odakle zrna graška ponovo padaju na dno. U električnom strujnom krugu sa baterijom i provodnikom (žlijebom u našem eksperimentu), baterija je ta koja održava punjenje elektronima (u našem slučaju na vrhu žlijeba), tako da oni mogu 'padati' kroz provodnik (u ovom slučaju žlijeb).

4. DRUGI ZAKON TERMODINAMIKE

Zašto se automobil kreće? Jedan dio hemijske energije, koju sadrži gorivo kojim se pogoni motor automobila, pretvara se u kinetičku energiju koja se koristi za pokretanje automobila. To nazivamo korisnom energijom ili radom, tj. eksnergijom. Preostali dio energije (sjetite se zakona količine energije) se zatim prenosi u okolinu i transformiše u toplotnu energiju. Taj dio energije nazivamo neiskoristivom energijom ili anergijom.

Ovaj pojednostavljeni primjer benzinskog motora ilustruje još jednu drugu karakteristiku energije, a to je da se pri svakom prelasku energije iz jednog oblika u drugi može iskoristiti samo jedan njen određeni dio, dok se ostatak beskorisno gubi i prelazi u atmosferu u vidu toplotne energije. Veličina korisnog dijela energije može biti jako različita, u zavisnosti od oblika energije i korištene tehnologije.

Toplotne mašine pretvaraju toplotnu energiju u oblike energije koji su nam potrebni – na primjer u mehaničku ili električnu. Jedan od primjera takvih mašina je benzinski motor. Da bi toplotna mašina funkcionala, mora da sa država i toplu i hladnu komponentu. Temperaturna razlika između tople i hladne komponente je onaj parametar koji djelimično određuje koliko se iskoristive energije od te mašine može dobiti. Što je temperaturna razlika veća, veća je količina iskoristive energije.

Za nas kao korisnike nisu svi oblici energije jednako iskoristivi niti jednako vrijedni, jer imaju različit energetski kvalitet. Što je kvalitet nekog oblika energije viši, znači da se veći dio tog oblika energije može iskoristiti za proizvodnju korisnog rada. Stoga se može reći da je kvalitet energije mjera za količinu energije koja nam je dostupna.

S obzirom na njihov kvalitet, razne oblike energije dijelimo na slijedeće kategorije:

Energija odličnog kvaliteta:

Primjeri: potencijalna energija, kinetička energija, električna energija

Energija visokog kvaliteta:

Primjeri: nuklearna energija, hemijska energija, toplotna energija visoke temperature (veće od 100 stepeni Celzijusa).

Energije niskog kvaliteta:

Primjer: toplotna energija niske temperature (manje od 100 stupnjeva Celzijusa)

Uzmimo kao primjer dvije vrste energije u jednakoj količini od po 1 kWh, jednu u obliku električne energije i drugu u obliku toplotne energije sa temperaturom malo višom od sobne. Međutim, one se međusobno značajno razlikuju, jer imaju različit energetski kvalitet. Ova količina električne energije se može koristiti za obavljanje mnogih poslova, od pokretanja automobila na kratkim relacijama do zagrijavanja neke manje prostorije. Ista količina toplotne energije može se koristiti samo za zagrijavanje prostorije.

Ta osobina energije o kojoj ovdje govorimo, može se opisati definicijom da se energija visokog kvaliteta može transformisati u energiju nižeg kvaliteta uz određeni gubitak – dok je obrnuta transformacija na isti način nemoguća. Naravno, energija visokog kvaliteta se može transformisati

u energiju odličnog kvaliteta, kao na primjer pri pretvaranju hemijske energije u električnu energiju, koje se vrši u termoelektranama. Međutim, uvijek je rezultat ovog procesa transformacija najvećeg dijela prvobitne količine energije u energiju nižeg kvaliteta, pri čemu dolazi do gubitka toplotne. Da zaključimo, prvobitna količina energije će nakon konverzije (pretvaranja) biti nižeg kvaliteta.

O ovoj osnovnoj osobini energije govori drugi zakon termodinamike, koji glasi:

Nije moguće napraviti mašinu koja može u potpunosti transformisati datu količinu toplotne energije u korisan rad.

Ili:

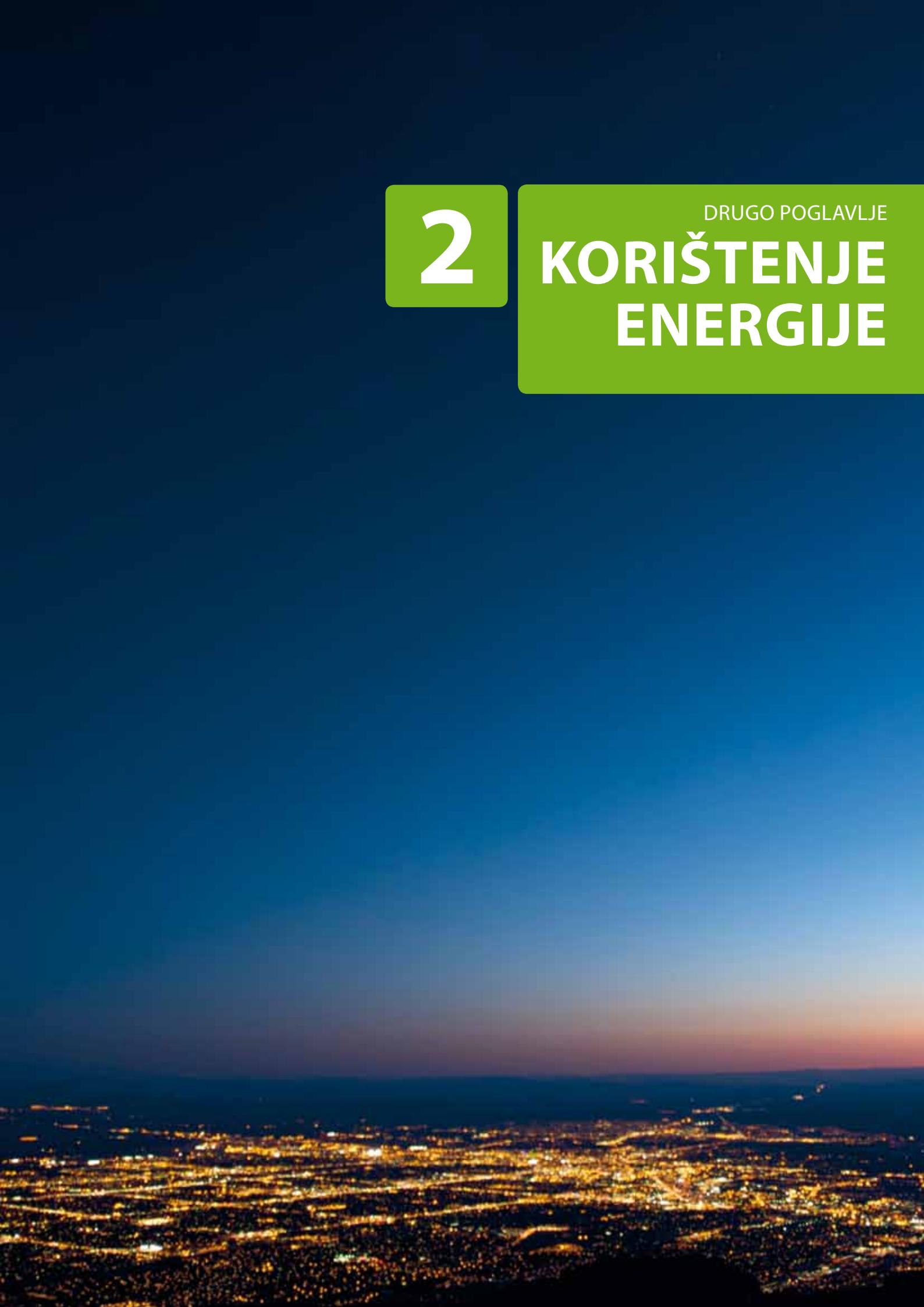
Kada se određena količina energije transformiše, njen kvalitet se smanjuje.

Drugi zakon termodinamike razmatra na koji način se kvalitet energije smanjuje kada određena količina energije mijenja oblik, te ga zato nazivamo zakonom kvaliteta energije.

Razmisli i odgovori

1. Svrha parne i električne lokomotive je identična. Zašto je onda električna lokomotiva zamijenila parnu?
2. Pokušajte nabrojati sve načine na koje se tokom kretanja automobila gubi energija.





2

DRUGO POGLAVLJE

KORIŠTENJE ENERGIJE

DRUGO POGLAVLJE KORIŠTENJE ENERGIJE

1. ČOVJEČANSTVU JE POTREBNO SVE VIŠE I VIŠE ENERGIJE

Kada su naši preci savladali upotrebu energije, to je dovelo do prave prekretnice u istoriji čovječanstva. Kontrola nad energijom i njeno korištenje bili su jedan od glavnih preduslova za najstariju revoluciju u zdravstvu. Ljudi su naučili kako da hranu kuvaju i peku, smanjujući tako štetne uticaje bakterija i parazita koje namirnice sadrže. Savladavši upotrebu vatre, mogli su držati opasne divlje životinje na odstojanju, grijati se i paliti osušenu travu olakšavajući time rast novim biljkama. Ovdje moramo naglasiti da nama kao potrošačima nije najbitnija energija sama po sebi, nego razne usluge i robe koje nam stoje na raspolaganju, a za čiju proizvodnju nam je ta energija potrebna.

Jedan od darova koji je dat ljudskom rodu, je sposobnost razmišljanja i realizacija svojih ideja. Kao rezultat, tokom istorije su se pojavljivale razne metode i tehnike za eksploataciju različitih izvora energije i za njihovo korištenje pri obavljanju raznih aktivnosti.

Obilni energetski izvori i tehnologije za njihovo eksploatacije omogućuju nam da energiju i mašine koje ta energija pokreće koristimo kako bismo zamijenili ljudski rad. Među prvim primjerima je svakako bilo uvođenje mašine sa višestrukim kalemovima za fino predenje (na engleskom: „spinning jenny”), koja je zamijenila veliki broj radnika u tekstilnoj industriji; zatim pojava traktora koji je zamijenio rad tovarnih životinja i konačno uvođenje robota koji su zamijenili ljudsku radnu snagu pri opasnim i teškim poslovima. Mnoge robe i usluge koje većina stanovnika industrijalizovanog društva povezuje sa povećanim životnim standardom, iziskuju značajna energetska ulaganja u procesu njihove proizvodnje, ili dodatno napajanje energijom prilikom njihovog funkcionisanja.

2. POVIJEST KORIŠTENJA ENERGIJE

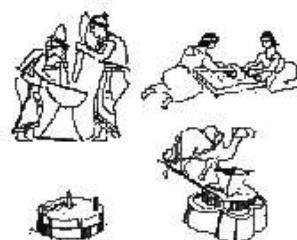
Ovo poglavlje razmatra nekoliko glavnih momenata koji pokazuju na koji način je ljudski rod kroz istoriju bio u stanju da toliko postigne, drugim riječima o prekretnicama u istoriji energije. Iz cjelokupne istorije upotrebe energije vidi se da je povećanje životnog standarda uvijek bilo povezano sa povećanim korištenjem energije.

Korištenje lokalnih izvora energije

Jedan od glavnih trendova u razvoju ljudskog roda, za koji nalazimo mnoge primjere je sljedeći: sva društva koriste one izvore energije koji im stoje na raspolaganju. Hajde da malo razmotrimo mljevenje pšenice kroz razne istorijske epohe. U početku su ljudi usitnjivali pšenicu pomoću kamenova i drvenih motki, koristeći snagu svojih mišića.

Uvođenje u upotrebu mlinskog kamenja (žrvnjeva) označilo je mogućnost mljevenja mnogo većih količina pšenice. Ova tehnika se zasnivala na gornjem pokretnom kamenu koji se okretao, dok je donji kamen ostajao nepomičan. Zrna pšenice bi se ubacivala kroz otvor u gornjem kamenu u međuprostor između gornjeg i donjeg kamena, gdje su se vanjske pšenične ljske uklanjale a očišćena zrna pšenice se zatim usitnjivala.

Prvobitno se za pokretanje gornjeg kamena ove vrste mili-



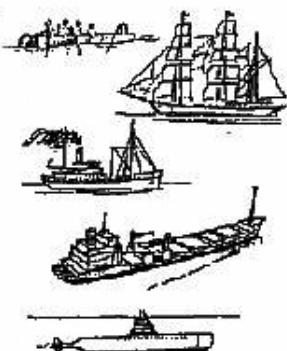
na koristilo ljudsko tijelo, to jeste njegova mišićna energija, a kasnije se počela koristiti energija mišića domaćih životinja. U brdovitim područjima koja su obilovala vodom razvile su se tehnike koje su koristile energiju tekuće vode, u prvo vrijeme korištenjem malih vodenica postavljenih na potocima, a kasnije velikih mlinova sa vodeničnim točkovima i mlinskim kamenovima. U ravničarskim i vjetrovitim područjima su se razvile slične tehnike, ali uz korištenje energije vjetra kao i energije plime i oseke.

Danas žitarice meljemo uz pomoć električne energije. Ali za dobivanje energije i dalje koristimo lokalne izvore. Nije slučajno da se u našoj zemlji najveći dio električne struje dobiva transformacijom hemijske energije uglja, jer je naša zemlja bogata ugljem. Značajan dio struje dobivamo i transformacijom kinetičke energije rijeka u električnu energiju, pošto je naša zemlja bogata i hidropotencijalom.

Od obnovljive do neobnovljive energije

Vjerovatno se najznačajnija prekretnica u istoriji energije može definisati na sljedeći način: ljudski rod je najprije počeo da oprezno koristi obnovljive izvore energije, ali je nakon toga postepeno prešao na nepromišljeno korištenje neobnovljivih energetskih izvora.

Ovu tvrdnju možemo ilustrovati sa nekoliko primjera. Za prevoz ljudi i roba preko mora najprije se koristila energija ljudskih mišića za veslanje, zatim se počeo koristiti vjetar i vodene struje, da bi se u 19. vijeku, nakon konstruisanja najsavršenijih jedrenjaka došlo do još efikasnijeg korištenja energije vjetra. Nakon toga čovječanstvo je krenulo u pravcu korištenja sve većih količina energije uglja, zatim nafte i urana.



Uzmimo drugi primjer: proizvodnju hrane. U suštini, svrha zemljoradnje je da iskorištava proces fotosinteze u kojem se sunčeva energija prikuplja i transformiše u prehranbene proizvode i prirodne sirovine za proizvodnju odjeće. Zemljoradnik doprinosi ovom procesu ulaganja (dopunjavanjem) izvjesne količine energije u obliku vlastitog rada, rada stoke, traktora i alata, kao i đubriva, sistema za navodnjavanje i insekticida. Sve su to razni načini stimulisanja povećanja prinosa.

Prošlo je mnogo godina otkako se u zemljoradnji u Evropi prestala koristiti motika i ostali ručni alati, ali motiku danas još uvijek koristi skoro 460 miliona ljudi širom svijeta. Takođe, za vrijeme životnog vijeka samo jedne generacije, u Evropi se na seoskim gazdinstvima prestala koristiti tegleća stoka, ali stoku za obavljanje poljoprivrednih radova još uvijek koristi oko 260 miliona ljudi širom svijeta koji u radu koriste i 335 miliona konja, volova, kamila i magaraca. Samo 50 miliona ljudi u svijetu koriste traktore u poljoprivrednoj proizvodnji.

Interesantan je i energetski pregled za sve ovdje nabrojane oblike rada. U poljoprivrednoj proizvodnji gdje se za rad koriste motika i stoka, količina energije sadržana u nekom poljoprivrenom proizvodu je mnogo puta veća nego količina energije potrošena u procesu proizvodnje tog

proizvoda. U savremenoj poljoprivrednoj proizvodnji koja koristi traktore i ostalu modernu mehanizaciju, situacija je potpuno obrnuta. Energija uložena u procesu proizvodnje je često mnogo puta veće od energije sadržane u krajnjem proizvodu, pri čemu se količina ove ulazne (dopunske) energije može skoro uvijek dovesti u vezu za raspoloživim izvoristima nafte.

Još jednu bitnu prekretnicu u povijesti energije označava i sljedeći zaključak: **Na putu prema tehnološki razvijenijem društvu, sve više postajemo zavisni od neobnovljivih energetskih izvora i od električne energije.** Kako stvari stoje, izgleda da nećemo shvatiti u koliko mjeri smo postali zavisni od struje i naftnih proizvoda sve dotle dok oni ne nestanu. Kako ćemo onda prevoziti robu? Ako električna struja nestane na samo nekoliko dana, monitori svih kompjutera će se ugasiti – zamislite samo haos do kojeg bi tada došlo!

Kontrola nad energijom daje moć

Posljednja bitna činjenica u istoriji energije koju ovdje moramo spomenuti je sljedeća: Moć imaju oni koji kontrolisu izvore energije i tehnologiju eksploracije ovih izvora. Istorija korištenja energije vodi nas do sljedećeg zaključka: vladaju oni koji kontrolisu energetske resurse.

Ovo bi mogao biti jedan od glavnih razloga slabog korištenja sunčeve energije. Sunce na zemlju emituje ogromne količine energije, ali je ta energija rasuta i niko nad njom ne može da ima isključivu kontrolu. Zbog ovakve raspostranjenosti sunčeve energije, vjerovatno bi najpogodniji način njenog korištenja bila izgradnja malih i jednostavnih elektrana. Na taj način ne bi došlo do centralizacije i akumulacije moći, što je slučaj kod neobnovljivih izvora energije.

Razmisli i odgovori

1. Gdje se sada koristi energija ljudskih mišića?
2. Zašto se izraz „konjska snaga“ još uvijek ponekad koristi kao jedinica mjere za snagu?
3. Da li promjene cijena naftnih proizvoda utiču na cijene prehrambenih proizvoda? Zašto?
4. Kako objašnjavate izraz “Kontrola nad energijom daje moć”?

Zamisli da živiš u Engleskoj krajem 19. vijeka u Bejker ulici, u istom stanu kao i Šerlok Holms, i da se zoveš Watson. Kasna je noć, sjedite ispred kamina i razgovarate o događajima koji su se desili toga dana. Danas si opet zajedno sa gospodinom Holmsom rasvjetljavao neki zločin.

Navedi koje izvore energije ste koristili tokom dana i u koju svrhu, počevši od ranog jutra. Koje izvore energije koristiš u današnje vrijeme u obavljanju svojih poslova?

Zadatak 5

Hrana i energija

Šta se nalazi u vašem stomaku? Napravite spisak sadržaja (sastojaka) večere koju ste sinoć pojeli.

Ispunite prikazanu tabelu, sami, prije nego što o tome prodiskutujete sa svojim školskim drugovima.

Pokušajte pogoditi odakle dolazi hrana koju ste pojeli. Ukoliko dolazi iz obližnjeg mesta, označite iksićem prvu kolonu. Ukoliko se proizvodi malo dalje ali još uvijek u našoj zemlji, označite iksićem drugu kolonu. Ukoliko se hrana uvozi iz inostranstva, stavite iksić u treću kolonu.

Pokušajte odrediti za proizvodnju koje vrste hrane je potrebno najviše energije. Pri tome uzmite u obzir proces njenog uzgajanja, transporta i prerade. U koloni 'Energija' upišite slovo E pored onog prehrambenog proizvoda za koju je potrebno najviše energije. Mrkva koja je izrasla u vašoj bašti i koju ste odmah pojeli je sigurno jeftina što se tiče energije uložene u njenu proizvodnju i preradu. Međutim, ukoliko je mrkva konzervisana, onda je u njenu preradu uloženo mnogo više energije.

Razjasnite da li je ono što ste pojeli zaista neophodno za vaš rast i održavanje zdravlja.

Uporedite rezultate sa rezultatima do kojih je došlo nekoliko vaših školskih drugova. Pomozite jedno drugome i zajedno popunite rubrike E (energija) i K (korisno).

Razmotrite u malim grupama na koji način se naši prehrambeni artikli mogu poboljšati u smislu potrošnje energije i hranjivosti. Najvažnija pitanja prodiskutujte sa cijelom razredom.

3. KORIŠTENJE ENERGIJE U SVIJETU

Korištenje energije u raznim društvima

Prvim zajednicama lovaca i zemljoradnika bilo je potreban vrlo mali upravljački aparat. Postojao je možda vođa ili vijeće staraca koje je vodilo pleme. Većina vođa je i sama morala da lovi i prikuplja ljetinu kao i ostali članovi plemena. Hrane i drugih potrepština je rijetko bilo u tolikom izobilju da bi se moglo priuštiti da se vođe bave isključivo upravljanjem plemenom.

U prvim zemljoradničkim društvima, na svaki posijani kilogram pšenice moglo se požnjeti tri do deset kilograma. Jedan dio ovog viška hrane i energije se mogao dati zajednici, tako da je nakon određenog vremena pleme moglo podmiriti potrebe vođa, vraćeva, sveštenika i ratnika. Iako se sami nisu bavili zemljoradnjom, ovi članovi društva su poboljšavali uslove za poljoprivrednu proizvodnju na taj način što su osiguravali stabilnost i bezbjednost zemljoradnika, koji su zauzvrat mogli potpuno posvetiti svoje vrijeme i rad dalnjem povećanju proizvodnje hrane i energije. Tamo gdje su uslovi za poljoprivredu bili naročito povoljni i gdje je tehnologija obrade zemlje bila razvijenija, stvoreni višak proizvoda je bio dovoljno velik da je mogao obezbjeđiti hranu za potrebe većeg broja ljudi. Koncentracija većeg broja stanovnika u naseljima je zauzvrat omogućavala pojavu sve većeg broja stručnjaka kao što su bili zidari, drvosječe, kovači, trgovci i moreplovci. Robe koje su ovi stručnjaci proizvodili i usluge koje su obezbjeđivali, povećavale su životni standard svih stanovnika zajednice. Kada se u srednjem vijeku vodenični točak pojavio u Evropi, s njim su došle i mašine koje su mogle koristiti energiju sadržanu u energetskim izvorima mnogo obilnijim nego što je bila radna snaga čovjeka ili životinje.

1784. godine Džems Vat je izumio prvu pokretnu parnu mašinu. Od tada pa do danas, čovječanstvo za obavljanje rada može koristiti i bioenergiju (sadržanu na primjer u drvojnoj masi), kao i neobnovljive izvore energije kao što je na primjer ugalj. Ovo otkriće je imalo vodeću ulogu u prelasku sa ručnog na mašinski rad.

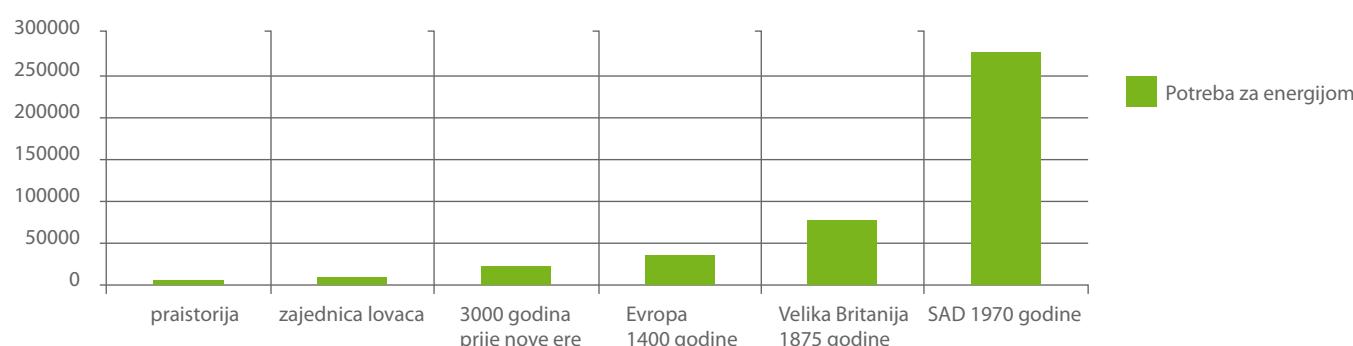
U modernim društvima, tehnologije za korištenje neobnovljivih energija i električne struje su veoma razvijene i još se i dalje neprekidno razvijaju.

Sve do kraja devetnaestog vijeka, dominantni izvori energije su bili ugalj i drvo. Krajem 1890. godine, nafta je zauzimala samo 2% od ukupne godišnje potrošnje energije. Korištenje neobnovljivih izvora energije je izuzetno poraslo nakon drugog svjetskog rata, i ovaj rast se nastavlja sve do današnjih dana. Na električnu struju proizvedenu u hidroelektranama ili nuklearnim elektranama otpada samo mali dio globalne svjetske potrošnje energije.

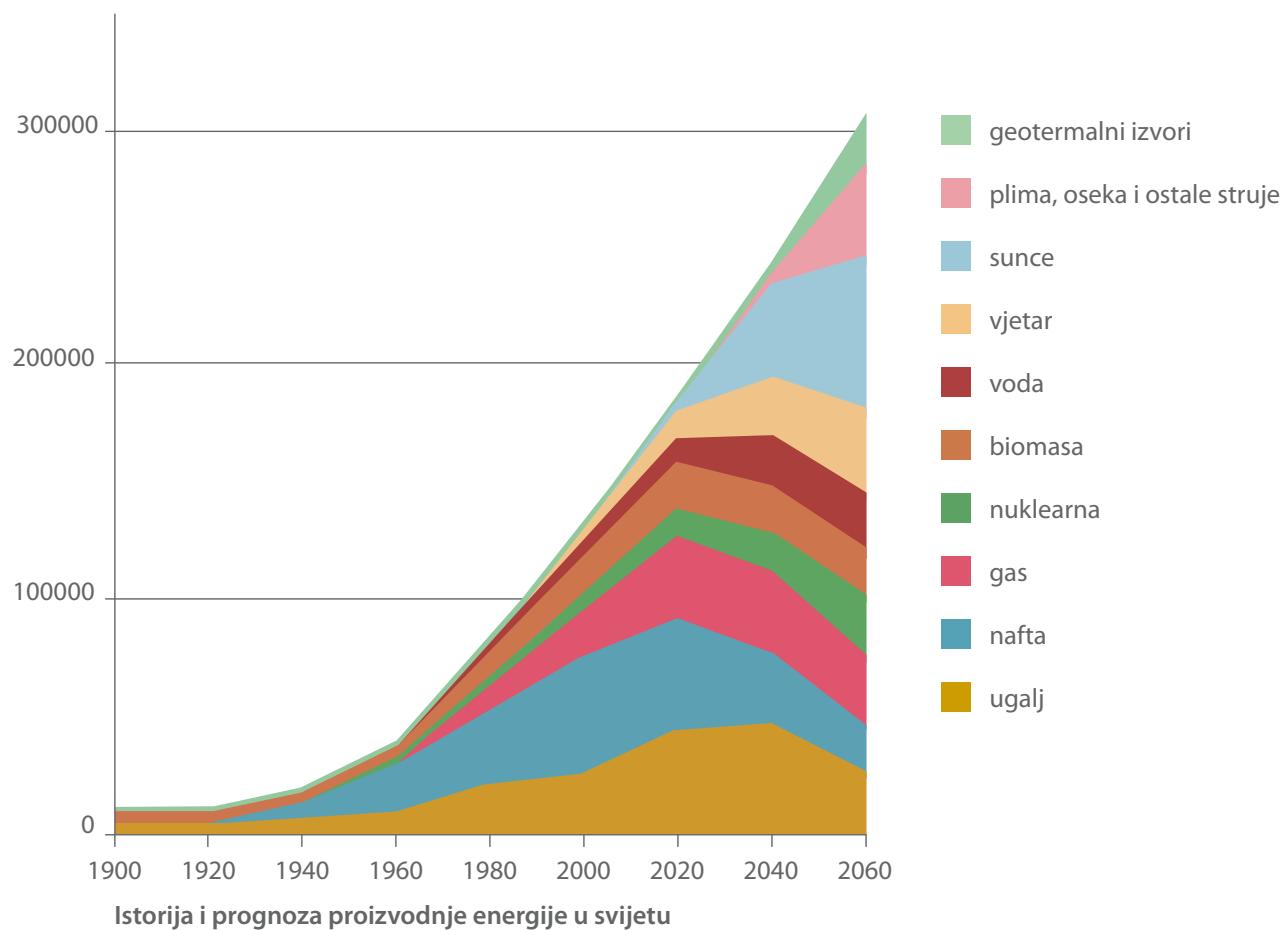
Nejednaka globalna raspodjela

Jedan od razloga povećanja životnog standarda u našem dijelu svijeta bio je pristup jeftinoj energiji. Do određenog nivoa, postoji direktna povezanost između materijalnog blagostanja društva i potrošnje energije. Međutim, kada se ovaj nivo pređe, situacija postaje mnogo komplikovanija jer značajnu ulogu počinju igrati i političko uređenje, nivo tehnološkog razvoja i način podjele roba.

Svake godine, UN objavljuju statističke podatke o tome koliko energije u prosjeku potroši svaki stanovnik u različitim zemljama. Dva su glavna razloga zbog kojih ove podatke ne možemo prihvati zdravo za gotovo. Prvo, postoji značajna razlika u potrošnji energije između siromašnih i bogatih stanovnika jedne te iste države. Drugo, ti statistički podaci uključuju samo potrošnju energije u komercijalne svrhe. Tako na primjer, u mnogim siromašnim zemljama drvo je glavni izvor energije, ali njegova upotreba nije uvek obuhvaćena ovim statističkim podacima.



Energetske potrebe jedne osobe u različitim fazama razvoja civilizacija



Zadatak 6

Razmotrite

Jedan Amerikanac troši onoliko energije koliko i dva Evropljana, ili 35 Indijaca, ili 210 Tanzanijsaca, ili 600 Butanaca. Šta će se desiti sa potrošnjom energije kada Indijci, Tanzanijsci i Butanci budu htjeli da troše isto onoliko energije koliko se sada troši u razvijenim zemljama? Možemo li mi za toliko povećati proizvodnju energije?

Da li mi imamo pravo da povećavamo svoju potrošnju energije, kada to drugima nije omogućeno?

Razmisli i odgovori

Poredajte hronološkim redom navedene izvore energije, onim redoslijedom kojim su postajali dostupni čovječanstvu, počevši od najranijih:

- > Nuklearna energija
- > Energija mišića životinja za rad
- > Nafta
- > Energija vjetra
- > Energija mišića ljudi
- > Ugalj
- > Hidro energija
- > Biomasa

4. POSLJEDICE KORIŠTENJA ENERGIJE

Sve ima svoje lice i naličje, pa ni energija nije izuzetak. Jednostavnije rečeno, sve vrste transformacije energije i njene potrošnje imaju i neželjene posljedice. Ovo poglavlje se sastoji iz dva dijela, gdje u prvom razmatramo negativne posljedice koje potrošnja energije ima na životnu sredinu, a u drugom energetsku krizu kao posljedicu brzog rasta energetske potrošnje.

Posljedice na životnu sredinu

Danas čovječanstvo koristi više energije nego ikada prije. To s jedne strane znači da možemo imati mnogo udobniji život, ali nam s druge strane prouzrokuje i veoma mnogo problema.

Ako uzmemo u obzir ekološke posljedice korištenja raznih izvora energije, vidjećemo da postoje ogromne razlike između izvora energije koji su ekološki najprihvatljiviji, i onih po životnu sredinu najnepovoljnijih.

Pošto ne postoji nijedan izvor energije ili kombinacija nekoliko tih izvora, koji na ovaj ili onaj način nisu štetni po životnu sredinu, najvažnija stvar koju čovjek može da uradi jeste da energiju štedi. Energiju moramo štedjeti kako bismo smanjili njeno štetno djelovanje na prirodu, a takođe moramo što više koristiti one izvore energije koji pridruži nanose najmanje štete. Samo tada ćemo postići održivi razvoj civilizacije. S obzirom da vrlo nepovoljan uticaj koji na životnu sredinu, i u lokalnom i globalnom smislu ima korištenje neobnovljive energije, malo ćemo detaljnije razmotriti sintezu i razgradnju organskih materija.

Ćelije biljaka sadrže hlorofil, koji u procesu fotosinteze koristi sunčeve zrake pri pretvaranju neorganskih sastojaka kao što su ugljen-dioksid i voda, u visokoenergetska organska jedinjenja kao što su ugljeni hidrati, uz istovremeno oslobođanje kiseonika. Ova visokoenergetska organska jedinjenja predstavljaju najvažniju vrstu "građevinskih blokova" koji su sastavni dio ćelija svih živih organizama. U "izgradnji" ćelija učestvuju i drugi elementi, kao što su azot i sumpor. Na kraju se tako formiraju cjelokupni živi organizmi biljnog i životinskog carstva naše planete. Njihove ćelije i organi, kao i cjelokupni organizmi u različitim količinama sadrže sve ove navedene elemente.

Ova organska jedinjenja imaju sposobnost sagorijevanja. Ako su se na primjer uz prisustvo kiseonika stekli odgovarajući fizički uslovi, ova jedinjenja počinju sagorijevati dajući ugljendioksid i vodu. što je istovremeno praćeno oslobođanjem energije. Ostali elementi, kao što su azot i sumpor, se pri tome takođe mogu oslobođati u manjim količinama. Naglasimo još jednom - pri razgradnji organskih jedinjenja oslobođa se ugljen-dioksid. On se najprije ispušta u atmosferu, što dovodi do povećanja koncentracije ovog gasa. Razgradnja organskih materija se može odvijati polako, na



primjer kada se u jesen počne sušiti trava, ili brzo, kada sagorijevaju nafta ili drvo. Zbog svega ovoga se koncentracija ugljen-dioksida u atmosferi stalno povećava, ali je glavni uzrok tome njegovo oslobođanje prilikom sagorijevanja neobnovljivih goriva. Zašto je to tako?

U principu, bez obzira da li upotrebljavamo neobnovljivo gorivo (fosilno gorivo, kao što je ugalj ili nafta) ili obnovljivo (biogorivo), uvijek se u atmosferu oslobađa ugljen-dioksid. Ipak, sagorijevanje biogoriva se značajno razlikuje od sagorijevanja fosilnog goriva.

Neobnovljivi izvori energije, koji sadrže velike količine ugljenika su uskladišteni pod zemljom. Pri njihovom sagorijevanju, ovaj ugljenik se oslobađa u atmosferu u obliku ugljen-dioksida, što dovodi do realnog povećanja koncentracije ugljen-dioksida u atmosferi.

S druge strane, količina ugljenika koja se oslobađa sagorijevanjem biogoriva koristi se za rast novih biljaka (koje se ponovo mogu koristiti kao biogorivo), što zatvara krug ugljen-dioksida u atmosferi i u suštini ne prouzrokuje nikakvo povećanje njegove realne koncentracije u atmosferi. Naravno, preduslov za to jeste da rast rezervi biogoriva bude jednak upotrijebljenim količinama, i onda možemo reći da sagorijevanje biogoriva nema nikakav uticaj na povećanje ugljen-dioksida u atmosferi.

Porast koncentracije ugljen-dioksida u atmosferi prouzrokuje efekat staklenika globalnih razmjera, što predstavlja jedan od najvećih ekoloških problema s kojim se svijet danas suočava.

Obnovljivi izvori energije	Sunce	Obnovljivost Dostupnost	Nestabilnost Visoka cijena solarnih baterija
	Vjetar	Obnovljivost	Buka Vjetroelektrane zauzimaju velike površine zemljišta
	Biomasa	Dostupnost Jednostavnost primjene	Neophodnost transporta biomase Velike količine vode koja je potrebna u procesu proizvodnje biomase
	Voda	Niska cijena vode kao sirovine	Državne granice Akumulacije vode zauzimaju velike površine poljoprivrednog zemljišta Negativan uticaj brana na hidroakumulacijama
Neobnovljivi izvori energije	Ugalj	Niska cijena rada povezanog sa vodom	Neobnovljivost Zagađivanje životne sredine Problem odlaganja otpadnog materijala Emisije ugljen-dioksida
	Nafta	Mogućnost primjene u raznim tehnologijama Jednostavnost korištenja	Ograničena dostupnost Neobnovljivost Zagađivanje životne sredine Opasnost od izbijanja požara Emisije ugljen-dioksida
	Gas	Relativno bezopasan po životnu sredinu Jednostavnost korištenja	Ograničena dostupnost Neobnovljivost Opasnost od eksplozija Emisije ugljen-dioksida
	Nuklearna energija	Dostupnost Raspoloživost u velikim količinama	Zagađivanje životne sredine Neobnovljivost Problem skladištenja nuklearnog otpada Rizik širenja nuklearnog oružja Teške posljedice kvarova u nuklearnim elektranama

5. EFEKAT STAKLENIKA

Posljednjih decenija efekat staklenika je u centru pažnje svjetske javnosti. Međutim, ovdje moramo razlikovati prirodni efekat staklenika od onog koji svojim aktivnostima prouzrokuje čovjek. Efekat staklenika je od suštinske važnosti za život na zemlji, jer bi bez njega prosječna temperatura bila oko minus 18°C. Zbog prirodnog efekta staklenika danas je prosječna temperatura na planeti oko +14 °C. Efekat staklenika na zemlji i u atmosferi je proces koji je vrlo sličan onome u staklenicima koji se koriste u vrtlarstvu. Sunčevi zraci prolaze kroz zidove i krov napravljene od stakla, dolaze do tla i zagrijavaju zemlju. Zagrijana zemlja zatim i sama počinje da emituje energiju, ali sada u obliku toplotne a ne svjetlosti, a tu toplotu apsorbuju zidovi i krov staklenika. Znači, sunčevi zraci mogu doprijeti do tla

unutar staklenika, ali se ne mogu ponovo vratiti u atmosferu jer u povratku ne mogu ponovo proći kroz krov staklenika zbog promjene svoje talasne dužine. Stoga, sunčevi zraci nastavljaju da ulaze i ostaju zarobljeni unutar staklenika, u značajnoj mjeri povećavajući temperaturu prostora unutar staklenika. Jednostavno rečeno, u ovom slučaju zidovi i krov staklenika igraju istu ulogu kao i sloj vazduha oko planete Zemlje, koji nazivamo atmosfera.

Čovječanstvo na planeti Zemlji doslovce balansira na žici što se tiče održavanja prirodnih uslova pogodnih za život. Ovu tvrdnju ćemo lakše razumjeti ako pogledamo nama najbliže planete Mars i Veneru. Venera, koja je bliža Suncu nego Zemlja, ima atmosferu koja se uglavnom sastoji od

ugljen-dioksida i koja je mnogo gušća od zemljine atmosfere. Temperatura na Veneri je oko 0°C u visini oblaka, dok neposredno uz površinu tla dostiže $+500^{\circ}\text{C}$. Do tako visoke temperature dolazi upravo zbog efekta staklenika. Očigledno, nemoguće je da na takvim temperaturama postoje ikakvi složeniji životni oblici.

Mars je udaljeniji od Sunca nego Zemlja, pa zbog toga dobiva manje sunčeve energije. Atmosfera Marsa je jako rijetka, i atmosferski pritisak na Marsu je 200 puta manji nego na površini Zemlje. Zbog toga na Marsu efekat staklenika nije prisutan. Na Marsu je jako hladno: temperatura na ovom planetu varira od -50°C na srednjim geografskim širinama do -100°C na njegovim polovima. Nedavna otkrića ukazuju da na Marsu možda postoje jednostavniji oblici života. Međutim, atmosfera na ovoj planeti je veoma nestabilna a voda neophodna za razvoj života zamrzнутa, pa je bilo nemoguće da se u tako surovim uslovima pojave tako kompleksni oblici života kao što su životinje, biljke i ljudi.

Međutim, na Zemlji je uspostavljena ravnoteža između atmosfere i efekta staklenika, uz prosječnu godišnju temperaturu od $+14^{\circ}\text{C}$, što znači da nije ni previše vruće ni previše hladno da bi nastao život. Nažalost, kao posljedica ljudskih aktivnosti dolazi do ispuštanja gasova koji prouzrokuju zgušnjavanje atmosfere, povećavaju efekat staklenika i time povišuju temperaturu, dovodeći tako do klimatskih promjena. Sve će to imati ozbiljne posljedice.

Najveća zabrinutost vlada zbog toga što će staklenički efekat dovesti do promjena temperature na Zemlji. Ukoliko se ovo desi, nivo mora će porasti a raspored padavina će se promijeniti. Velike površine kopna će biti potopljene, a stotine miliona ljudi će morati da napuste svoja ognjišta. Velike migracije ljudi, prouzrokovane promjenama uslova života i uništenjem njihovih naselja bi takođe mogle imati veoma ozbiljne posljedice.

Naučnici u svijetu vjeruju da će do kraja 21. vijeka prosječna temperatura u svijetu porasti za 3°C ako se emisije stakleničkih gasova drastično ne smanje. Tri stepena u stotinu godina možda ne zvuči sviše dramatično, ali to bi bio najveći porast temperature u proteklih 10,000 godina, koji bi prouzrokoval najveću prosječnu temperaturu u posljednjih 150,000 godina. Sa tog stanovišta je očigledno da ove promjene zaista mogu biti dramatične.

Ostale posljedice korištenja energije

Pri sagorijevanju organskih materija, u atmosferu se takođe oslobađaju materije kao što su azot i sumpor u obliku svojih oksida. Fosilna goriva sadrže mnogo veće količine ovih sastojaka, nego na primjer drvo. Nakon određenog vremena ovi sastojci stupaju u hemijsku reakciju sa kiseonikom i vodom, što kao rezultat daje kisele kiše, smog i ozon. Ovi zagađivači se mogu naći kako na lokalnom tako i na regionalnom nivou.

Velike termoelektrane zauzimaju ogromne površine zemljišta, što znači da je time onemogućeno korištenje tog zemljišta za poljoprivredu ili zelene površine. U zavisnosti od toga za koje svrhe se taj teren inače mogao koristiti, ovo može dovesti do sukoba između zainteresovanih strana koje imaju suprotstavljene interese.

Korištenje radioaktivnih materijala u nuklearnim elektranama takođe prouzrokuje ogromne dodatne i nove ekološke probleme.

Razmisli i odgovori

1. Šta je fotosinteza?
2. Da li se fotosinteza može odvijati noću?
3. Zašto korištenje biogoriva za proizvodnju energije ne povećava koncentraciju CO_2 u atmosferi?
4. Kako se stvaraju kisele kiše?
5. Šta je to „efekat staklenika“?





Zadatak 7

Efekat staklenika

Za ovaj zadatak će vam trebati dva termometra sa jednakim skalama, koji su dovoljno mali da svaki od njih može stati u teglu od džema sa poklopcem na zavrtanje. U prvu teglu stavite komad crnog mat kartona koji će pokriti odprilike polovinu visine staklene površine tegle. U ovoj tegli termometar treba da se postavi na stranu zatamnjenu kartonom.

U drugu teglu stavite komad aluminijске folije na isti način na koji ste postavili i crni karton u prvoj tegli. I u ovoj tegli termometar treba da stoji na strani zatamnjenoj folijom. Postavite tegle jednu pored druge, na direktnu sunčevu svjetlost. Postavite ih na neku podlogu koja može poslužiti kao termoizolacija, npr. na neku knjigu. Vodite računa da su termometri postavljeni na zatamnjениm stranama tegli. Uskoro ćete vidjeti da temperatura raste brže u tegli sa crnim kartonom.

Evo šta se tu dešava: Sunčevi zraci koji do nas dolaze, sadrže i kratke i duge elektromagnetne talase. Staklo dobro propušta kratke talase pa oni prolaze kroz staklo. U tegli sa aluminijumskom folijom sunčevi zraci se odbijaju od metala. Njihova talasna dužina ostaje nepromijenjena i oni izlaze iz tegle isto onako lako kao što su i ušli.

U tegli sa crnim kartonom zrake prikuplja (absorbuje) karton, koji se pri tome zagrijava, što kao rezultat povećava temperaturu u tegli. Zagrijani crni karton zatim i sam počinje emitovati toplotu, ali je talasna dužina toplotnih zraka veća od talasne dužine sunčevih zraka, pa oni ne mogu ponovo proći kroz staklo i izaći iz tegle. Energija vazduha tako ostaje u tegli, na taj način povećavajući temperaturu u njenoj unutrašnjosti. Na ovakav način funkcioniše i zemljina atmosfera. Bez atmosfere prosječna temperatura na zemlji bi bila -18°C.

6. ENERGETSKA KRIZA

Kriza električne energije i goriva

Kada se u ekonomski razvijenim zemljama svijeta govorio o energetskoj krizi, pod time se podrazumijevaju vanredne i neočekivane situacije koje bi nastale ukoliko se ne bi u dovoljnoj mjeri mogao osigurati pristup jeftinoj električnoj energiji i energiji iz nafte. Nema sumnje da će se rezerve nafte iscrpiti prije ili kasnije - i šta ćemo onda koristiti kao gorivo?

Da bi se izbjegla takva situacija, ulazu se ogromni napor u pronalaženje novih izvora nafte, grade se nove i modernije nuklearne elektrane i velika energetska postrojenja koja koriste neke druge vrste goriva. Procjenjuje se da će svjetske rezerve nafte trajati još narednih 70 godina, dok će rezerve prirodnog gasa biti na raspolaganju samo još oko 50 godina. Sve do sada nije bilo toliko interesantno ulagati u efikasnije korištenje energije ili u manje elektrane koje koriste obnovljive izvore energije, ali ovaj trend se možda ipak konačno počinje mijenjati. Sve to u potpunosti zavisi od nas i vas samih.

Kriza goriva

Dok razvijene zemlje svijeta tek stoje pred opasnošću energetske krize do koje može doći u nekom momentu u budućnosti, veliki broj ljudi već danas i na svojoj koži osjeća svu brutalnost energetske krize – kao na primjer katastrofalan nedostatak drva za loženje koja su potrebna za kuvanje i zagrijavanje vode i domova.

U poređenju sa industrijskim zemljama, prosječna potrošnja energije po stanovniku u zemljama trećeg svijeta je veoma mala. Najvažniji izvor energije u tim zemljama su šume. Kod pripreme hrane i grijanja praktično svaki stanovnik seoskih područja u tim zemljama u potpunosti ili djelimično zavisi od drva za loženje. U mnogim gradovima, drveni ugalj i drvo su najvažniji izvori energije za siromašnu i srednju klasu. Sve do sada ovi izvori energije su bili besplatni ili vrlo jeftini.

Prema statistikama UN-a, već i danas milioni ljudi žive u područjima gdje količina drveta koja se potroši prevazilazi količinu koja nanovo izraste. Uništavanje šumskih površina ne može se produžavati u beskonačnost. Pored toga, gorivo i inače postaje sve skuplje i sve do sada nisu postojale nikakve alternative uobičajenim vrstama goriva. Za mnoge ljudi skuplje je skuhati supu nego nabaviti za to potrebne namirnice. Pored toga, paraziti iz neprokuhanе vode predstavljaju direktnu prijetnju po zdravlje.

Nedostatak ogrjevnog drveta u ekstremno hladnim područjima kao što su Himalaji, Andi i drugi planinski lanci dovodi do toga da ljudi ne mogu ni zapaliti vatru da bi se ugrijali. Uz to, kada je ljudima hladno oni su mnogo podložniji raznim bolestima.

Drvo, ugalj, sušeni životinjski izmet i otpad iz domaćinstva

i dalje predstavljaju najvažniji izvor energije u mnogim zemljama. Svakoga dana dvije milijarde ljudi koristi obroke pripremljene na drvenom uglju ili drvima. Polovina svog posjećenog drveća i žbunja koristi se za spravljanje hrane i grijanje.

Jedna i po milijarda ljudi ne može doći do dovoljno drva. Najveći dio svog vremena oni provode u potrazi za ogrevnim drvetom, neprestano prelazeći velika područja, pa za njih nedostatak drveta već sam po sebi predstavlja energetsku krizu.

Kada se poljoprivredni otpad i životinjski izmet koriste kao gorivo, velike količine vitalnih gnojiva se ne vraćaju u tlo. To smanjuje plodnost tla dovodeći do slabijeg rasta usjeva i lošijeg kvaliteta travnatih pašnjaka koji su ključni za opstanak mnogih ljudi u zemljama u razvoju.

Ovu krizu najviše osjećaju siromašne zemlje i zemlje u razvoju. One razvijene, koje to sebi mogu priuštiti, prelaze na dostupnije izvore energije ili gorivo uvoze.

U područjima gdje još uvijek ima dovoljno šuma, siromašni ljudi vrlo često nemaju pravo na sakupljanje drva. Kako drvo i drveni ugalj postaju komercijalni proizvod pa time njihova cijena raste, radnici i zemljoradnici koji zemlju drže pod zakup gube prava koja su nekad imali na sakupljanje drveta ili biljnog otpada sa velikih posjeda. U Nepalu, Indiji i Bangladešu najsilniji su često prinuđeni da kradu drvo iz državnih šuma ili privatnih posjeda, time rizikujući plaćanje kazne ili odlazak u zatvor.

Kriza goriva u zemljama u razvoju je upečatljiv primjer situacije gdje siromašno stanovništvo u svojoj borbi za preživljavanjem danas, uništava temelj svog budućeg opstanka. Oni ovo rade ne zato što ne razumiju posljedice, nego zato što nemaju drugog izbora.

7. BUDUĆE PERSPEKTIVE KORIŠTENJA ENERGIJE

Na međunarodnom planu, danas je interes za korištenjem raznih vrsta obnovljivih izvora energije u značajnom porastu. Ovo se posebno odnosi na energetske izvore kao što su sunce, vjetar i energija biomase.

U proteklih 15 godina, ovi obnovljivi izvori energije su značajno povećali svoju konkurentnost u odnosu na naftu, gas, ugalj i nuklearnu energiju. Ukoliko se ovaj trend nastavi, obnovljivi izvori energije će osvojiti veći dio energetskog tržišta. Danas već vidimo da bi obnovljivi izvori energije mogli pobijediti u trci sa izgradnjom novih nuklearnih elektrana.

Situacija u ovoj oblasti je vrlo interesantna, jer obnovljivi izvori energije danas slijede iste trendove razvoja kao i nafata u prethodnih stotinu godina.

U izvještaju koji je prezentirao Svjetski komitet UN-a za životnu sredinu i razvoj, sadašnja energetska situacija je definisana na sljedeći način:

„Ne možemo živjeti bez energije u ovom ili onom obliku. Daljnji razvoj u potpunosti zavisi od stalne raspoloživosti energije, povećanja njenih količina, i od energetskih izvora koji su pouzdani, nisu opasni i koji ne ugrožavaju životnu sredinu. Trenutno na raspolaganju nemamo ni jedan pojedinačan izvor energije niti bilo koju njihovu kombinaciju koji bi nam omogućili da u budućnosti pokrijemo potrebe za energijom“.

Drugim rječima, izazovi s kojima se u ovoj oblasti moramo suočavati su nemjerljivi, i svako od nas, u granicama svojih mogućnosti, mora uraditi sve kako bi odgovorio na ove izazove. Možemo početi sa najjednostavnijim izazovom, koji je mnogima od nas najzanimljiviji sa ekomske tačke gledišta, a to je da naučimo kako da energiju koja nam je na raspolaganju koristimo na način koji je za životnu sredinu najprihvatljiviji.

Razmisli i odgovori

Zašto je prelazak sa neobnovljivih izvora energije na obnovljive izvore tako važan za čovječanstvo?



Postrojenje za korištenje energije sunca



Postrojenje za korištenje energije vjetra



Postrojenje za reciklažu



Postrojenje za korištenje energije biomase



Postrojenje za korištenje energije vode

3

TREĆE POGLAVLJE

KLIMATSKE PROMJENE



TREĆE POGLAVLJE KLIMATSKE PROMJENE

Ugljen-dioksid i ostali staklenički gasovi prirodnim putem zagrijavaju površinu naše planete, zadržavajući sunčevu toplotu u atmosferi. To je dobro, jer se time održava život na našoj planeti. Međutim, sjećom šuma i sagorijevanjem fosilnih goriva kao što su ugalj, gas i nafta mi smo dramatično povećali količinu ugljen-dioksida u zemljinoj atmosferi i time prouzrokovali porast temperaturne.

1. KLIMA

Po definiciji, klima je prosječno stanje vremenskih uslova tokom jednog dužeg vremenskog perioda. Šta to u stvari znači? To znači da, iako vrijeme može biti kišovito ili sunčano, vjetrovito ili mirno, možemo sabrati vremenske uslove u toku tog nekog dužeg vremenskog perioda i vidjeti koliko je dana bilo kišovitih, koliko oblačnih, a koliko sunčanih. Moramo takođe znati prosječne vrijednosti dnevnih temperatura, da bismo vidjeli koja vrsta temperaturnog režima preovladava, tj. da li su dani uglavnom vrlo topli, hladni ili sa umjerenom temperaturom. Na takav način ćemo dobiti glavne klimatske karakteristike. Dakle, vrijeme je trenutno stanje atmosferskih uslova, mjereno u prilično kratkom vremenskom periodu. Klima je stabilan parametar koji je karakterističan za određene regije, dok je vrijeme nestabilno i promjenljivo, i može se istovremeno javljati u različitim dijelovima svijeta, i u različitim klimatskim zonama. Vrijeme se iz dana u dan može mijenjati, dok se klima mijenja jako sporo, tokom mnogih decenija ili vijekova.

Još od nastanka naše planete klima se kontinuirano mijenjala, u zavisnosti od raznih geoloških i astronomskih promjena kao što su vulkanske aktivnosti i promjene zemljine orbite. Razvoj života na zemlji je uvijek zavisio od klimatskih uslova. Ove promjene klimatskih režima se odvijaju već milionima godina.

Prirodne klimatske promjene

Hladni i topli periodi na našoj planeti su se međusobno smjenjivali. Naučnici koriste različite metode da bi odredili kako se u proteklim geološkim razdobljima klima mijenjala, i danas je poznato da je tokom vremena značajno varirala. Različite vrijednosti prosječnih temperature predstavljaju razliku između pojedinih klimatskih perioda, što ima za posljedicu promjenu oblika života (i biljaka i životinja). Hladnije i toplige vremenske periode koji su se smjenjivali jedan za drugim, naučnici su nazvali ledeno i međuledeno doba. Danas se naša planeta nalazi u međuledenom dobu koje je počelo prije otprilike 10,000 godina. Prognozira se da će hladnoća narednog ledene doba dostići svoj vrhunac za 80,000 godina, ali se još uvijek ne zna tačno kada će to ledeno doba početi.

U geološkim okvirima ovo je relativno kratak vremenski period, ali u poređenju sa ljudskom istorijom ovaj period je zaista dug.

Uticaj čovjeka na klimu

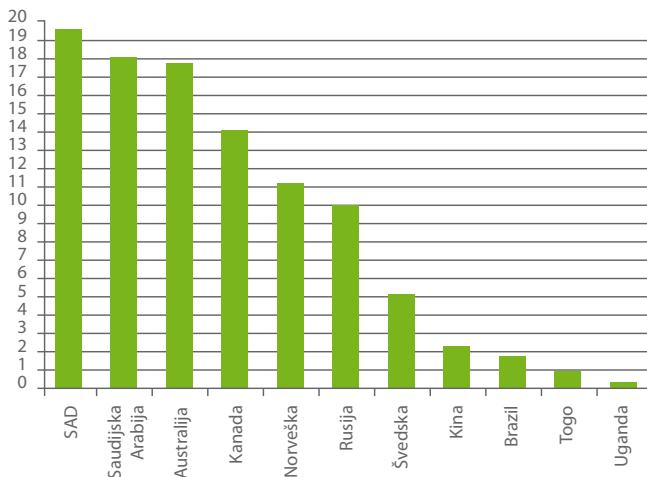
Klimatske promjene o kojima danas govorimo su drugačije. One se dešavaju u razdoblju jednog ljudskog života ili čak i u kraćim periodima i uglavnom su prouzrokovane djelovanjem čovjeka. Naš moderan način života doprinio je povećanju količine stakleničkih gasova u atmosferi. Sagorijevanjem fosilnih goriva oslobađa se CO_2 koji je milionima godina bio zarobljen pod zemljom, i njegova koncentracija u atmosferi se povećava. Moderna poljoprivreda (ratarstvo i uzgoj stoke) takođe dovodi do oslobađanja stakleničkih gasova.

Iako staklenički efekat predstavlja fenomen koji se prirodno javlja, njegov intenzitet je znatno povećan u 20. vijeku kao rezultat ljudskih aktivnosti. Svi smo danas svjedoci velikih posljedica efekta staklenika, prouzrokanog ljudskim faktorom. Danas efekat staklenika više nije tako zaštitnički i koristan za život na zemlji, kao što je bio nekad. Ranije smo napomenuli da je ugljen-dioksid sastavni dio prirodnih procesa, ali moramo shvatiti da danas količina ovog gasa u atmosferi daleko prevazilazi količine potrebne za odvijanje normalnih prirodnih ciklusa. Pored toga, CO_2 nije jedini gas koji stvara efekat staklenika. I ostali gasovi koji se ispuštaju u vazduh ljudskim aktivnostima, dio su stakleničkog efekta, kao na primjer azotsuboksid N_2O koji je takođe otrovan i metan CH_4 koji je zapaljiv. Međutim, oni čine samo mali procenat mješavine gasova u atmosferi. Ne smijemo zaboraviti ni ozon (O_3), gas koji je neophodan u višim slojevima atmosfere radi zaštite života na zemlji od UV zračenja, ali koji prisutan u nižim slojevima doprinosi efektu staklenika.

Ovaj efekat, stvoren prekomjernom količinom stakleničkih gasova koji sprječavaju vraćanje viška topote natrag u vazonu, dovodi do prekomjernog zagrijavanja tla, vazduha i vode. Zato ovaj sloj stakleničkih gasova zadržava na zemlji više topote nego ranije i to mnogo više nego što je živim bićima na zemlji zaista potrebno. Ovaj fenomen koji se javio uslijed stakleničkog efekta prouzrokanog čovjekovom aktivnošću naziva se globalno zagrijavanje, pošto je jedna od glavnih posljedica ovog efekta globalni porast temperature.

Bilo je potrebno mnogo vremena da bi efekat nakupljanja stakleničkih gasova dobio ovako značajan uticaj na klimu na zemlji. Vjerovatno će biti potrebno još više vremena da bi se efekti prisustva sadašnjih količina ovih gasova u atmosferi smanjili. Povećano ispuštanje stakleničkih gasova je posljedica brzog razvoja u svijetu, do kojeg je došlo u

2. GLAVNI IZVORI STAKLENIČKIH GASOVA UZROKOVANIH DJELOVANJEM LJUDI



Emisija ugljen dioksida u svijetu 2002. godine po glavi stanovnika

devetnaestom vijeku, nakon industrijske revolucije. Dosadašnja industrializacija se zasnivala na obilnom korištenju fosilnih goriva kao što su ugalj, nafta i gas. Prilikom sagorijevanja ova goriva oslobađaju CO₂ u atmosferu, što daje najveći doprinos stvaranju efekta staklenika uzrokovanih djelovanjem čovjeka. Tokom posljednjih decenija ove promjene su postepeno postale sve očiglednije i sve štetnije. Danas, prosječna godišnja emisija CO₂ u svijetu iznosi četiri tone po stanovniku. Međutim, u zemljama kao što su SAD, Kanada i Rusija, emisija ugljen-dioksida po stanovniku je znatno veća od ovog prosjeka, zbog ogromnog industrijskog potencijala tih zemalja. U ostalim zemljama, posebno onima u nerazvijenim dijelovima svijeta, emisije CO₂ su daleko manje od svjetskog prosjeka.

Da li ste znali:

- > da je u okeanima rastvoreno oko 50 puta više ugljen dioksida nego u atmosferi?
- > da je 10 najtopljih godina ikad zabilježenih, bilo nakon 1990. godine, zbog porasta emisije CO₂

Danas imamo osnove da smatramo da su ljudske aktivnosti pokrenule lanac reakcija koje su doveli do promjena u atmosferi, vodi, zemlji i životu na planeti, prije svega zbog intezivne emisije stakleničkih gasova.

Termoelektrane

Termoelektrane proizvode električnu struju iz različitih izvora energije, ali najviše iz tradicionalnih, fosilnih goriva. Ova postrojenja pretvaraju različite oblike energije (kao što su hemijska ili toplotna) u oblike pogodne za korištenje. Termoelektrane koje koriste fosilna goriva kao što su ugalj, nafta ili prirodni gas su najveći izvor stakleničkih gasova na zemlji, naročito ugljen-dioksida. U mješavini stakleničkih gasova ugljen-dioksid zauzima 72%, pa je stoga i najveći krivac za globalno zagrijavanje.

Industrija

Proizvodnja i obrada raznih materijala je takođe jedan od najvećih izvora ugljen-dioksida. Sagorijevanje drvne mase i fosilnih goriva, hemijska industrija, proizvodnja cementa i kreča, kao i industrija željeza i čelika u značajnoj mjeri učestvuju u emisiji stakleničkih gasova u atmosferu, naročito ugljen-dioksida. Količina energije koja se koristi u industrijskom sektoru u svijetu porasla je u periodu od 1971. do 2004. godine za 61%.

Saobraćaj

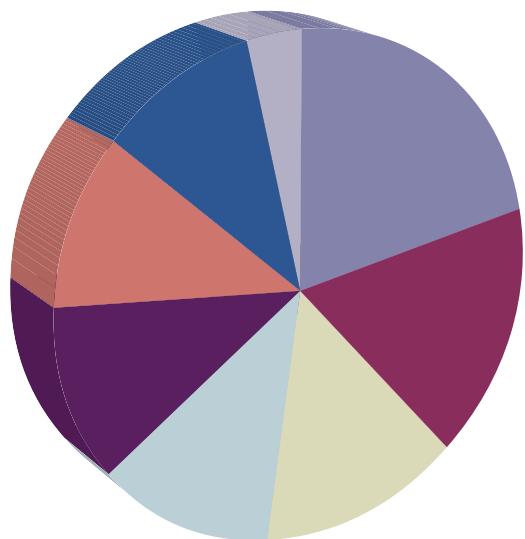
Saobraćaj je drugi najveći izvor emisije ugljen-dioksida, sa trendom konstantnog rasta. U Evropi jedna petina emisije CO₂ dolazi od saobraćaja, dok u SAD saobraćaj u atmosferu emituje jednu trećinu od ukupne količine ugljen-dioksida. Važno je naglasiti da izduvni gasovi vozila ne sadrže samo ugljen dioksid nego prouzrokuju i formiranje ozona, zbog hemijskih reakcija na sunčevu svjetlosti. Ozon u nižim slojevima atmosfere takođe djeluje kao staklenički gas, jer zrači u infracrvene sunčeve zrake koji se reflektuju sa površine zemlje.

Poljoprivreda

Danas je uzgoj stoke jedan od glavnih izvora još jednog stakleničkog gasa – metana. Stoka, perad i svinje prouzrokuju ispuštanje do 37% količine metana prouzrokovane dejstvom čovjeka, i to metana koji se stvara u njihovom procesu varenja. Najveća količina metana na planeti stvara se na gasnim poljima, pri eksploataciji prirodnog gasa. Poljoprivredni usjevi su najveći izvor azota u atmosferi (ali i u vodama), naročito zbog prevelike upotrebe vještačkih đubriva.

Godišnja emisija stakleničkih plinova po sektorima za 2000. godinu.

- Termoelektrane 21,3%
- Industrija 16,8%
- Transport 14,0%
- Poljoprivreda 12,6%
- Prerada fosilnih goriva 11,4%
- Stambeni i komercijalni izvori 10,4%
- Korištenje zemlje i sagorjevanje biomase 10,0%
- Odlaganje i tretman otpada 3,5%



Uništavanje šuma

Nikada prije sjeća šuma nije bila tako intenzivna kao danas, pri čemu najbrže nestaju kišne šume koje prekrivaju tropска područja naše planete. Svake godine 17 miliona hektara tropskih šuma se posječe ili izgori u šumskim požarima, što je površina otprilike jednaka površini četiri Bosne i Hercegovine. Tamo gdje su šume posjećene, česte kiše ispiru zemlju, čime dolazi do opasnosti od stvaranja pustinje. Pošto biljke koriste ugljenik u svojim fiziološkim procesima, smanjenje broja drveća znači da će se sve manje ugljenika moći ukloniti iz vazduha. Prekomjerna sjeća šuma sprečava da drveće kao jedan od najvećih prirodnih prečistača vazduha doprinese usporavanju klimatskih promjena. Stoga, iako se ugljen-dioksid ne emituje kroz sam proces sjeće šuma, ova ljudska aktivnost ima ogroman uticaj na porast koncentracije ovih gasova u atmosferi.

3. EFEKTI KLIMATSKIH PROMJENA

Efekti na prirodu

Prije nekoliko decenija, klima u različitim dijelovima svijeta se počela mijenjati i postajati netipična, odnosno počela je da pokazuje znake neuobičajene za određena godišnja doba. Uragani, poplave, snježne oluje i suše počele su da se javljaju u područjima gdje nisu bile uobičajene i gdje ih niko nije očekivao. Prosječne godišnje temperature, naročito u polarnim područjima počele su pokazivati znake postepenog ali konstantnog porasta. Glečeri u visokim planinskim lancima kao što su Alpe u Evropi ili Kordiljeri u Americi, počeli su se tokom toplih godišnjih doba topiti mnogo brže nego što je ranije bio slučaj, i u toku zime stvarati svoju ledenu masu mnogo sporije nego prije. Količine leda i snijega na Grenlandu, na sjeveru Europe i Kanade i u Sibiru već pokazuju znakove nestajanja. Ptice selice počinju da mijenjaju pravce svojih selidbenih puteva, postepeno pomjerajući početke sezona selidbe, parenja i gniježđenja. Ostale životinje takođe pokazuju vremenska pomjeranja svojih aktivnosti, a biljke cvjetaju ranije nego prije.

Nijedan od ovih događaja ne mora biti alarmantan sam po sebi, ali sagledani zajedno daju jasnú sliku promjena klime i posljedica tih promjena. Imamo sve razloge da vjerujemo da se klima na našem planetu mijenja.

U globalnim razmjerama vrlo je vjerovatno da će okeanske struje, barem lagano, promijeniti svoje pravce, jer se može desiti da će se temperatura tih struja promijeniti zbog velikog dotoka svježe hladne vode koja se stvara otapanjem leda i snijega. Vrlo je vjerovatno da će i nivo mora u narednim decenijama značajno porasti. Sva ova dešavanja će imati snažan uticaj na živi svijet u morima i okeanima i na priobalne ekosisteme.

Zbog promjene temperaturnog režima, mnoga kopnena i vodena staništa već nestaju. Biljke i životinje naviknute na određene uslove života, često se ne mogu adaptirati na novo okruženje u tako kratkom vremenu, što dovodi do velikog gubitka biodiverziteta.

Efekti na ljudе

VODA

Iako stanovnici nekih krajeva na našoj planeti još uvijek raspolažu sa dovoljnom količinom vode, generalno gledajući svijet je već suočen sa krizom zbog nedostatka vode. Približno 25% svjetske populacije nema dovoljne količine vode, dok ih 40% nema ni osnovne sanitарne uslove. 1997. godine organizacija UN-a je uspostavila 22 mart kao Svjetski dan voda, u cilju podizanja javne svijesti o vjerovatno najvećem zdravstvenom problemu u svijetu. Zbog nemogućnosti pristupa čistoj vodi najugroženija su područja Centralne Afrike i Bliskog Istoka, dok je u većini zemalja Afrike, Indokine, Malajske regije i zapadnog dijela Južne Amerike alarmantno visok procenat bolesti prouzrokovana korištenjem vode lošeg kvaliteta.

HRANA

Globalni porast temperature može dovesti do pomjerenja klimatskih pojaseva zbog širenja toplijih područja prema sjeveru, što može imati brojne posljedice. U područjima koja obiluju plodnom zemljom i blagom klimom može doći do pojave čestih suša i poplava, što će ugroziti poljoprivrednu proizvodnju. Povoljnija klimatska zona sa temperaturnim režimom pogodnim za proizvodnju hrane će se preseliti u sjevernije regije gdje je zemljište nepogodno za većinu usjeva. U oblastima vječnog snijega i leda, smrznuto tlo će prilikom otapanja početi oslobađati velike količine metana. Pomjerenje klimatskih pojaseva stvara vrlo povoljne uslove za širenje mnogih parazitskih vrsta na koje tačniji poljoprivredni usjevi i druge biljke nisu prilagođeni. Promjene globalnih klimatskih obrazaca dovode do pada proizvodnje hrane. Temperaturni režimi, suše i poplave imaju jak uticaj na veličinu prinosa, i sa padom prinosa cijene hrane će početi da rapidno rastu.

BOLESTI I MIGRACIJE

Sa nedostatkom vode i hrane, ljudska bića postaju podložnija bolestima. Sa porastom temperature, tropske bolesti se preko insekata mogu širiti na područja gdje ih ranije nije bilo. Kod ostalih prenosilaca bolesti kao što su miševi, takođe se povećava brojnost u područjima gdje temperatura postaje pogodnija za glodare.

Na taj način bakterije i virusi stižu u nova područja, gdje ljudi nisu navikli na te bolesti. Malaria, kolera i lajmska bolest tako dopiru do većih nadmorskih visina i većih geografskih širina. Promjene u klimi su već dovele do velikih evakuacija i migracija ljudi i uništenja usjeva zbog destruktivnih

vremenskih uslova, te se očekuje da će se obim ovakvih ljudskih pomjeranja u bijegu od poplava, suša i gladi, u budućnosti povećavati.

PODIZANJE NIVOA MORA

U periodu od prije 3000 godina do kraja devetnaestog vijeka, nivo mora je bio više ili manje stalан. U toku cijelog dvadesetog vijeka prosječna godišnja stopa podizanja nivoa mora je bila 1-2mm, dok je od devedesetih godina dvadesetog vijeka do danas dostigla vrijednost od preko 3mm. Porast nivoa mora povezan je sa globalnim zagrijavanjem i najvjeroatnije je posljedica topljenja snijega i leda u sjevernim područjima i visokim planinskim lancima. Porast nivoa mora predstavlja ogromnu opasnost za obalna područja kontinenata.



Napominjemo da toplje vrijeme zbog rasta temperatura nije jedina posljedica klimatskih promjena, iako govorimo o globalnom zagrijavanju. Zbog ovih globalnih poremećaja klime, u istim područjima može doći i do neuobičajenog pada temperature i drugih neuobičajenih vremenskih uslova kao što su snježne oluje, tornada, prekomjerne padavine ili suše, sve kao posljedica promjena klimatskih zakonitosti.

UPOZORENJA O GLOBALNOM ZAGRIJAVANJU

Promjene već vidimo. Glečeri se tope, biljke i životinje su primorane da napuste svoja prirodna staništa, i broj snažnih oluja i velikih suša se povećava.

Danas možemo vidjeti da...

- > je broj uragana četvrte i pete kategorije u posljednjih 30 godina udvostručen;
- > se malarija proširila na veće nadmorske visine, kao na primjer na 2170 metara u Kolumbijskim Andima;
- > je odvajanje leda sa glečera na Grenlandu više nego udvostručeno u proteklih 10 godina;
- > najmanje 279 vrsta biljaka i životinja već reaguje na globalno zagrijavanje, krećući se bliže prema zemljnim polovima

Ukoliko se globalno zagrijavanje nastavi sadašnjim tempom, možemo očekivati katastrofalne posljedice:

- > umiranje od globalnog zagrijavanja će se udvostručiti za samo 25 godina, na 300,000 ljudi godišnje;
- > globalni nivo mora bi se mogao podići više od šest metara, uz gubitak leda na Grenlandu i Antarktiku, uništavajući priobalna područja širom svijeta;
- > talasi žestokih vrućina će biti češći i intenzivniji;
- > češće će sejavljati suše i požari u netaknutoj prirodi;
- > Arktički okean bi do 2050. godine mogao ostati bez leda;
- > više od milion biljnih i životinjskih vrsta širom svijeta bi moglo izumrijeti do 2050. godine.

Da li ste znali...

- ...da se 96% leda i snijega u svijetu nalazi na Antarktiku i Grenlandu?
- ...da će se zbog porasta broja stanovnika na planeti, u sljedećih 50 godina morati proizvesti više hrane nego što je bilo proizvedeno u proteklih 10,000 godina?
- ...da je preko 30 vrsta bolesti preneseno u dijelove svijeta u kojima prenosioци tih bolesti ranije nisu mogli opstati zbog nepovoljnih klimatskih uslova?
- ...da će do 2050. godine jedna milijarda ljudi postati izbjeglice, zbog promjena klimatskih uslova?
- ...da bi se u sljedećih 100 godina nivo mora mogao podići za oko 90 cm?

4. MEĐUNARODNI SPORAZUMI

Promjene klime su postale naročito očigledne u posljednjih 15-20 godina, iako je emisija stakleničkih gasova u procesu sagorijevanja fosilnih goriva započela prije više od 100 godina.

Svjetska meteorološka organizacija i „Program UN-a za životnu sredinu“ formirali su 1988. godine Međudržavni panel za klimatske promjene (IPCC—Intergovernmental Panel for Climate Changes). Zadatak ovog tijela je da procijeni rizike koje donose klimatske promjene prouzrokovane djelovanjem čovjeka i da objavljuju izvještaje važne za realizaciju Okvirne konvencije UN-a o klimatskim promjenama (UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Changes).

UNFCCC je međunarodni sporazum koji je uspostavljen na svjetskom samitu održanom 1992. godine u Rio de Žaneiru u Brazilu. Ovaj skup, zvanično nazvan Konferencija UN-a o životnoj sredini i razvoju (UNCED – The United Nations Conference on Environment and Development), i koji je imao za cilj borbu protiv globalnog zagrijavanja je uspio da ostvari donošenje nekoliko protokola, od kojih je najpoznatiji protokol iz Kjota, potpisani u decembru 1997. godine. Cilj ovog protokola je „stabilizacija koncentracija stakleničkih gasova u atmosferi na takvom nivou koji neće dovesti do opasnog uticaja ljudskih aktivnosti na klimatski sistem.“

Od 2007. godine do danas, protokol iz Kyota je ratifikovalo 175 država. Od tog broja, od 36 razvijenih zemalja se zahtijeva da smanje svoju emisiju stakleničkih gasova, dok su zemlje u razvoju obavezne da prate svoje emisije i izvještavaju o njima.

Na konferenciji UN-a o klimatskim promjenama, održanoj u Indoneziji na ostrvu Bali u decembru 2007. godine, prisustvovali su predstavnici 189 država. Cilj ove konferencije je

bio naći daljnje načine borbe protiv klimatskih promjena i postići saglasnost o potpisivanju novog sporazuma koji bi naslijedio protokol iz Kyota čije važeњe ističe krajem 2012. godine. Države učesnice su se dogovorile da do kraja 2012. godine definišu ključna područja djelovanja koja bi novi sporazum pokrivaо, kao i vremenski rok za ratifikaciju novog protokola.

Sjedinjene Američke Države (SAD) su zemlja sa najvećom stopom emisije stakleničkih gasova u svijetu. Drugo mjesto pripada Kini, treće Evropskoj Uniji i četvrtu Rusiji. Od zemalja Evropske Unije, najveću emisiju stakleničkih gasova ima Njemačka. SAD nisu pristale da ratifikuju protokol iz Kjota, dok ga je Kina potpisala ali se nije obavezala na smanjenje emisija, pošto spada u zemlje u razvoju čiji napredak u velikoj mjeri zavisi od espansije industrije. Njemačka je ratificovala protokol u maju 2002, a Rusija u novembru 2004. godine.

Počevši od januara 2007. godine, nekoliko država SAD-a je započelo vlastitu inicijativu, sljedeći prijelomnu odluku države Kalifornije iz 2006. godine da smanji emisije stakleničkih gasova, i time počele vršiti pritisak na federalne vlasti vezano za nivo emisije. Ove države koje učestvuju u toj zajedničkoj inicijativi se nalaze na sjeveroistoku SAD-a i imaju ukupno 46 miliona stanovnika. Od 4. decembra 2007. godine, 750 gradova u svih 50 država SAD-a je pokrenulo inicijativu za ispunjavanje zahtjeva protokola iz Kjota.

I mnoge druge zemlje, preko svojih vlada ali i preko inicijativa civilnog društva su počele da preduzimaju mjere za usporavanje tempa klimatskih promjena. Kroz obrazovne programe u školama kao i putem medija, ljudi danas mogu mnogo naučiti o situaciji u svijetu, više nego što su to mogli ikada ranije. Informacije koje dobivamo u školi, putem radio i TV programa, kao i preko interneta mogu nam dati mnogo novih znanja o ovoj problematici. Ono što je vrlo važno da zapamtite jeste da se, ukoliko djelujemo zajedno, možemo boriti protiv klimatskih promjena i da je sva ka, pa čak i najmanja aktivnost koju obavljamo na ekološki prihvatljiv način, korak naprijed ka očuvanju naše planete.

Za diskusiju

Zašto mislite da je trebalo tako mnogo vremena da se pojave efekti emisije stakleničkih gasova?

Koja je glavna svrha protokola iz Kjota?

Zašto je bitno postići sljedeći sporazum koji će naslijediti onaj iz Kjota?

Koji bi mogao biti glavni razlog što SAD, Kina, Rusija i Evropska Unija imaju najveće vrijednosti emisije stakleničkih gasova u svijetu?

Razmisli i odgovori

Zimski dani u sjevernoj Evropi ponekad mogu biti sunčani i blagi, ali ono što nam kaže klima jeste da će oni biti uglavnom hladni i oblačni, sa velikom mogućnošću snježnih padavina (iako neki dani mogu i odstupati od ovoga).

Znači, vrijeme u istom godišnjem dobu može da varira i može da se mijenja u vrlo kratkom vremenskom roku, čak u nekoliko minuta ili sati. Istovremeno, klima je mnogo stabilniji parametar koji oslikava prosječno vrijeme za duži vremenski period.

Zadatak 8

Opiši kakvo je danas vrijeme u vašem gradu? Da li se razlikuje od onog uobičajenog za ovo doba godine? Na primjer, vrijeme može biti sunčano, vjetrovito ili kišovito, i može se brzo mijenjati.

Zadatak 9

Opiši kakva je klima tamo gdje živiš? Da li su trenutni vremenski uslovi uobičajeni ili su netipični za klimu u vašem regionu?

Kontaktirajte vašu lokalnu meteorološku stanicu i zamolite da vam pokažu podatke o vremenu zabilježene u posljednjih 10 godina. Da li primjećujete ikakve promjene vremenskih slika nekad i sad?

1) Napravite tabelu sa prosječnim godišnjim brojem sunčanih i kišovitih dana, u toku posljednje decenije. Uporedite podatke koje dobijete. Obratite pažnju na eventualne promjene u količini padavina.

2) Napravite tabelu sa prosječnim mjesечnim temperaturama za posljednjih 10 godina, i zabilježite eventualne promjene u prosječnim temperaturama u toku ovog vremenskog perioda.

Primjer:

Klima u sjevernoj Evropi je hladnija nego u području Mediterana, gdje je mnogo suvije i toplijе, dok je klima u tropskim predjelima vruća i može biti vrlo vlažna. Ne zaboravite da u svim ovim područjima može biti kišovito, sunčano ili vjetrovito. Međutim, sva ova područja neće imati snježne padavine tokom zime ili vrlo visoke ljetne temperature, jer to zavisi i od prosječnih godišnjih temperatura u tim područjima.

Sve ove pojave ukazuju na istu činjenicu – ljudi su ovaj put pretjerali. Globalne promjene u godišnjim ciklusima prirode i situacija u pogledu temperatura ukazuje na istu činjenicu – nešto se mora uraditi prije nego što naša planeta dođe do tačke sa koje nema povratka. Sve je veći broj dokaza i razloga da vjerujemo da do klimatsih promjena zaista dolazi uglavnom zbog ljudskih aktivnosti, ili još preciznije - zbog ispuštanja stakleničkih gasova



4

ČETVRTO POGLAVLJE
**ŠTEDNJA
ENERGIJE**



ČETVRTO POGLAVLJE ŠTEDNJA ENERGIJE

Većina energije koju koristimo dolazi iz izvora koji doprinose degradaciji životne sredine. Ove ekološke posljedice daju nam dobar razlog da potražimo mogućnosti smanjenja potrošnje energije. Efikasnije korištenje energije će imati pozitivno dejstvo na životnu sredinu, a istovremeno će dovesti i do drugih pozitivnih rezultata. Mjere potrebne za poboljšanje energetske efikasnosti će nam takođe donijeti veću udobnost i povećati kvalitet korisnog rada koji uz pomoć te energije obavljamo. I naravno, korištenje manjih količina energije i resursa je i dobar način za smanjenje troškova.

Energetske usluge

Energija koja se nalazi u obliku električne struje, nafte ili gasa nam nije korisna kao takva. Ustvari, struja i gas nisu samo nevidljivi nego čak i opasni. S druge strane, rad i usluge koje možemo dobiti uz pomoć ovih izvora energije su ključni elementi našeg svakodnevnog života. Ovi nevidljivi i opasni izvori energije mogu se transformisati u svjetlost, toplotu, kretanje i druge vrste korisnog rada. Ovaj koristan rad koji dobivamo iz tih izvora energije jednim imenom nazivamo energetskim uslugama.

Postoje četiri osnovna oblika energetskih usluga koje nam različiti izvori energije mogu obezbijediti, i to:

- > Grijanje
- > Hlađenje
- > Rasvjeta
- > Mehanički rad

Razmisli i odgovori

Koje energetske usluge najčešće koristite?

1. PRIMJENA NAUKE

Naše energetske potrebe možemo podmiriti na mnogo različitih načina. Možemo koristiti različite izvore energije, a njihova transformacija u korisne energetske usluge može se izvršiti na različite načine. Veličina gubitaka korisne energije tokom ove transformacije i mogući uticaji na životnu sredinu zavisiće od energetskog izvora i od tehnologije koja se pri tome koristi. Kako bismo poboljšali efikasnost potrošnje energije i smanjili njen negativan uticaj na životnu sredinu, moramo primijeniti najbolja i najkvalitetnija znanja i iz prirodnih i iz društvenih nauka.

U poglavljiju „Energija“ predstavljena su dva zakona termodinamike. Ovi zakoni pružaju nam osnovno znanje i podlogu

za rad na očuvanju energije. Prvi zakon termodinamike govori o tome da količina energije ostaje konstantna, ali nam drugi zakon kaže da će se kvalitet energije smanjiti pri korištenju tih izvora energije.

Balansirajući između potrebe za poboljšanjem uslova života i potrebe smanjenja negativnih uticaja na životnu sredinu, potrebno je pronaći metode i tehnike da bismo postigli slijedeće:

Korištenje energije na efikasan način

Tok energije moramo usmjeravati samo i isključivo na koristan rad! Podmirivanje naših potreba za energetskim uslugama bi trebalo biti efikasno i bez gubitaka. Sprječavanje izlaženja toplog vazduha iz prostorija, upotreba energetski efikasnih sijalica i smanjenje vremena isticanja tople vode iz česme samo su tri primjera ovog principa.

Primjena niskokvalitetnih energetskih izvora gdje god je to moguće

Kvalitetnu energiju ne bismo trebali rasipati. Za podmirenje onih potreba gdje je moguće koristiti energiju niskog kvaliteta (kao što je toplota), moramo izbjegavati korištenje visokokvalitetne energije (kao što je na primjer električna energija).

Međutim, čak i ukoliko se pridržavamo ovih principa u skladu sa zakonima fizike, moramo uložiti dodatne napore da bismo organizovali društvo i svoj život na održiv način. U to bi trebalo uključiti sve vrste društvenih nauka, politiku i javnost.

Organizovanje cijelog društva i našeg života na održiv način

Naš način života u modernom društvu mora se razvijati u skladu sa energetskim zakonima. Energetska efikasnost, reciklaža raznih materijala, korištenje javnog transporta i druge mjere koje doprinose održivom stilu života trebale bi donositi korist cijelom društvu uključujući oblasti zakonodavstva i ekonomije.

2. DOBITI VIŠE OD MANJE

Posmatrajući različite načine očuvanja energije, vidjećemo da tu postoje ogromne mogućnosti. Energiju je moguće sačuvati bilo gdje i uz korištenje mnogo različitih mjera. Neke od tih mjeru može primijeniti svako, ovdje i sada. To su mjeru koje zavise od individualne svijesti i ličnog učešća svakog pojedinca. Mnoge od njih ne zahtijevaju nikakve investicije i zavise isključivo od našeg ponašanja. Druge mjeru će zahtijevati neke male investicije, kako bismo prilagodili ili poboljšali već postojeće tehnologije koje koristimo.

Uzmimo primjer da vaša porodica kupuje novi frižider. Dva modela frižidera koja isto izgledaju i pružaju iste mogućnosti, mogu biti veoma različita. Ako odaberete energetski najefikasniji frižider, štedjećete energiju svake godine, sve dok vaš frižider bude u funkciji.

Očuvanje energije u praksi

U našem radu usmjerenom na očuvanje energije, razmatramo različite energetske usluge koje koristimo i ispitujemo kako do njih možemo doći uz što manje energije, bez gubitaka kvaliteta energije i uz optimalno korištenje obnovljivih energetskih izvora. Ovakvih aktivnosti ima još mnogo, a ovdje smo nabrojali samo neke najjednostavnije primjere. Mjere za očuvanje energije se moraju uvijek pažljivo razmatrati za svaki pojedinačni slučaj.

I zapamtite, jedna sačuvana jedinica energije je mnogo bolja nego ona novo proizvedena. Ukoliko štedite energiju u vašem domu, time takođe doprinosite smanjenju gubitaka u sistemu proizvodnje i distribucije energije. Naposlijetu, time smanjujete i negativni uticaj procesa proizvodnje energije na životnu sredinu.

Puno uspjeha u tom tako važnom radu!

Razmisli i odgovori

Razmotri pregled transformacije energije prikazan na sljedećoj stranici, i pokušaj pronaći primjere energetskih gubitaka i mjera ušteda energije, u skladu sa tri različita principa očuvanja energije.

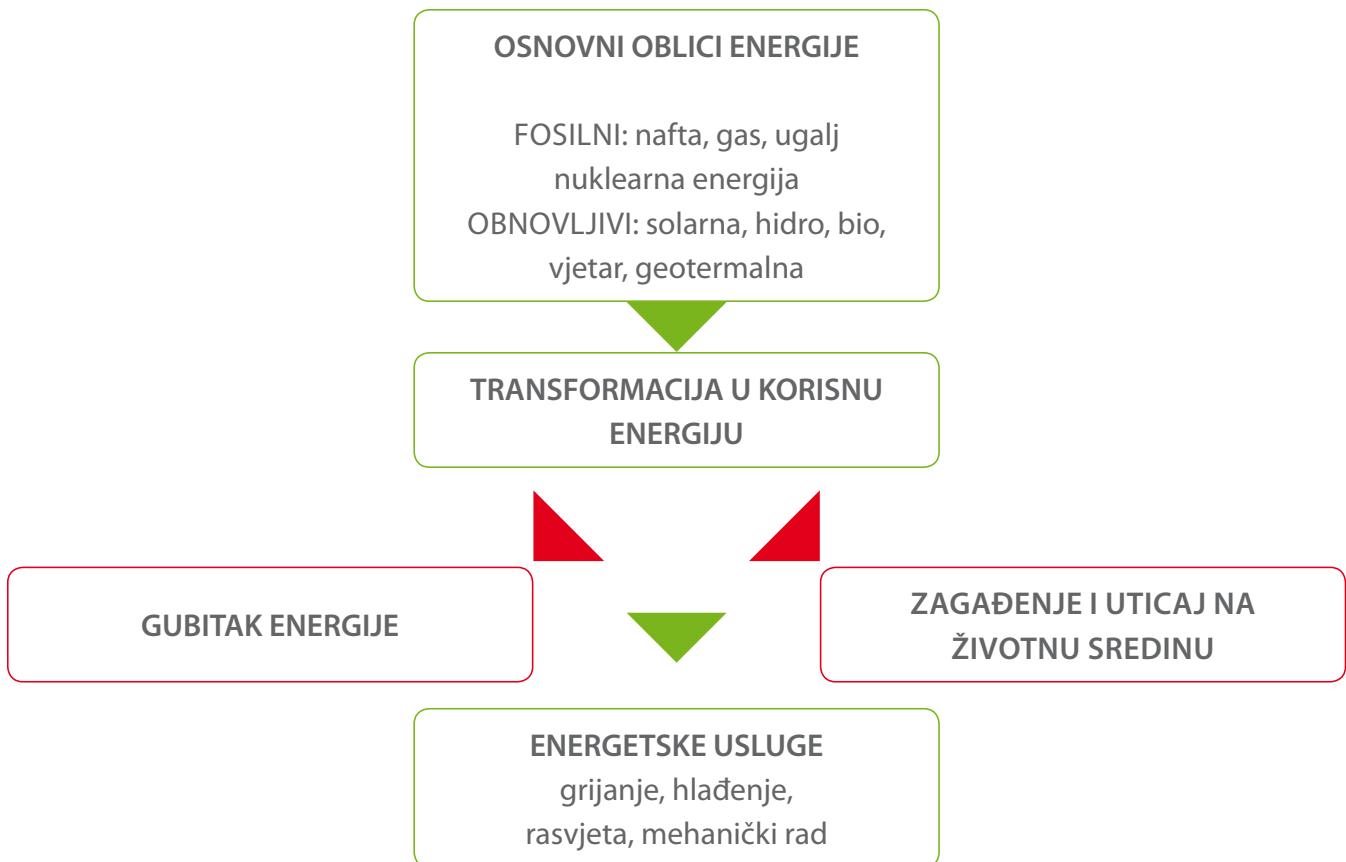
Zadatak 10

Posjeti trgovinu u kojoj se prodaju frižideri i zatraži od prodavača podatke o potrošnji energije za različite modele frižidera. Izračunaj vrijednosti mogućih gođišnjih ušteda za energetski efikasnije modele, kao i vrijednost cjelokupne uštede za vrijeme vijeka trajanja tog frižidera.

U mnogim situacijama očuvanje energije nije samo stvar lične odluke. Razni sistemi i tehnička rješenja su već u upotrebi i potrebno je donijeti kolektivnu odluku da bi se na njima izvršile promjene. Na primjer, stanovi se mogu zagrijavati isporukom toplove iz sistema centralnog gradskog grijanja, na kome su često potrebna razna poboljšanja. Međutim, da bi se ta poboljšanja mogla realizovati, u taj proces je potrebno uključiti sva domaćinstva i sve članove njihovih porodica, zatim firme koje domaćinstvima isporučuju toplostnu energiju, opštinske tehničke stručnjake, proizvođače opreme i tako dalje.

Moderni energetski sistemi imaju vrlo kompleksnu strukturu, pa rezultati očuvanja energije umnogome zavise od učešća stručnjaka i velikih organizacija. Bez obzira na to, svi se mi svakodnevno susrećemo sa energijom i kroz edukaciju i praktične aktivnosti svi se možemo osposobiti da doprinesemo poboljšanjima u ovoj oblasti.

Sve u svemu, potencijal za uštedu energije i smanjenje uticaja naših aktivnosti na životnu sredinu je ogroman. Poredеći uobičajene načine potrošnje energije sa energetski najefikasnijim primjerima, neki naučnici u oblasti energetike predlažu uvođenje koncepta „faktor 4“. Dugoročni cilj tog koncepta bi trebao biti da se od svake primarne energetske jedinice dobije četiri puta korisnija energetska usluga. Ovo bi osiguralo smanjenje potrošnje energije i negativnih uticaja na životnu sredinu i dovelo do povećaja životnog standarda.



3. GRIJANJE PROSTORA

Za ljudе koji žive u tropskim šumama i drugim toplim predjelima svijeta, zagrijavanje prostorija u kojima žive vjerovatno ne predstavlja problem. Za nas koji živimo u krajevima sa hladnjom klimom, potrebno je pronaći vještačke metode očuvanja toplote. Moramo biti i dobro obučeni. Dobra odjećа omogućava da preživimo i u uslovima sibirske zime. S druge strane, kako je praktično i udobno imati mogućnost da skinemo kapu i debeli kaput kada smo u učionici ili kod kuće. Standard za ugodnu unutrašnju temperaturu je 18°C - 24°C, u zavisnosti od namjene prostora. Zagrijavanje prostorija zahtijeva puno energije i danas je postalo vrlo skupo. Postojeći sistemi grijanja su napravljeni u ranije vrijeme, kada su cijene energije bile niske i energetska efikasnost još uvijek nije imala takav prioritet kao danas. Neefikasnost sistema grijanja često dovodi do povećane potrošnje goriva, dok ekonomski i tehnički problemi stvaraju teškoće u dostizanju ugodne temperature u prostorijama.

U radu na postizanju ušteda energije, glavni problem nije kako isporučiti dovoljno toplote. Glavni problem je kako tu toplotu održati. Na primjer, ova prostorija je ranije bila topla, a sada je hladna. Kuda je ta toplota nestala? Teoretski, moguće je izgraditi hermetički potpuno zatvorene prostorije. Šta pojma „hermetički“ u ovom slučaju znači? On označava sobu sa osobinama konzerve. Ukoliko bi soba

bila dobro izolovana ili postavljena u bezvazdušnom prostoru, energija ili temperatura bi u njoj ostala zauvijek, ali takva prostorija nam naravno ne bi baš bila od neke koristi. U stvarnoj stambenoj zgradi, u prostorijama postoje prozori i vrata, a svjež vazduh za disanje nam je potreban stalno. Sve to omogućava da topli vazduh „pobjegne“ napolje i da se toplota prenese kroz površine prostorije. Da bismo ovaj gubitak toplote nadoknadili, moramo prostoriju stalno snabdijevati dodatnom toplotom.

U našoj učionici i u našim domovima toplota se gubi na dva načina:

- > propuštanjem vazduha ili ventilisanjem, gdje topli vazduh izlazi a hladan ulazi u sobu,
- > prenošenjem toplote od toplih unutrašnjih površina sobe na hladnije vanjske strane.

Postoje mnogi načini i metode da se izbjegne gubitak toplote iz kuće. Mnogi primjeri pokazuju da je u novim stambenim objektima moguće značajno smanjiti potrebu za snabdijevanjem toplotom izvana. Tu je jedan od glavnih principa korištenje izolacije, koja otežava prolaz toplote kroz zidove i ostale površine prostorija. Pored toga, neophodno je onemogućiti propuštanje vazduha. Svjež vazduh koji je potreban za ventilaciju mора biti pod našom kontrolom i mora se prethodno zagrijati starim vazduhom koji

izlazi iz objekta. Gubici toplove ne bi trebali biti mnogo viši od „otpadne“ toplove koja se stvara kroz razne aktivnosti koje se odvijaju u kući. Izvori ove „otpadne“ toplove mogu biti ukućani, rasvjeta i razni kućanski aparati.

Šta uraditi:

Naše zgrade su do sada pravljene bez previše razmišljanja o tome koliko će energije biti potrebno obezbijediti da bi se održala odgovarajuća sobna temperatura. Izolacija zidova, podova i krovova nije dovoljno dobra, ili je napravljena od materijala koji propuštaju previše toplove, ili ugrađeni izolacioni materijali nemaju dovoljnu debljinu. Vrlo često se na zgradama nalaze takozvani toplojni mostovi, to jestе površine bez toplojne izolacije, koje takođe propuštaju toplotu.

Postavljanje termoizolacije na već postojeće objekte zahtjeva mnogo posla i vrlo često je jako skupo. Međutim, u slučajevima kapitalnog renoviranja kuće, bilo bi jako pametno dodati novu izolaciju na zidove i krov. Ako je vaša soba veoma hladna, kao prva pomoć izolacija se može postaviti i na mnogo jednostavniji način. Čak i tepisi mogu biti od pomoći ako se njima pokriju najhladniji zidovi ili podovi, kao i debele zavjese na prozorima. Naravno, najefikasnija mјera energetske efikasnosti koju možemo i sami preuzeti jeste smanjenje promaje kroz pukotine, prozore i vrata. Kod starih kuća ulazi mnogo više hladnog i svježeg vazduha nego što ga je za disanje potrebno. Ukoliko osjetite promaju na vlastitom dlanu, onda je to stvarno previše! Hladan vazduh struji kroz pukotine u zidovima, i kroz prozore i vrata koji slabo dihtuju. Zato je dobra navika da pripremimo kuću za nastupajuću zimu, tako što ćemo pokušati naći sve pukotine i dobro ih zatvoriti. Prozori su najočiglednije mjesto gdje treba početi. Napuknuta stakla moramo zamijeniti, a spojeve prozorskih stakala i okvira moramo oblijepiti specijalnim samoljepljivim izolir trakama. Najkritičnije tačke se takođe nalaze na spojevima prozorskog okvira i zida, kao i na uglovima kuće ili drugim mjestima gdje se spajaju različiti elementi. Što se tiče održavanja željene temperaturе, situacija kod frižidera je ista kao i kod prostorija u kući. Frižider ima ugrađen mehanizam koji „ispumpava“ toplostu. Da bi se ovaj proces nesmetano odvijao, moramo voditi računa da se u unutrašnjosti frižidera ne nakupi previše leda. Najbolji način za to je da se frižider postavi tako da između njegove unutrašnjosti i spoljašnjosti bude što manja temperaturna razlika, odnosno da se postavi na hladno mjesto u kući.

Jednostavne mjere štednje:

- > Oblijepite izolir trakom spojeve prozorskih stakala i okvira, kako biste smanjili protok hladnog vazduha;
- > Prekontrolišite prostorije i smanjite promaju kroz vrata, pukotine i druge otvore;

- > Pokrijte najhladnije površine u sobi tepisima ili drugim izolacionim materijalima;
- > Prostorije provjetravajte otvaranjem svih prozora u kratkom vremenskom periodu, umjesto da ih duže vremena držite lagano otvorenim, jer ćete time postići da se vazduh u prostoriji izmijeni bez hlađenja zidova i ostalih površina u sobi.

Mjere koje zahtijevaju stručnost:

- > Ugradnja pojedinačnih ili automatskih regulatora topote na radijatore u svakoj sobi;
- > Korištenje mehaničke ventilacije sa povratom topote;
- > Zamjena prozora i ugradnja dodatne izolacije

Za diskusiju

Iz termodinamičkih zakona znate da se energija ne može potrošiti niti nestati. Topli vazduh u sobi sadrži toplostnu energiju. Kuda ova energija ode kada se prostorija rashladi?

Zadatak 11

Pokaži da razni materijali imaju različitu sposobnost prenošenja topote. Uzmi šolju vrućeg čaja. Stavi u nju metalnu kašićicu, i ona će se zagrijati. Pokušaj uraditi isto sa komadom drveta i vidjećeš da drvo slabo prenosi toplostu.

Vazduh ne prenosi mnogo topote i mogao bi se koristiti za izolaciju između prozorskih stakala i na zidovima. U sauni možeš ostati na temperaturi vazduha od 90°C, dok bi ti voda iste temperature spržila kožu. To vidiš i kada pljusneš vodu na vruć šporet jer vazduh u prostoriji postane vlažniji. Šta ovaj primjer pokazuje?

Vježba:

Nacrtaj svoju kuću iz snova, a isto neka urade i svi twoji školski drugovi. Nakon toga probajte „prodati“ kuću jedni drugima. Razmislite – ŠTA URADITI kako bi postigli niske troškove održavanja i malu potrošnje energije i tako mogli prodati kuću po višoj cijeni?

Da li ste znali

- ... da ćete osjetiti hladnoću čak na višoj temperaturi, ukoliko je površina prostorije hladna?
- ... da će vam vuneni džemper i dobre papuče pomoći da vam bude toplo bez povećavanja sobne temperature?
- ... da zbog niske sposobnosti prenošenja toplote, ljudi mogu hodati po užarenom uglju, a da ne dobiju opekatine?
- ... da čak i škrtko zimsko sunce može zagrijati sobu, zato razmaknite zavjese ukoliko vam je potrebna dodatna toplota.
- ... da u nekoliko gradova u BiH postoje sistemi centralnog grijanja, koji koriste otpadnu toplotu stvorenju u industrijskim postrojenjima ili termoelektranama. Uz poboljšanje efikasnosti ovih sistema, možemo dobiti najbolje i najfleksibilnije sisteme za grijanje prostora.

Primjeri

Niskoenergetska/Eko-kuća

U Evropi se ekološke porodične kuće koriste već nekoliko godina. Time je grejna sezona sa potrebnim dodatnim grijanjem smanjena sa 230 na 90 dana godišnje. Ova kuća ima i niz drugih ekoloških elemenata, kao što su kompostiranje kuhinjskog otpada i lokalni tretman otpadnih voda.

Energetski efikasne zgrade

Mnogi objekti se koriste kako bi se pokazala mogućnost energetske efikasnosti u postojećim zgradama. Pored izolacije prozora i korištenja povratne toplote iz vazduha za ventilaciju kuhinje, napravljen je novi sistem grijanja. Novo centralno grijanje u podrumu omogućava automatsku regulaciju toplote, što povećava udobnost i smanjuje potrošnju. Ovim mjerama potrošnja energije se prepovoljava. Novi sistem zahtijeva pažljivije korištenje tople vode, što je dovelo do dodatnog smanjenja potrošnje energije.

Pasivne kuće

U Getenburgu u Švedskoj, izgrađeno je 20 novih stanova bez ikakvog sistema grijanja. Ove dobro izolovane kuće kombinuju prijatnu unutrašnju klimu sa niskom potrošnjom energije. Toplota koju svojim tijelima stvaraju ukućani i toplota od rasyjete i od rada kućanskih aparata je dovoljna za zagrijavanje kuće u toku zime. Ove kuće ne propuštaju spoljašnji vazduh, ali sistem ventilacije omogućava

da postojeći „stari“ topli vazduh zagrije svjež vazduh izvana prije njegovog ubacivanja u kuću. Solarni kolektor na krovu doprinosi zagrijavanjem polovine potrebne količine tople vode. Troškovi izgradnje kuće nisu veći od uobičajenih, a povrat investicije je lako dostići zahvaljujući malim računima za utrošenu energiju.

4. KORIŠTENJE TOPLE VODE

Za grijanje vode je potrebno mnogo energije. Na pripremu potrošne tople vode u prosječnom domaćinstvu u BiH otpada otprilike 20% ukupne godišnje potrošnje toplotne energije. Prosječni građanin potroši dnevno oko 200-300 litara pitke vode, od čega u prosjeku 40-70 litara otpada na potrošnu toplu vodu temperature 45°C koja se uglavnom koristi za održavanje lične higijene i pranje suđa. U sezoni kada nema grijanja priprema tople vode predstavlja najveći pojedinačni trošak za energiju jednog domaćinstva, bez obzira koji se energetski koristi. Efikasna priprema i korištenje tople vode može stoga značajno utjecati na smanjenje ukupnih troškova za energiju u domaćinstvu.

Smanjenje potrošnje nije toliko pitanje tehnologije, koliko je to pitanje naše svijesti i motivacije da smanjimo gubitke.

Šta uraditi:

Topla voda se uglavnom koristi za pranje, tuširanje, pranje suđa, pranje rublja i podova. Budite pažljivi i vodite računa da za ove svrhe ne koristite više tople vode nego što je potrebno.

Često je veoma teško riješiti se starih navika, ali morate procijeniti vaše potrebe za toplom vodom i vidjeti da li možete naći nove načine rada koji bi dali dobre rezultate i sa manje vode. Toplu vodu možete na primjer uštedjeti tako što ćete smanjiti njen protok ili temperaturu. Pazite da vam voda ne teče uzalud i popravite slavine koje cure. Pranje velike količine suđa pod otvorenom slavinom sa toplom vodom troši mnogo energije.

Nemojte pustiti da voda teče cijelo vrijeme dok perete zube. Brzo tuširanje troši mnogo manje vode nego ako punite kadu za kupanje. Međutim, čak se i tuširanje može poboljšati. Specijalni tuševi koji štede energiju koriste manje od 10 litara vode u minuti a omogućavaju ugodno tuširanje. Možda biste mogli izmjeriti potrošnju vode na vašem tušu?

Prilikom kuhanja, potrebno je koristiti posude koje dobro naliježu na ploču šporeta i koristiti posude odgovarajuće veličine za količinu hrane koju pripremate. Bitno je takođe da pri kuhanju ne koristite više vode nego što treba i da smanjite gubitke energije korištenjem poklopca.

Jednostavne mjere štednje:

- > Ne perite suđe pod slavinom iz koje teče voda, nego koristite sudoper;

- > Ukoliko smatrate da je voda iz slavine ili tuša prehladna, možete smanjiti dotok iz slavine sa hladnom vodom;
- > Brzim tuširanjem koristi se mnogo manje vode nego kupanjem u kadi;
- > Pri tuširanju se ne bi trebalo trošiti više od 10 litara vode u minuti pa da se ipak postigne odgovarajući komfor. Izmjerite potrošnju i kupite novu glavu za tuš ako je potrošnja velika;
- > Popravite slavine koje cure;
- > Pri kuhanju koristite poklopce i ne više vode nego što je potrebno;
- > Prije nego što uključite mašinu za pranje veša, provjerite proizvođačke oznake na odjeći kako biste izbjegli korištenje previsoke temperature.

Mjere koje zahtijevaju stručnost:

- > Smanjite gubitke toplice u distributivnoj mreži;
- > Provjerite da tlak i temperatura vode nisu previsoki;

Da li ste znali...

...ako iz slavine curi 10 kapi vode u minuti, to je 2000 litara tokom jedne godine
...ako svaki član porodice pusti da topla voda beskorisno teče 5 minuta dnevno, to znači rasipanje energije u vrijednosti 50 KM godišnje
...će hrana biti gotova, bez obzira da li se kuha polako ili brzo, zato temperatura ne treba prelaziti 100°C.

Da li ste znali...

...Da električna rasvjeta i električni aparati dobiju veliko opterećenje u momentu uključivanja? Da bi aparati duže trajali, ne trebate ih gasiti ako znate da ćete ih uskoro ponovo koristiti
....Da TV prijemnik i drugi aparati sa 'stand-by' funkcijom troše struju i kada su isključeni daljinskim upravljačem? Zato za gašenje tokom noći koristite dugme na aparatu, da uštedite struju i smanjite opasnost od požara.
....Da svjetli zid reflektuje 70 – 80% svjetlosti, dok tamni zid reflektuje samo 10 – 15%?

Zadatak 12

Mjerite potrošnju tople vode u svojoj kući i izračunajte količinu energije koja je za to potrebna. Potrošnju vode u jednoj minuti možete izmjeriti na jednostavan način, tako što ćete izmjeriti vrijeme potrebno za punjenje posude zapremine 1 ili 10 litara. Da biste izračunali potrošnju energije, izmjerite i temperaturu vode.

Osim tople vode iz slavine, vodu u stanu grijemo pri kuhanju. Mašine za pranje veša i suđa vodu zagrijavaju vlastitim unutrašnjim električnim grijaćima. Ovaj proces se takođe može vrlo često poboljšati u smislu potrošnje energije.



5. RASVJETA

Ljudima treba svjetlo da bi mogli da rade. U ranja vremena ljudi su bili aktivni tokom dnevnog svjetla, a noću su spavali. Današnje moderno društvo je aktivno 24 sata dnevno, i ljudi provode mnogo vremena u prostorijama u koje dnevna svjetlost ne dopire. Potreba za dodatnim vještačkim osvjetljenjem je naročito velika za vrijeme kratkih zimskih dana.

U davnina vremena, za obezbeđivanje svjetla koristilo se sve što je moglo da gori. Nakon zuma električne sijalice i uspostave sistema distribucije električne struje, električna rasvjeta se pokazala kao najbolje rješenje za obezbeđenje vještačkog svjetla. Rasvjeta je jedno od područja gdje se zaista isplati koristiti energiju visokog kvaliteta, ali tu još uvijek postoji mogućnost daljnje uštede kroz korištenje prirodnog dnevnog svjetla u kombinaciji sa vještačkim osvjetljenjem

Jednostavne mjere štednje:

- > ugasite svjetlo kada vam nije potrebno;
- > koristite energetski efikasne fluorescentne sijalice. Energija koju koristite sa jednom standardnom sijalicom će biti dovoljna za korištenje 5 novih fluorescentnih sijalica;
- > ponekad je bolje promijeniti roletne i zavjese nego ugraditi dodatno osvjetljenje;
- > omogućite pristup dnevnoj svjetlosti, razmaknite zavjese.

podijeljena sa brojem ljudi u autobusu, količina goriva po pojedinom putniku u autobusu manja, iako je autobus teži nego automobil.

Moguće su i velike razlike u potrošnji energije kod iste vrste prevoza. Dok običan automobil troši 10 litara goriva na 100 km, mali moderni auto koristi ne više od 4 litra za istu udaljenost.



Šta uraditi:

Automobil i avion su transportna sredstva koja troše najviše energije.

Javni prevoz, kao što je prevoz autobusom, vozom, tramvajem i metroom su energetski efikasni načini prevoza.

Da bi naše društvo postiglo uštede energije u oblasti transporta, neophodno je razviti javni prevoz i učiniti ga atraktivnom alternativom korištenju automobila.

Ne prevoze se samo ljudi. Prevoze se i razne robe na velike udaljenosti, i to počevši od početnih sirovina koje ulaze u proces proizvodnje, pa do finalnih proizvoda koji se prevoze u trgovine.

Jednostavne mjere koje možemo primijeniti:

- > Planirajte da vaše aktivnosti uključuju korištenje javnog prevoza;
- > Koristite bicikl ili idite pješke kad god je to moguće i bezbjedno;
- > Kupujte domaće proizvode jer je za njihov transport potrošeno manje energije

Mjere koje zahtijevaju stručnost:

- > Potrebno je planirati gradsku infrastrukturu tako da ona uključuje i efikasan javni prevoz;
- > Poboljšanje energetske efikasnosti motornih vozila

7. PROIZVODI I RECIKLIRANJE

Velike dio ukupne količine energije potroši se u industriji. Većinu industrijskih proizvoda direktno ili indirektno koristi stanovništvo, ili se ti proizvodi izvoze u inostranstvo. Prema tome, potrebe društva za raznim robama prouzrokuju veliki dio ukupne potrošnje energije.

Šta uraditi:

Postoji nekoliko načina za smanjenje potrošnje energije u industrijskoj proizvodnji. Jedan od njih jeste da koristimo proizvode za čiju proizvodnju je potrebna manja potrošnja energije. Na primjer, prozorski okviri se mogu proizvesti od aluminija ili od drveta. U kojoj varijanti se troši manje energije? Ponekad možemo izbjegići kupovinu novog proizvoda popravkom starog. Energetski najefikasnije rješenje je izbjegavanje kupovine novih proizvoda i popravka postojećih. Ukoliko je proizvod istrošen i ne možemo ga više koristiti, možda je moguće iskoristiti materijale od kojih je napravljen. Reciklaža je za mnoge materijale odličan način da se smanji otpad i uštedi energija. Za proizvodnju svih vrsta metala troše se jako velike količine energije, dok je za njihovu reciklažu potrebno mnogo manje energije. Na primjer: za reciklažu 20 kg aluminijuma potroši se ista količina energije koja je potreba za proizvodnju samo jednog kilograma novog aluminijuma.

Ukoliko najbolje i ekološki najprihvatljive alternative, kao što su ponovno korištenje i recikliranje nisu moguće, potrebno je razmotriti i varijantu spaljivanja otpada u svrhu proizvodnje toplote. Međutim, nekontrolisano spaljivanje otpada je često vrlo prljav proces koji zagađuje životnu sredinu. Nikada ne bi trebalo spaljivati pomiješani otpad. Da ne bi došlo do pojave opasnih otrovnih gasova neophodno je izvršiti pravilno sortiranje otpada i vršiti njegovo spaljivanje samo u specijalizovanim pogonima.

Jednostavne mjere koje možemo primijeniti:

- > Stare predmete popravite i ponovo koristite, umjesto da kupujete nove;
- > Predajte na recikliranje sve što možete u mjestu gdje živate;
- > Nabavljajte papir i druge proizvode, koji su proizvedeni od recikliranog materijala.

Mjere koje zahtijevaju stručnost:

- > Razvijte sustav za prikupljanje i reciklažu raznih otpadnih materijala
- > Razvijte sustav proizvodnje od recikliranih materijala

Da li ste znali...

....da uz korištenje iste količine energije možete putovati šest puta duže električnim vozom nego avionom?
... da kod motora sa unutrašnjim sagorijevanjem više od 60% energije goriva završi u vidu toplote i izduvnih gasova?

Vježba:

Uzmite neki uobičajeni domaći proizvod, koji je napravljen od nekoliko vrsta materijala. Pokušajte saznati gdje je napravljen i odakle potiču ti materijali. Uzmite geografsku kartu i povucite liniju koja povezuje sve različite lokacije sa kojih su ti materijali transportovani.

Da li ste znali...

... da je otpad ustvari resurs, samo smješten na pogrešno mjesto?
... da recikliranje aluminijuma uštedi do 95% energije koja se koristi za njegovu proizvodnju?
... da je kupovina visokokvalitetnih proizvoda često ekonomičnija, i prouzrokuje manje otpada

Zadatak 12

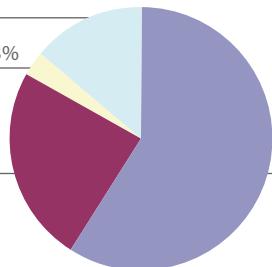
Pogledajte ovaj dijagram koji pokazuje koje industrijske grane u Bosni i Hercegovini troše najviše energije. Pokušajte u vašem okruženju naći primjere proizvoda za svakodnevnu upotrebu, koji u potpunosti ili djelimično potiču od ovih industrijskih grana.

Industrija netrajnih
dobra i ostalo 14%

Industrija trajnih dobara 3%

Industrija osnovnih
proizvoda 24%

Metalna
industrija 59%



RECYCLING

The background image shows a large-scale solar panel farm. Numerous blue solar panels are mounted on metal frames and tilted at an angle, standing in a field of green grass. The sky above is a clear, pale blue with scattered white, fluffy clouds.

5

PETO POGLAVLJE

IZVORI ENERGIJE

PETO POGLAVLJE IZVORI ENERGIJE

OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

Obnovljivi izvori energije se mogu svrstati u pet kategorija: energija sunca, vjetra, vode, biomase i geotermalna energija. Kategorija „voda“ obuhvata energiju koja se dobiva od rijeka i okeana. Osim geotermalnih svi navedeni izvori energije nastaju uslijed djelovanja sunca. Biomasa je bilo koja organska supstanca, koja zadržava energiju nastalu djelovanjem sunca u procesu fotosinteze. Rijeke se napađaju kišama, koje nastaju uslijed isparavanja okeana i jezera zbog djelovanja topote sunca. Vjetar duva iznad površine zemlje kao rezultat neravnomjernog zagrijavanja suncem površine zemlje i vazduha. Geotermalna energija je energija nastala uslijed postojanja topote zemljine kore. U nastavku ćemo prikazati samo razvijenije izvore energije i one koji su najperspektivniji za upotrebu u budućnosti.



Spektar talasa sunčevih zraka

1. SUNCE

Sunce u svemir šalje ogromnu količinu energije. Odprilike jedna trećina sunčeve energije koja dolazi na zemlju je infracrvena svjetlost (toplotni zraci). Većina talasa sunčevog spektra ne može se raspoznati ljudskim okom. Vidljivi zraci koje opažamo kao svjetlost, predstavljaju samo jedan procent ukupnog sunčevog zračenja.

Snaga zračenja sunca je zaista ogromna – 385 ZJ/s (385 x 1021 J/s ili 385 000 000 000 000 000 000 vata). Samo kao poređenje, procjenjuje se da ukupna svjetska potrošnja energije na godišnjem nivou iznosi do 0,5 ZJ. Godišnja količina sunčevog zračenja koje dolazi do površine zemlje je određena goeografskim položajem određene lokacije na našoj planeti.

Ova količina energije sunca koju zemlja prima naziva se insolacija. Na ekvatoru, insolacija je ravnomjerno raspoređena u toku cijele godine. Mjesta na ekvatoru dobivaju do 2.500 kWh/m² godišnje. Sunčevi zraci se sastoje od malih elementarnih čestica – fotona, od kojih svaki nosi izuzetno male količine energije, u vrijednosti od 1 do 3 elektronvolta. Talasna dužina fotona i frekvencija oscilovanja određuju vrstu zraka koje oni stvaraju (elektromagnetne, infracrvene, ultraljubičaste, vidljivu svjetlost, itd.).

Sunce je najveći izvor energije na zemlji. Za čovječanstvo je najveći izazov uhvatiti sunčeve zrake i iskoristiti njihovu energiju za obezbjeđenje električne struje gdje god nam ona treba. Od svih obnovljivih izvora energije sunce je, kao

i vjetar, najčistiji i najpristupačniji izvor energije koji danas imamo.

Stručnjaci su do sada uspjeli da iskoriste sunčevu energiju na mnogo načina, gradeći razna postrojenja koja koriste energiju radijacije sunca. Pošto će se troškovi izgradnje ovih postrojenja vremenom smanjivati, takva postrojenja će sve više privlačiti pažnju javnosti što garantuje njihov daljnji razvoj.

U mnogim zemljama vlade finansijski podržavaju građane da bi u svojim domovima koristili obnovljive izvore energije, što je samo jedan od načina za promociju i podršku alternativnim i čistim energetskim izvorima.

Uobičajene tehnologije za korištenje sunčeve energije, kao što su solarni sistemi za pripremu tople vode, ne zahtijevaju velike investicije. Ti sistemi stvaraju energiju dovoljnu za zadovoljenje osnovnih potreba domaćinstva za toplom vodom tokom cijele godine a naročito u proljeće, ljeto i jesen. Grijanje vode i prostora u kućama će u ovoj knjizi biti detaljno objašnjeno, kako biste to znanje mogli primijeniti u vlastitim domovima.

Pasivno korištenje sunčeve energije

Kada se energija sunca koristi za grijanje zgrada, bez korištenja bilo kakvih posebnih tehnologija kao što su solarni sistemi koji toplotu sunca pretvaraju u energiju koja može zagrijavati domove, to znači da se radi o pasivnom zagrijavanju sunčevom energijom.

Da bi se postiglo pasivno korištenje energije sunca, kuće se grade sa prozorima i vratima okrenutim prema jugu. Na ovaj način, prozori djeluju kao hvatači sunca. Toplota sunca se može iskoristiti i ugradnjom posebnog stakla u prozore, ili izgradnjom kuća na takav način da ih sunce može zagrijavati u najvećoj mogućoj mjeri. U takvom slučaju potrebno je mnogo manje električne struje za osvjetljenje prostora, kao i mnogo manje energije za grijanje.

Desalinizacija vode

Svježa voda je od suštinske važnosti za ljudske aktivnosti. Za stanovnike neplodnih i pustinjskih područja izuzetno je bitno da imaju snabdijevanje svježom vodom. Na mnogim mjestima u pustinji nalaze se značajne količine slane vode, i mnogo je jeftinije izvršiti njenu desalinizaciju nego je dovoditi sa drugih mjesta.

Najjednostavnija oprema za desalinizaciju je solarni destilator. On se sastoji od plitke posude sa crnim zidovima i dnom, i prozirnim paronepropusnim poklopcem. Destilator se napuni slanom vodom. Sunčeva energija koja prolazi kroz poklopac, zagrijava vodu pa dio te vode pri

tome isparava. Vodena para, nastala kao rezultat zagrijavanja vode se podiže do vrha i kondenzuje na hladnjem poklopцу. Kapljice vode se zatim preko površine poklopca spuštaju do žlebova u kojima je potom voda spremna za korištenje.

Grijanje vode

U prošlosti su se za grijanje vode i domova koristili otvoreni rezervoari. Danas postoji bolje rješenje - zatvoreni izolovani rezervoari u kojima temperatura vode dostiže temperaturu nekoliko puta višu nego u otvorenim rezervoarima; i vakumski rezervoari gdje je gubitak toplote minimalan. Postoji nekoliko različitih načina da se ovo primijeni kod kuće. Najjednostavniji način je da vodom napunimo crni rezervoar ili bačvu koje ćemo zatim postaviti na sunce. Na ovaj način možemo ugrijati vodu za tuširanje tokom sunčanih ljetnih dana.

Međutim, ako rezervoar ili bačvu postavite u ograđeni prostor sa staklenim poklopcem i dobro ga izolujete, a onda ga postavite na južnu stranu, možete se tuširati ili prati suđe čak i tokom hladnijih oblačnih dana.

Još bolje rješenje bi bilo ubacivanje cijevi sa vodom u izolovanu kutiju, i njeno izlaganje sunčevoj energiji. Efikasnost ovakvog sistema za pripremu tople vode je povećana, zbog efikasnijeg korištenja izolacije.

Danas nam za grijanje naših domova stoje na raspolaganju solarni sistemi i vanjski grijaci vode. Kako bismo dobili optimalne rezultate, grade se veliki kompleksi solarnih kolektora koji se izrađuju od skupih materijala kao što su bakar, čelik i aluminijum. Prednost takvih sistema, ukoliko su spojeni u sistem kućnog grijanja, jeste u tome da mogu održavati ugodnu toplotu doma tokom hladnih zimskih dana.

Zagrijavanje domova energijom sunca

Ideja zagrijavanja kuće sunčevom energijom je poznata još od davnina, kada su ljudi počeli graditi kuće sa prozorima okrenutim prema jugu (što se odnosi na područje sjeverne hemisfere). Danas postoji moderni dizajn zgrada i stambenih objekata baziran na pasivnom zagrijavanju sunčevom energijom. Korištenjem jednostavnih arhitektonskih rješenja za ugrađene prozore, zidove i krov moguće je sačuvati toplotu, a time i novac kojim bi morali platili račune za grijanje. U praksi, ove kuće sa pasivnim grijanjem se zagrijavaju brže ako imaju ugrađene ventilatore koji omogućuju cirkulaciju toplog vazduha između pojedinih prostorija.

Kada koristimo sunčevu toplotu, stvaramo sistem solarnog grijanja u koji možemo uskladištiti velike količine energije. Ovakvi sistemi koriste se za isporuku toplotne energije u industriju, bazene za plivanje, ili zgrade, i često se postavljaju na stambene objekte kao njihov sastavni dio. U tom slučaju takvi sistemi često imaju i druge funkcije, kao što je priprema tople vode za tuširanje i slično. Solarni sistemi za

grijanje se sastoje od absorbera (prijemnika sunčeve energije), spremnika za toplotu i sistema za distribuciju toplote. Ali kako se prostorija uopšte zagrijava? Prijemnik sunčeve energije (na primjer stakleni prozor) sakuplja sunčeve zrake, dozvoljavajući im da uđu u prostoriju i zagriju je. On međutim istovremeno onemogućava zracima da izađu iz prostorije, zbog njihove transformacije iz kratkih u duge zrake koji ne mogu proći kroz materijale kao što je staklo. Ovakav isti proces se javlja u staklenicima, kao i u našoj atmosferi gdje je poznat kao staklenički efekat.

Solarni sustavi za proizvodnju električne energije

Solarne ćelije za proizvodnju električne energije su u toku XX vijeka već proizvedene, iako je u početku njihova efikasnost bila vrlo ograničena, iznoseći samo 1 do 2%. Istraživanja izvršena dvadesetih i tridesetih godina dvadesetog vijeka, razvoj novih metoda četrdesetih godina kao i svemirski programi iz pedesetih godina dvadesetog vijeka predstavlјali su važne etape razvoja sistema solarnih ćelija koje danas imamo. Danas je efikasnost standardnih sistema solarnih ćelija između 10 i 15%.

Kao što je spomenuto ranije, svjetlost se sastoji od fotona. Kada fotoni padaju na površinu predmeta koji absorbuje svjetlost, oni izbacuju elektrone. Ovaj proces se naziva fotonaponski efekat i javlja se na metalnim površinama, tečnostima i u gasovima. Elektroni prolaze kroz materijal, dok ostatak fotona (pozitivno napunjениh) protiče u suprotnom smjeru. Ovi putujući elektroni stvaraju protok električne struje. Najjednostavnija i najprikladnija površina za ovaj proces je metal. Međutim, ne stvaraju svi metali fotonaponski efekat. Materijal najpogodniji za stvaranje fotonaponskog efekta je silicij koji je nakon kisika drugi najčešći elemenat u zemljinoj kori. Silicij se može proizvesti iz kvarcnog pijeska.

Vjerovatno ste vidjeli solarne kalkulatore ili satove? Cijena fotonaponskih sistema je srećom u stalnom padu, i njihova upotreba u domaćinstvima, transportu i privredi je sve rasprostranjenija.



Solarna pećnica

Zadatak 14

Solarna pećnica

Biće vam potreban sljedeći materijal:

1. kartonska ili drvena kutija (cca 30x30x20 cm),
2. aluminijumska folija (cca 5 m²),
3. staklo ili prozirna plastika (veličine prednje strane kutije),
4. konopac (cca 1m),
5. ljepljiva traka i
6. termometar.

Zatim uradite sljedeće:

1. Obložite unutrašnjost kutije folijom;
2. Obložite poklopac kutije folijom;
3. Pričvrstite konopac na poklopac (kako bi služio za mijenjanje položaja poklopca);
4. Pokrijte kutiju stakлом i postavite poklopac u optimalnu poziciju kako bi reflektovao sunčeve zrake u unutrašnjost kutije;
5. Postavite termometar u kutiju i provjerite porast temperature
6. Izmjerite maksimalnu dostignutu unutrašnju temperaturu
7. Stavite šerpu ili tavu u sredinu kutije i pokušajte pripremiti nešto u rerni: jaje, šolju čaja i slično.

Dodatna pitanja:

1. Koliko košta izgradnja solarne rerne?
2. Koliko košta priprema omleta korištenjem šporeta na drva? Koliko drva za loženje je potrebno prosječnom domaćinstvu za pripremu hrane u toku jedne godine?
3. Napravite od folije dodatna „krilca“ za kutiju. Da li to povećava temperaturu u kutiji?

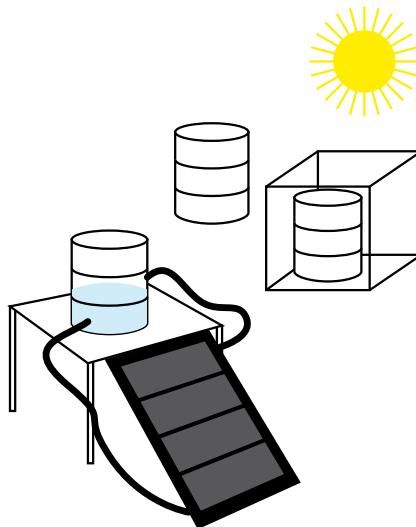
Solarni kolektor

Ovdje ćemo vam pokazati jedan od načina da sami napravite solarni kolektor za zagrijavanje vode.

Uzmite plitku metalnu kutiju (čija dubina mora biti dovoljna da se u nju može postaviti čvrst karton i izolacija), zatim čvrst taman karton čija je površina jednaka površini unutrašnjosti kutije i namotaj od plastične cijevi. Na suprotnim uglovima kutije treba napraviti otvore za ulaz i izlaz plastične cijevi.

Zatim sve ove elemente postavimo u kutiju. Najprije postavimo izolaciju (npr. staklenu vunu) a preko nje čvrst karton koji možemo obojiti u crno (na taj način ćemo uhvatiti više sunčevih zraka), a zatim namotaj od cijevi koji se pričvršćuje na karton kako se ne bi pomjerao. Svaki od krajeva cijevi se provlači kroz pripremljene otvore na kutiji. Sve ovo se pokriva stakлом debljine 3 do 4 mm, koje štiti sadržaj kutije od prodiranja vode i zraka.

Spojite slobodne krajeve cijevi sa rezervoarom punim vode (jedan kraj cijevi na vrh rezervoara, a drugi na dno) i dobijete jednostavan mehanizam za zagrijavanje vode.



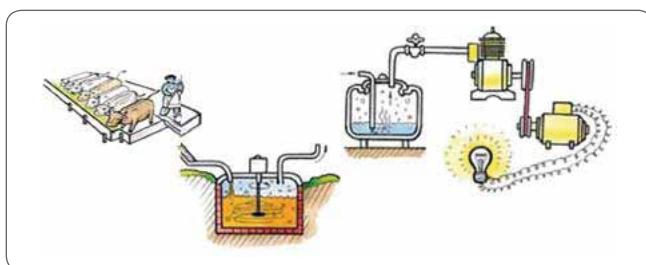
Razmisli i odgovori

1. Koju boju odjeće je bolje nositi tokom sunčanih dana – svjetlu ili tamnu? Zašto?
2. Na selu mnogi ljudi prave tuševe sa rezervoarima za vodu koji se griju na suncu. Koje boje takav rezervoar za vodu treba da bude? Kakva je to vrsta korištenja sunčeve energije: pasivna ili aktivna?
3. Da li je efektivno koristiti solarne module za proizvodnju električne energije u hladnijim predjelima? Zašto?
4. Zašto su aktivnosti na razvoju svemirskih programa u značajnoj mjeri unaprijedile korištenje solarnih modula za proizvodnju električne energije?

2. BIOENERGIJA

To je više od grijanja drvetom

Dok ljudi nisu počeli koristiti snagu vode i neobnovljive izvore energije, bioenergija je bila najviše korišten energetski oblik. Ispuštanje ugljen-dioksida do kojeg dolazi u procesu sagorijevanja biomase ne utiče na ukupni iznos ovog gasa u atmosferi sve dотле dok sagorena količina biomase ne postane veća od godišnjeg prirasta biomase. Pošto drveće i ostale biljke koriste ugljen-dioksid za svoj rast, količina ugljen-dioksida upotrijebljenog u tom procesu se izjednačava sa njegovom količinom oslobođenom sagorijevanjem biogoriva.



Šta je bioenergija

Energija sadržana u raznim vrstama biološke mase (biomase), odnosno energija koja se nalazi u bilo kojoj organskoj tvari, naziva se bioenergija. Ova energija se stvara u procesu fotosinteze kada biljke, koristeći ugljen-dioksid preuzet iz vazduha zajedno sa vodom, stvaraju organsku materiju. Za ovaj proces biljke koriste energiju sunčeve svjetlosti i istovremeno oslobađaju kiseonik. Iako ovo izgleda prilično jednostavno, činjenica je da na zemlji ne postoji ni jedan drugi proces koji bi stvarao biomasu sa takvom efikasnošću. Kada se biomasa u prirodi razgrađuje, pri tome se određena količina energije oslobađa i takvu energiju nazivamo bioenergija. Proizvedena biomasa se tako kroz proces sagorijevanja može koristiti kao alternativni izvor energije. Krajnji proizvod sagorijevanja je obično termička energija (toplota), ali se od biomase može dobiti i električna struja.

Ovo su još neki primjeri važnih izvora biomase:

- > Otpad iz šumarstva i drvnoprerađivačke industrije,
- > Prirodna đubriva kao biološki otpad sa stočnih farmi,
- > Biopljin iz životinjskog izmeta,
- > Organski otpad iz domaćinstva i industrijske proizvodnje,
- > Sadržaj kanalizacije.

Ukupni prirast biomase na našoj planeti se procjenjuje na cca 130 milijardi tona suve materije (nakon isparavanja vode) svake godine, što je jednako 660.000 TWh godišnje. Globalna potrošnja bioenergije je oko 15.000 TWh godišnje, što predstavlja cca 15% svjetskih potreba za energijom. Za polovicu stanovništva na zemlji biomasa predstavlja osnovni izvor energije.

Daljnji potencijal za razvoj u ovoj oblasti je značajan, нарочito kroz povećanje proizvodnje i korištenja resursa biomase, a djelomično i kroz racionalizaciju procesa proizvodnje energije. Međutim, ovdje može doći do protivrječnosti i konfliktova između povećanih potreba za biomasom koja se koristi u proizvodnji energije, i biomase proizvedene kao hrana za potrebe sve brojnije svjetske populacije.

Od biomase do bioenergije

Poznavajući prirodu procesa fotosinteze nameće nam se očigledna prednost korištenja biomase, kao izvora energije pri čijem se sagorijevanju količina ugljen-dioksida na zemlji ne mijenja. Biljkama je ovaj gas potreban za njihov rast kako bi pretvarale neorgansku materiju u organsku (na primjer u šećer), pa se pri sagorijevanju biomase ne može stvoriti više ugljen-dioksida nego što su ga biljke prije toga već upotrijebile.

Očito je zašto je biomasa tako dragocjena. Postavlja se pitanje na koji način se biomasa može pretvoriti u energiju koja nam treba?

Sagorijevanje

Najstariji i najuočajeniji način stvaranja energije iz biomase je sagorijevanjem drva. Ovaj način dobivanja energije uzrokuje prosječan gubitak drvene mase od 700 kg po osobi godišnje. Više od polovine ovog iznosa se koristi za zagrijavanje domova. Često se u tu svrhu koriste stare vrste peći i šporeta, koji zbog nedostatka filtera za prečišćavanje imaju užasno negativan efekat na životnu sredinu. Sa korištenjem novih peći koje imaju katalizatore, ove emisije štetnih gasova se značajno smanjuju.

Piroliza

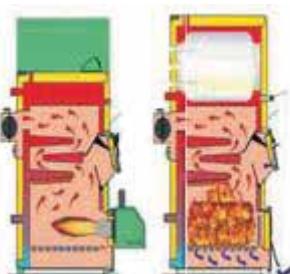
Piroliza je proces razgradnje na visokim temperaturama bez prisustva vazduha da bi se od produkata pirolize dobila toplota sagorevanjem, gdje biomasa gori bez kontakta sa vazduhom. Sporedni proizvodi u procesu pirolize su gasovi (metan, ugljen oksidi) i drveni ugalj, koji se svi mogu koristiti kao izvor toplotne energije. Drveni ugalj dobiven pirolizom se može koristiti kao gorivo za grijanje ili kao sировина u određenim granama industrije.

Uređaji za dobivanje toplotne energije iz drvene biomase

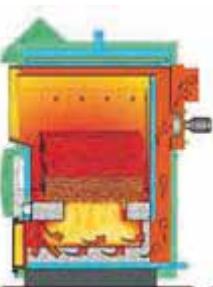
Danas postoji niz uređaja i nekoliko načina pretvaranja energije sadržane u drvnoj masi u toplinsku energiju, i to uz pomoć:

- > Sagorijevanja u pećima i kaminima
- > Sagorijevanja u kotlovima
- > Dobivanja topline od produkata pirolize

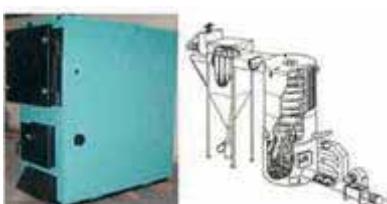
Peći i kamini



Standardni kotao na kruto gorivo s pelet plamenikom – ložen peletima i kotao na kruto gorivo s ugrađenim inox spremnikom za sanitarnu vodu



Kotao za dobivanje topote pirolizom



Veliki toplovodni kotlovi na biomasu

Prednosti

- > Biomasa je obnovljivi izvor energije;
- > Biomasa je neutralna što se tiče ispuštanja ugljen-dioksida;
- > Biomasa doprinosi rješavanju problema otpada;
- > Ovdje se radi o konkurentnim tehnologijama sa izuzetno velikim mogućnostima.

Nedostaci

- > Za proizvodnju biomase u energetske svrhe potrebne su velike površine zemljišta;
- > Ukoliko se drveće siječe u količinama većim od njegove stope prirasta, može doći do vrlo štetnih uticaja na životnu sredinu;
- > Sve brži rast svjetske populacije zahtijeva sve intenzivniju proizvodnju hrane, pa se potreba za proširenjem poljoprivrednih površina za uzgoj prehrambenih proizvoda konstantno povećava, što ne ostavlja mnogo prostora za proizvodnju biomase u svrhu proizvodnje energije;
- > Neodgovorno korištenje drvene mase može dovesti do značajnih emisija ugljenmonoksida, azotnih oksida (NO_x) i zagađujućih čestica. Naravno, korištenjem modernih postrojenja taj se rizik može smanjiti.

Preporuke kod korištenja kotlova za biomasu

Biomasa koja se koristi kao gorivo u kotlovima mora odgovarati zahtjevima koje navodi proizvođač kotlova, a tu se prvenstveno misli na sadržaj vlage i dimenzije.

- > Kotao mora biti konstruisan za odgovarajući tip biomase.
- > Dimnjak mora biti dimenzioniran prema snazi kotla, izrađen iz kvalitetnih materijala i izolovan.
- > Drvnu biomasu potrebno je prije upotrebe sušiti na zraku minimalno 12 mjeseci da se postigne tražena vлага.
- > Kotao treba čistiti prema uputstvu proizvođača, a po potrebi i češće.
- > Kontrolu i čišćenje dimnjaka treba povjeriti stručnoj osobi (dimnjačaru) svake godine.

Zadatak 15

Bioenergija u vašoj regiji

Razmislite i napišite koji izvori bionergije postoje u vašoj regiji. Biomasa može biti:

- > Drvni otpad
- > Đubrivo i biološki otpad iz poljoprivrede
- > Organski otpad iz domaćinstava i industrije
- > Otpadne vode
- > Treset

Neke od ovih vrsta biomase navedenih u ovom spisku bi morale postojati na vašem području. Drvni otpad se može koristiti za pravljenje briketa i peleta. Đubrivo i biološki otpad iz poljoprivrede se mogu koristiti za grijanje. Sagorijevanjem organskog otpada iz domaćinstava i industrije moguće je dobiti toplotnu energiju. Otpadne vode se mogu koristiti za proizvodnju biogasa, koji se zatim može koristiti za proizvodnju električne energije.

Razmisli i odgovori

- 1.Šta je biomasa?
- 2.Zašto je biomasa obnovljivi izvor energije ?
- 3.Kako se zeleno lišće može transformisati i sačuvati nakupljenu sunčevu energiju?
- 4.Koji proces dobivanja bioenergije je racionalniji – pilorila ili jednostavno sagorijevanje biomase? Zašto?
- 5.Zašto je neophodno zasaditi nove šume, kako bi se zamijenile one koje su posjećene?

3. VJETAR

Kretanje vazduha je prouzrokovano sa samo 1% sunčevog zračenja koje dolazi na zemlju. To pomjeranje se javlja kada vazduh počinje da se premješta zbog razlike u temperaturama na različitim mjestima na planeti. U ukupnom obimu potencijal energije vjetra je oko 100 puta veći od svjetske potrošnje energije. Međutim, samo mali dio ovog potencijala vjetra se iskoristi u praksi.

Čovječanstvo je davno naučilo da koristi energiju vjetra. Već prije 3000 godina čovjek je koristeći vjetar plovio morima, prelazeći velike razdaljine. Danas elektrane na vjetar doživljavaju svoj procvat i njihovo korištenje u proizvodnji električne energije se sve više povećava.

Elektrane na vjetar proizvode električnu struju samo onda kad duva dovoljno jak vjetar. One se naročito koriste u vjetrovitim i ravničarskim zemljama kao što je Danska, koja je jedan od svjetskih lidera u korištenju energije vjetra, kao i u Njemačkoj, Španiji i SAD. Tokom 90-tih godina, Njemačka je započela proces zabrane izgradnje nuklearnih elektrana, okrećući se alternativnim rješenjima kao što su vjetrenjače, pa poizvodnja struje iz vjetroelektrana prelazi proizvodnju nuklearnih elektrana za 3000 MW.

Vjetroelektrane su postale bitan izvozni proizvod Njemačke i Danske. U posljednjih 10 godina ova industrija je zaposlila preko 50,000 ljudi i razvija se brže nego industrija telekomunikacija.

Izgradnja prve vjetroelektrane u Bosni i Hercegovini, Mesihovine u opštini Tomislavgrad, snage 44 MW, bi trebala biti završena krajem 2012. godine. Planirane su 22 vjetrenjače pojedinačnog proizvodnoga kapaciteta od 2 MW. Uz prosječnu brzinu vjetra veću od šest metara u sekundi, investitori očekuju godišnju proizvodnju od 115 GWh električne energije.

Kada se radi o vjetrenjačama, tu je jedna od glavnih poteškoća konflikt različitih interesa vezanih za korištenje zemljišta. Drugi faktor koji se čini bitnim je vizuelni efekat

ovih vjetrenjača na pejzaž. Od nedavno, a naročito zbog ovog zadnjeg razloga, vjetrenjače se postavljaju u priobalnim morskim akvatorijima, duž nenaseljenih obala. Kao i svaka druga aktivnost koja se tek razvija, korištenje energije vjetra pokazuje i svoje negativne strane. Buka vjetroagregata, ometanje radio veza i negativan uticaj vjetrenjača na navike ptica – sve su to argumenti koje oponenti najčešće koriste protiv razvoja industrije vjetroelektrana.

ENERGIJA VJETRA

Prednosti

Vjetroelektrane ne stvaraju otpad, a u poređenju sa drugim vrstama obnovljivih energija, investicije za izgradnju ovih postrojenja za proizvodnju električne energije su najniže. Snaga vjetra, kao i bioenergija i energija sunca, je konkurentna u poređenju sa neobnovljivim izvorima energije. Stoga je vrlo vjerovatno da će se u narednim decenijama najjeftinija električna energija proizvoditi iz energije vjetra.

Nedostaci

Vjetar je veoma nestabilan i nepredvidljiv, sa svojim iznenadnim udarima i zatišjima. Varijacije smjera i jačine vjetra dodatno komplikuju tehnologiju korištenja snage vjetra. Vjetroelektrane proizvode mnogo buke i mogu u nekom krajoliku izgledati prilično ružno. U Evropi su zbog toga vjetroelektrane postavljene na priličnoj udaljenosti od naselja, tako da njihova buka ne prelazi 40 do 50 dB, a i daleko su od pogleda. Ometanje radio talasa se takođe javlja kao bitan negativan efekat vjetroelektrana.

Vjetrenjače su ponekad locirane na glavnim putevima migracija ptica i stoga narušavaju njihove životne navike. Zauzimanje zemljišta koje bi se inače moglo koristiti u poljoprivredne svrhe predstavlja još jedan argumenat protiv vjetroelektrana. Statistika ipak pokazuje da vjetroelektrane u stvari ne zauzimaju više od 1% površine kompleksa na kojima su postavljene. Pojedinačne vjetrenjače u sklopu jedne savremene vjetroelektrane se nalaze na međusobnom razmaku od 200-500 metara, što znači da se cijeli taj međuprostor može koristiti za gajenje raznih poljoprivrednih kultura ili kao pašnjak.

Razmisli i odgovori

- 1.Zašto je vjetar obnovljivi izvor energije?
- 2.Navedi primjere korištenja energije vjetra danas i tokom istorije.
- 3.Po tvom mišljenju, koji je glavni nedostatak vjetra kao izvora energije?



Zadatak 16

Vodenice/Mlinovi na vjetar

Vodenicu možete napraviti od kartonske ambalaže za mlijeko ili sok. Odrežite dno i vrh kutije, a zatim skratite preostali dio na visinu od 5 cm. Savijte susjedne stranice prema unutra, i u sredinu tako napravljene vodenice ubacite neki štapić koji će služiti kao osovina. Stavite vodenicu ispod slavine i pustite vodu. Ovaj vodični točak možete takođe pokretati duvajući u njega.

Razmisli i odgovori

Svjetski najpoznatiji (ali ne i najveći) Nijagara vodopadi su visoki oko 50 m, i imaju protok vode od 5.900 kubnih metara u sekundi. Kada bi se sva energija vodopada Nijagare pretvorila u električnu energiju, koliko stanova poput tvog bi moglo biti snabdijeveno električnom energijom u toku jednog mjeseca? Da bi to izračunao, posavjetuj se sa svojim nastavnicima i pitaj svoje roditelje koliko kilovat-sati električne energije vaša porodica troši svakog mjeseca.

4. ELEKTRIČNA ENERGIJA IZ HIDROELEKTRANA

Hidroelektrane u Bosni i Hercegovini proizvode značajan dio električne energije. Energija vode je u suštini obnovljivi izvor energije, jer se voda kao „gorivo“ kontinuirano obnavlja i u proizvodnom procesu se ne ispuštaju nikakve štetne materije u atmosferu. Međutim, izgradnja brana i hidroelektrana koje za proizvodnju električne energije koriste snagu vode ima značajan efekat na pejzaž i može dovesti do negativnih promjena u lokalnim ekosistemima - na način da biljke i životinje gube svoja prirodna staništa.

Energija iz hidroelektrana je proizvod zapremnine vode i visine njenog pada. To znači da čak i rijeke sa prilično ograničenom zapremninom vode mogu proizvesti mnogo energije ako je visina pada vode velika. Neki veoma visoki vodopadi su stoga bili kanalisani u cijevi i iskorišteni za proizvodnju električne energije.

Na obalama mora i okena pojave plime i oseke se takođe može koristiti kao izvor energije. Počevši od 1966. godine, dva francuska grada su podmirila sve potrebe za električnom energijom uz pomoć snage plime i oseke. Veliki plimni talasi stvaraju se gravitacijom mjeseca, i njihova snaga pokreće turbine povezane sa električnim agregatima.

Da zaključimo: moramo naglasiti da, iako proizvodnja električne energije u hidroelektranama sama po sebi ne prouzrokuje zagađenja ispuštanjem štetnih gasova u atmosferu, negativni uticaji te proizvodnje na ekosisteme i pejzaž mogu biti znatni.

NEOBNOLJIVI IZVORI ENERGIJE

Sada ćemo razmotriti najvažnije neobnovljive izvore energije. Neobnovljivi izvori energije su oni za čije stvaranje su prirodi bili potrebni milioni godina. Ono što im je zajedničko je da će se potpuno potrošiti u narednih 100 do 200 godina, što je relativno kratak period u poređenju sa vremenom koje je bilo potrebno za njihovo stvaranje. Radi poređenja istaknimo da će novi, obnovljivi izvori energije truditi dokle god sunce bude proizvodilo energiju.

Faktori koji odlučuju koliko je pojedini izvor energije primjenljiv su sljedeći:

- > Kratkoročni i dugoročni period u kojem će taj izvor energije biti pristupačan,
- > Neto sadržaj energije,
- > Štetni efekti na okoliš.

U Europi, industrijsko društvo je zasnovano na neobnovljivim izvorima energije plina, nafte i uglja. Količina ovih

Zadatak 17

Uporedi obnovljive izvore energije.

Uporedi energiju sunca, vjetra, vode i biomase, kao izvore energije. Koji izvor najbolje odgovara za regiju u kojoj ti živiš?

nositaca energije je ograničena, a zagađenje koje prouzrokuju osjeća se i na lokalnom i na globalnom nivou.

Visoko razvijene zemlje dobivaju oko 80% energije iz neobnovljivih izvora energije, kao što su prirodni plin, nafta i ugalj.

5. UGALJ

Ugalj je bio prvi neobnovljivi izvor energije koji je čovječanstvo počelo koristiti. Naročito značajnu ulogu u razvoju eksploracije uglja je imala Engleska. Upravo tamo je započela i industrijska revolucija. Kao što ćemo vidjeti, ugalj je bio od suštinske važnosti za razvoj naše civilizacije.

Prvu parnu mašinu je napravio Tomas Njukomen, 1712. godine u Engleskoj. Ona je pretvarala toplotnu energiju uglja u mehanički rad i koristila se za pumpanje vode.

U periodu između 1774. i 1787. Džems Vat je konstruisao univerzalnu mobilnu parnu mašinu i ugalj se stoga mogao početi koristiti kao univerzalni nosilac energije. Parni brodovi i željeznice su olakšali komunikaciju, i ugalj se mogao transportovati širom Engleske i svijeta. Nastajali su novi gradovi oko fabrika koje su koristile energiju uglja i bile orijentisane na svjetsko tržište.

Zagađivanje životne sredine zbog sagorijevanja uglja se brzo povećavalo, mada je ono zaustavilo još gori proces uništavanja šumskih resursa. U osamnaestom i devetnaestom vijeku zagađenje vazduha u gradovima je postalo ogroman problem. Zagađenje smogom (mješavinom dima i magle) u Engleskoj, u periodu nakon industrijske revolucije dovelo je do najneslavnijih posljedica zagađenja životne sredine bez presedana, prouzrokovanih korištenjem fosilnih goriva.

1965. godine ugalj je još uvijek bio najvažniji izvor energije u svijetu. 1985. godine ugalj je učestvovao u proizvodnji električne energije sa 31%. Osim što je pogodan za dobivanje električne energije, ugalj je i jeftin energetski izvor, bar za zemlje u kojima je lako dostupan.

Ugalj je proizvod transformacije vegetacije baruština i močvara. Tu su biljke postepeno odumirale, tonule u blato i prekrivale se sedimentima čiji su slojevi postajali sve deblji. Pod uticajem visokog pritiska, temperature i mikroorganizama,

postepeno i tokom miliona godina, te biljne naslage su se pretvarale najprije u treset, a zatim u ugalj. Ugalj je štetan za životnu sredinu. U stvari, sagorijevanjem uglja stvaraju se brojni gasovi, kako oni otrovni kao što su ugljen monoksid (CO) i sumpor dioksid (SO_2), tako i stakleničke gasovi kao što je ugljen dioksid (CO_2). Emisija ovih gasova se značajno povećala nakon industrijske revolucije. Nijedan drugi neobnovljivi izvor energije ne ispušta toliko CO_2 kao ugalj. Širenje prašine i čadi zbog sagorijevanja uglja je takođe veliki problem.

Razmisli i odgovori

1. Kako se ugalj stvara u prirodi?
2. Zašto je ugalj bio odlučujući faktor u industrijskoj revoluciji u Engleskoj i širom svijeta?
3. Zašto je ugalj dugo vremena ostao glavni izvor energije u industriji i u transportu?
4. Koje su prednosti uglja kao izvora energije?
5. Koji su glavni nedostaci uglja kao izvora energije?

6. NAFTA

Nafta nije samo izvor energije, nego se koristi i u proizvodnji plastičnih masa i lijekova. Neki sastavni dijelovi sirove nafte se koriste više od sto godina. Oko 90% nafte se koristi kao gorivo, dok se ostatak koristi u hemijskoj industriji. Moderna naftna industrija je počela da se razvija u Pensilvaniji 1859. godine i od tada neprestano raste. Sirova nfta je neravnomjerno raspoređena, kao što se neravnomjerno i koristi širom svijeta. Industrijske zemlje su povećale svoj životni standard upravo i prije svega korištenjem većih količina nafte nego siromašne zemlje. Pored naftnih rezervi u Rusiji, izvorišta nafte su uglavnom koncentrisana na Bliskom istoku, Južnoj Americi i Africi. S druge strane, najveći potrošači nafte su Evropa i SAD, gdje su rezerve nafte pričinio male.

Nafta se u velikoj mjeri koristi u sektoru saobraćaja. Međutim, od nedavno se povećavaju interes i investicije za razvoj automobila na električni pogon, i za korištenje prirodnog gasa (metana) i tečnih naftnih gasova (propana i butana) u autobusima i sličnim prevoznim sredstvima. U dugoročnom smislu ove mjere mogu zamijeniti velike količine nafte koja se u ovom sektoru koristi danas. Za nas učenike, ipak je lakše da nađemo način za smanjenje upotrebe automobila. Umjesto da naša porodica koristi automobil, možemo

šetati ili voziti se biciklom. Ako moramo stići na neko udaljenije mjesto, možemo koristiti sredstva javnog prevoza (autobus, tramvaj, voz).

Naftu je jednostavno transportovati i za to se obično koriste naftovodi ili pomorski saobraćaj.

Sirova nafta je nastala od sitnih morskih organizama (zoo planktona), koji su bili milionima godina uskladišteni pod pritiskom unutar zemlje. Drugim riječima, prirodi su bili potrebni milioni godina da stvori naftu. Nafta je stoga neobnovljivi izvor energije i prilično ograničen resurs. Teško je reći koliko dugo će naftne rezerve trajati. Predviđa se da će se one moći koristiti još 50 do 100 godina, iako se u međuvremenu možda još mogu pronaći neka nova nalazišta. Kako god da bude, hitno treba pronaći alternative, i to one koje su povoljne za životnu sredinu i koje se mogu obnavljati u kratkim vremenskim periodima.

Vađenje, transport i korištenje nafte prouzrokuju veliku ekološku štetu morima, atmosferi i svim živim bićima.

Sve faze u proizvodnji i korištenju nafte, kao što su bušenje, izgradnja naftnih platformi, proizvodnja, transport i sagorijevanje, rezultuju štetnim emisijama ugljendioksida. Obim ovih aktivnosti za proizvodnju nafte raste istim tempom kao i njeno korištenje, pa raste i količina štetnih gasova ispuštenih u atmosferu.

Sve češće imamo priliku vidjeti nesreće naftnih tankera i njihove poražavajuće posljedice na prirodu. Izljevanje nafte blizu kopna ima naročito velike posljedice na morske ptice, a i na ribe. Čak i ako neke ribe žive na većim dubinama do kojih izlivena nafte ne dopire, riblja ikra i mlađ se obično nalaze blizu površine mora. U obalnom pojasu pogodrenom naftnom katastrofom, koji je izložen jakim vjetrovima, strujama i talasima potrebno je 4 do 5 godina da bi se ekosistem oporavio. U vodama sa manje vjetra i morskih struja proces oporavka traje i do 10 - 15 godina.

Prosuta nafta formira naftnu mrlju na površini vode i pri tome prekrije jata ptica koja se tu slučajno zateknu. Kao posljedica, kod ptica dolazi do oštećenja njihovog tjelesnog sistema termoregulacije. Ukoliko im nafte uđe u oči, ptice oslijepi i postaju dezorientisane. Stoga, upotreba nafte prouzrokuje izuzetne štete cijelokupnoj životnoj sredini – okeanima, vazduhu i biodiverzitetu. Zbog toga bi se trebala koristiti samo u procesima gdje je nezamjenjiva.

Razmisli i odgovori

1. Kako se nafta stvara u prirodi?
2. Koje su prednosti nafte kao izvora energije u poređenju sa ugljem?
3. Da li se nafta koristi bilo gdje drugo, osim za proizvodnju energije?
4. Da li u štetne posljedice upotrebe nafte spada samo emisija zagađujućih gasova tokom njenog sagorijevanja?

7. PRIRODNI GAS

Zalihe prirodnog gasa se najčešće nalaze zajedno sa naftom, mada postoje i nalazišta čistog gasa. Prirodni gas, poput nafte i uglja, nastaje u zemlji transformacijom biljaka i sitnih životinja.

Sadržaj energije u prirodnom gasu je skoro isto koliko visok kao i kod nafte. Prirodni gas se koristi kao gorivo u elektranama, za grijanje i u industriji.

Prirodni gas je najčistiji oblik neobnovljive energije, jer mu je sadržaj otrovnih materija veoma nizak. Pošto može sagorijevati veoma brzo, lak je za korištenje. Međutim, pri korištenju prirodnog gasa ipak postoji problem sa ispuštanjem ugljen-dioksida, jer se on, kao i nafta i ugalj stvara od osta-taka biljnih i životinjskih organizama.

Prirodni gas se na svoja odredišta obično transportuje cje-vovodima, ili mu se temperatura snižava da bi prešao u tečno stanje, nakon čega se prevozi posebnim brodovima za tečni prirodni gas. Tečni gas nazivamo tečni prirodni gas ili skraćeno LNG (na engleskom: Liquified Natural Gas).

Razmisli i odgovori

1. Zašto se prirodni gas smatra jednim od ekološki naj-čistijih neobnovljivih izvora energije?
2. Po vašem mišljenju, koje su prednosti i nedostaci prirodnog gasa kao izvora energije?

8. NUKLEARNA ENERGIJA

Nuklearna energija se skoro u potpunosti koristi za proizvodnju električne energije, mada se u nekim slučajevima ova energija koristi i kao pogonsko gorivo. Prva nuklearna elektrana je napravljena i otvorena u Sovjetskom Savezu, 1954. godine.

Danas nam nuklearna energija obezbeđuje oko 17% od ukupne količine električne energije proizvedene u svijetu. U nuklearnim elektranama kao resurs za dobivanje električne energije koriste se uranij, torij ili plutonijum. Kao rezultat odvajanja (fizije) atoma ovih elemenata, u nuklearnoj reakciji se proizvodi toplotna energija. Ona se koristi za zagrijavanje vode iz koje se zatim stvara vodena para koja pokreće parne turbine agregata, pa tako nastaje električna energija.

Nuklearne elektrane koriste hemijske elemente koji se lako raspadaju, to jeste one kod kojih se nukleusi u procesu fizijske razdvajaju na lakša jezgra. Kroz taj proces koji se odvija u nuklearnom reaktoru oslobađa se ogromna količina energije.

U nuklearnim elektranama, hemijski elementi se stavlju u reaktor, i nakon sagorijevanja se uklanju i mijenjaju sa novima. Iskorišteni elementi, koji se sastoje od radioaktivnih materija hlađe se vodom tokom određenog vremenskog perioda. Zatim se taj nuklearni otpad transportuje specijalnim kontejnerima u skladišta nuklearnog otpada. U tim skladištima se vrši odvajanje urana i plutonijuma, gdje uran postaje novo gorivo a plutonijum se skladišti na specijalan način.

Ono što ostaje je visoko radioaktivni otpad, koji se skladišti u rezervoare od nerđajućeg čelika. Ovaj otpad je veoma opasan i potrebno je hiljade godina da bi se razgradio.

Prednosti nuklearne energije

Nuklearne elektrane mogu proizvesti ogromne količine energije. Od jednog kilograma urana može se proizvesti ista količina energije kao i od 2,500 tona najboljeg uglja! Otpad iz nuklearnih elektrana ne sadrži CO₂, čađ, sumpor ili azot, ali je bez obzira na to veoma štetan po životnu sredinu.

Nedostaci

Izgradnja nuklearnih elektrana je veoma skupa. Iako u svom radu ne prouzrokuju ispuštanja stakleničkih gasova, nuklearne elektrane su veoma štetne za životnu sredinu, zbog svog radioaktivnog sadržaja.

Do sada nije pronađen nijedan način za potpuno sigurno uskladištenje radioaktivnog otpada. Osim mogućnosti ekonomске propasti vlasnika nuklearnih elektrana, ova činjenica trenutno predstavlja najveću opasnost proizvodnje električne energije u nuklearnim elektranama.

Izgradnja nuklearne elektrane je oko pet puta skupljia od izgradnje termoelektrane na ugalj. Visoki troškovi nuklearnih reaktora i nuklearnih elektrana su velikim dijelom posljedica potrebe primjene strogih mjera sigurnosti kako bi se izbjegle nesreće. Pored toga, moramo imati na umu da su troškovi transporta, skladištenja i prerade radioaktivnog otpada stvorenog u nuklearnim elektranama veoma visoki. Stoga, i pored činjenice da je nuklearna energija sama po sebi naizgled jeftina i bezopasna za zemljinu atmosferu, u stvari se radi o jednom od najskupljih izvora energije. U cijenu električne energije dobivene iz nuklearne elektrane treba uzeti u obzir i vađenje i transport radioaktivne sirovine, izgradnju nuklearne elektrane, kao i rješavanje problema sa radioaktivnim otpadom.

Rušenje i uklanjanje nuklearnih elektrana nakon isteka njihovog uobičajenog vijeka trajanja je izuzetno komplikovan i opasan proces.

Ozbiljna opasnost koja je povezana sa korištenjem nuklearne energije je i mogućnost zloupotrebe radioaktivnih materija za proizvodnju ili korištenje nuklearnog oružja.

Još jedna opasnost u vezi sa nuklearnim elektranama je mogućnost nesreća sa katastrofalnim posljedicama. Nesreća u nuklearnoj elektrani u Černobilu do koje je došlo 1986.

godine je bila najveća i imala je najteže posljedice do kojih je ikada došlo. Razmjere ove nesreće se mjere u svjetskim razmjerima, i njene posljedice su ozbiljno pogodile stanovništvo nekoliko država. Ekonomski gubitak zbog nesreće u Černobilu je bio tri puta veći od ekonomskih pogodnosti proizvodnje električne energije u toj elektrani od početka njenog rada pa sve do nesreće. Problem postizanja bezopasne proizvodnje nuklearne energije ostaje i dalje neriješen.



Tumač korištenih pojmlja

Termodinamika (nauka o topotri) je dio fizike koja proučava pretvaranje toplotne u mehanički rad kao i u druge vrste energije, i obrnuto.

Dinama je vrsta generatora koji proizvodi jednosmjernu struju. Dinama se na primjer koristi za proizvodnju električne energije koja je potrebna za paljenje i pokretanje automobila, i za paljenje automobilskih svjetala.

Resurs je pomoćno sredstvo; u privredi: izvor iz koga se dobavlaju sirovine.

Parna mašina je takva mašina, u kojoj tlak pare pokreće klip ili turbinu, čime se omogućava pokretanje velikih mašina u tvornicama i slično.

Kisele kiše su padavine zagađene sumpor-dioksidom, azotnim oksidima, amonijakom i drugim kemijskim spojevima. Dospije li kisela kiša u tlo, oslobađaju se teški metali koji tako dospijevaju u podzemne vode, pa time i u vodu za piće. Na taj način se čovjek izlaže pojačanom unošenju štetnih teških metala u organizam.

Ozon je gasni omotač u atmosferi koji štiti zemlju od ultraljubičastog zračenja.

Fotosinteza je proces u kojem posredstvom sunčeve energije zelene biljke pretvaraju ugljen-dioksid i vodu u ugljene hidrate (šećer, skrob). Za fotosintezu je potreban zeleni pigment hlorofil, koji hvata svjetlosnu energiju sunca.

Hlorofil se nalazi u malim tvorevinama, hloroplastima, koje su najbrojnije na gornjoj strani lista. Hlorofil pretvara svjetlosnu energiju u hemijsku, te tako potiče fotosintezu. Kao dodatni proizvod u tom procesu stvara se kiseonik.

Entropija je termodinamički pojam koji služi kao mjera one količine energije koja nije na raspolaganju za vršenje korisnog rada u nekom termodinamičkom procesu.

Tornado je rotirajući stub vazduha velike jačine, koji se kreće u stalnom dodiru sa tlom, a najčešće izgleda kao ljevkasti oblak. Na svom putu nosi sve pred sobom, i svojom snagom može razoriti čitava naselja.

Uragan je rotirajući tropski vjetar velike brzine. Nastaje iznad toplih mora u tropskim krajevima. Lako se uočava na satelitskim snimkama i prepoznaje se po intenzivnom kružnom gibaju oko središta.

Hermetičan, koji je potpuno zatvoren, tako da ne propušta ni tečnost ni vazduh.

Ventilacija je proces dovođenja i odvođenja vazduha prirodnim ili mehaničkim putem iz prostorije ili u prostoriju.

Termoizolacija (prostora) je oblaganje prostora materijalima koji sprječavaju prolaz toplotne kroz površine prostorije.

Izolator je materijal koji ne provodi toplotu ili elektricitet.

Termički most je manje područje u omotaču grijanog dijela zgrade kroz koji je protok toplotne povećan zbog promjene materijala, debljine ili oblika elemenata zgrade.

Distributivna mreža (u energetici) je sustav za prenošenje električne energije kroz elektro sustave srednjeg i niskog napona sa ciljem njene isporuke kupcima.

Katalizator je materija koja pomaže i omogućava neku kemijsku reakciju, ali u njoj ne učestvuje.

Reflektirati: odbijati, na primjer svjetlost ili zvuk.

Recikliranje je svaki postupak ponovne obrade otpada u nekom proizvodnom procesu, radi njegovog ponovnog korištenja u materijalne i energetske svrhe.

Industrija netrajnih dobara je proizvodnja onih dobara koja se potroše odmah ili nakon vrlo kratkog vremena. Pojam 'dobro' u ekonomskom smislu je definiran kao proizvod ili usluga koji zadovoljava neke ljudske potrebe.

Industrija trajnih dobara je proizvodnja onih dobara koji imaju duži rok trajanja, od najmanje nekoliko godina.

Industrija osnovnih proizvoda se odnosi na proizvodnju onih roba koje nam nisu potrebne kao takve, nego služe za proizvodnju dobara korištenjem tih osnovnih proizvoda (npr. Tekstil, koji nam je potreban za izradu odijela).

Metalna industrija je proizvodnja raznih metala iz odgovarajućih ruda.

Solarna celija je uređaj koji sunčevu energiju pretvara u električnu.

Foton (u fizici) je elementarna čestica koja predstavlja najmanji djelić svjetlosti.

Elektron je elementarna čestica koja kruži oko jezgra atoma. Kretanje elektrona stvara električnu struju.

Modul je mjera za određivanje veličine nekog predmeta.

Staklena vuna je vrsta termoizolacionog materijala.

Inox je vrsta nerđajućeg čelika.

Piroliza je razlaganje (ili raščlanjivanje) toplotom, uz potpuno odsustvo kiseonika.

Pelet je mali djelić, koji se proizvodi kompresijom (sabijanjem) sitnih čestica prvočitnog materijala, na primjer drveta.

Briket (u energetici) je sitan ugalj koji se upotrebljava kao gorivo, a sabijen je u obliku loptice, cigle i slično.

Wh (wat-sat) je mjera za električnu energiju koja je jednaka radu jednog wata koji djeluje jedan sat.

dB (decibel) je jedinica mjere za jačinu zvuka.

MW (megawat) ili milijun wati, jedinica za snagu.

GWh (gigawatsat) ili tisuću megawat sati.

Turbina je mašina čiju osovinu pokreće mlaz pare, zraka, vode ili neke druge tečnosti koja udara o lopatice na obrtnom točku.

Gravitacija je sila kojom se u prostoru tijela uzajamno privlače.

Vjetroagregat je rotirajući stroj koji pretvara kinetičku energiju vjetra najprije u mehaničku, a zatim preko električnih generatora u električnu energiju.

Vjetroturbina je uređaj za proizvodnju električne energije iz kinetičke energije vjetra.

Fizija je razbijanje jezgra atoma, pri čemu se stvara ogromna količina nuklearne energije.

Nuklearni reaktor je mašina za korištenje i oslobođanje nuklearne energije koja koristi fizičku pojavu nuklearne fizije (razbijanje jezgra atoma).

Radioaktivnost je spontani raspad atomskog jezgra pri čemu se emituju čestice elektromagnetskog zračenja.

Jezgro atoma je centralni dio atoma koji sadrži protone i neutronе, dok elektroni kruže oko jezgra.

Neutron je čestica u jezgru atoma, koja nema električnog naboja.

Protoni su čestice u jezgru atoma koje nose pozitivan naboj.

Biomasa je obnovljivi izvor energije koji uključuje brojne proizvode biljnog porijekla (ogrjevno drvo, grane i drveni otpad iz šumarstva, piljevina, kora i drugi ostaci iz drvene industrije, slama, kukuruzovina, stabljike suncokreta, itd) kao i proizvode životinjskog porijekla (komunalni i industrijski otpad, itd).

Hidroelektrana je električna centrala koja pomoću vodenih turbina pretvara potencijalnu energiju vode u kinetičku i mehaničku koja se dalje koristi za pokretanje električnih generatora.

Neobnovljivi izvori energije su fosilna (ugalj, nafta i prirodni plin) i nuklearna goriva (uran, plutonij) čija su nalazišta i zalihe ograničene i podložne konačnom iscrpljivanju.

Obnovljivi izvori energije su izvori energije koji su sačuvani u prirodi i obnavljaju se u cijelosti ili djelomično. Tu spadaju energija vjetra, sunčeva energija, biogoriva, biomasa, geotermalna energija, energija vodotoka, energija morskih mijena (plime i oseke) i morskih talasa.

Nuklearna elektrana je elektrana koja kao izvor energije koristi toplotu dobivenu u nuklearnom reaktoru pomoću fizije nuklearnog goriva.

Generator je mašina koja pretvara energiju kretanja ili kinetičku energiju u električnu energiju.

ZAKLJUČCI

Proizvodnja i korištenje energije je ono područje ljudskih aktivnosti koje ima najstetniji uticaj na prirodu. Ovaj uticaj djelomično zavisi od zakonitosti koje vladaju u samoj prirodi, kao na primjer pri pretvaranju energije nižeg kvaliteta u energiju višeg kvaliteta. Međutim, u mnogim slučajevima zagađenje životne sredine nije neizbjegno i više je povezano sa neefikasnom potrošnjom energije, korištenjem neobnovljivih izvora energije, i odsustvom volje i želje da se prerađuje otpad iz te proizvodnje.

Ove negativne posljedice korištenja energije se mogu u potpunosti savladati, iako to ponekad zahtijeva značajna sredstva i postiže se sa jako puno rada i truda. Međutim, čovječanstvo nema izbora. Milioni godina su bili potrebni da bi čovječanstvo uspjelo dostići sadašnji nivo civilizacije. I ako mi želimo da čovječanstvo i sva živa bića na planeti Zemlji opstanu, i ako cijenimo život još nebrojeno mnogo budućih generacija, onda je efikasno korištenje energije koju imamo na raspolaganju jedini način da se ovaj cilj ostvari.

Na nama leži velika odgovornost da sačuvamo takav svijet u kojem ljudska bića, životinje, biljke i svi živi organizmi mogu živjeti. Neka to postane naš zajednički cilj i cilj svakoga od nas.

Želimo vam puno uspjeha u tome!

SPARE

SPARE je međunarodni školski projekat, kojeg Norveško društvo za očuvanje prirode provodi još od 1996. godine. U okviru SPARE programa đaci uče kako da energiju i resurse efikasno koriste. Škole aktivne u SPARE programu održavaju časove posvećene održivom korištenju energije i resursa, realizuju praktične mjere za povećanje energetske efikasnosti ili primjene obnovljivih energija, a zatim informišu i svoju okolinu o postignutim rezultatima. U svakoj zemlji učesnici ove obrazovne aktivnosti koordiniraju lokalne nevladine organizacije koje takođe promovišu uključivanje obrazovanja o energiji i zaštiti životne sredine u državne nastavne planove, kao i jednostavne tehnologije za energetsku efikasnost i korištenje novih izvora energije. Do sada se SPARE obrazovni program sprovodi u nekoliko hiljada škola u 16 zemalja.

Edukativni materijal SPARE programa je namijenjen učenicima starosne dobi od 10 do 14 godina. U njegovom dizajniranju učestvovali su predstavnici nevladinih organizacija koje se bave pitanjima životne sredine i nastavnici koji su ga aktivno koristili u školama preko 10 godina. Glavna strategija provođenja ovog programa uključuje prilagođavanje

priručnika za nastavnike i metodologije rada specifičnosti u svakoj pojedinoj zemlji, kao i obuku za nastavnike koja se obično odvija u saradnji sa institucijama zaduženim za dodatno obrazovanje nastavnog kadra. Aktivnosti u školama su se pokazale kao vrlo efikasan kanal za širenje informacija o energiji i promovisanje energetske efikasnosti u domaćinstvima.

Na bazi SPARE programa, lokalni koordinatori iz nevladinih organizacija, škole i ostali partneri sarađuju u procesu pripreme i realizacije jednostavnih i jeftinih mera povećanja energetske efikasnosti i primjene obnovljive energije u školama i domaćinstvima. SPARE program ima mnogo partnera u raznim državama, kao što su ministarstava obrazovanja, ministarstva zaštite životne sredine, institucije za dodatno obrazovanje nastavnika, lokalne uprave, UNDP i ostali lokalni donatori i organizacije.

I vi ste dobrodošli kao naš partner u promociji održive energije!

Posjetite našu web stranicu: www.spareworld.org

UNDP je globalna mreža za razvoj Ujedinjenih nacija, koja zagovara promjene i povezivanje zemalja kroz znanje, iskustvo i resurse u cilju pomaganja ljudima da izgrade bolji život. UNDP postoji u 166 zemalja, radi s njima na njihovim vlastitim odgovorima na globalne i nacionalne razvojne izazove. Razvijajući vlastite lokalne kapacitete, ove se zemlje oslanjaju na ljudе iz UNDP-a i na široku mrežu njegovih partnera.

Publikacija je nastala za potrebe sprovođenja projekta Zapošljavanje i sigurno snabdijevanje energijom korištenjem biomase u Bosni i Hercegovini - Biomass

Globalni fond za okoliš (GEF) i Razvojni program Ujedinjenih nacija (UNDP) su omogućili štampanje ove publikacije.



