

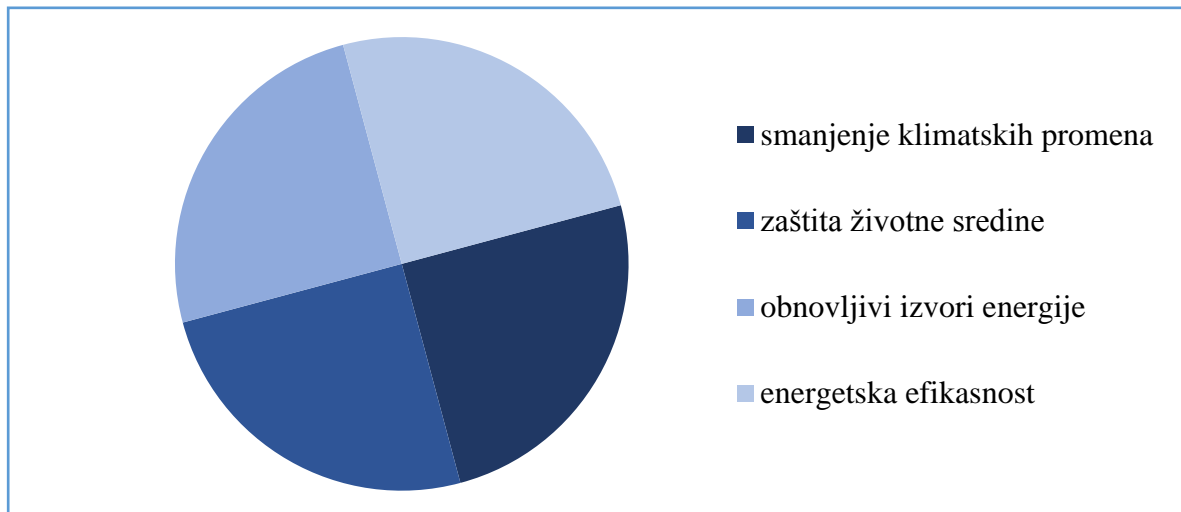


Projekat je sufinansiran od EU

Nastavni program (kurikulum) za ekološko obrazovanje

- za pripremu i održavanje nastave u osnovnim i srednjim školama -

Pripremile dr Milica Rat i profesor Jasna Skomrak, Pokret gorana Vojvodine



Sadržaj

Uvod.....	3
Klimatske promene – (ne)prirodne promene	4
Efekat staklene bašte.....	5
Toplotna energija – u domaćinstvima, privredi i industriji.....	7
Efekat toplih urbanih ostrva.....	9
Klimatske promene kao faktor ugrožavanja staništa i vrsta.....	10
Poljoprivreda i klimatske promene	12
Prirodni resursi.....	14
Klimatske promene u tvojoj lokalnoj zajednici	16
Invazivne vrste.....	17
Šume i pošumljavanje.....	18
Obnovljivi izvori energije - Biomasa - <i>Miskantus</i>	20
Osvetljenje – odabir sijalica.....	22
Pravljenje kompostera.....	26
Pravljenje LED sijalice	29
Pravljenje makete obnovljivih izvora električne energije	31
Pravljenje makete vetrogeneratora.....	34
Korisni linkovi	36

Uvod

Projekat „Smanjenje uticaja lokalnih zajednica prekograničnog regiona Srbija i Crna Gora na klimatske izazove – MOŽEMO“ se sprovodi u prekograničnom području Srbije i Crne Gore i teži da kroz niz aktivnosti podrži unapređenje kapaciteta i znanja u lokalnim zajednicama za korišćenje obnovljivih energetske izvora i sprovođenje mera energetske efikasnosti, čime se doprinosi smanjenju negativnog uticaja na klimatske promene.

Ceneći da je obrazovanje jedan od ključnih elemenata u stvaranju preduslova da se u lokalnim zajednicama i prekograničnom regionu unapredi znanje i svest o ekološkim problemima sa kojima se naša planeta suočava, kao i znanja o održivim rešenjima za smanjenje negativnih klimatskih promena (npr. korišćenje obnovljivih energetske izvora, sprovođenjem mera energetske efikasnosti i slično), projekat je podržao definisanjem regionalnog obrazovnog programa (kurikuluma).

U okviru projekta je pripremljen regionalni obrazovni programa o smanjenju negativnog uticaja na klimatske promene čime se stvaraju predulsovi za kvalitetnije ekološko obrazovanje učenika i šire zajednice.

Sam obrazovni program je tako koncipiran da obrađuje 16 nastavnih jedinica sa predviđenim fondom od maksimalno 29 časova. Naša preporuka je da škole i profesori izaberu one nastavne jedinice i fond časova, koji će na najbolji način upotpuniti školski program, a takođe se edukativne aktivnosti mogu sprovesti i kroz vannastavne aktivnosti.

Sam program se kroz 16 odabranih nastavnih jedinica pozabavio problemima klimatskih promena, obnovljivih izvora, odnosom ekonomskih aktivnosti i klimatskih promena, a značajan segment su zauzele i praktične vežbe koje imaju za cilj da pored edukacije, podstaknu i praktičan rad učenika vezan za obnovljive izvore, kao i za smanjenje potrošnje električne energije (npr. odabir vrste sijalice sa osvrtom na potrošnju energije).

U ime budućnosti naše planete, a time i nas samih, pozivamo sve nastavnike i profesore da učine napor i uključe što veći broj tema u nastavne i vannastavne aktivnosti, i time na konkretan način doprinesu naporima da imamo čistiju životnu sredinu.

Projekat „Smanjenje uticaja lokalnih zajednica prekograničnog regiona Srbija i Crna Gora na klimatske izazove – MOŽEMO“ kofinansira Evropska unija, a sprovode ga partnerske organizacije: Asocijacija za razvoj Ibarske doline „IDA“ iz Kraljeva, Grijanje doo Pljevlja, JEP „Toplana“ Kraljevo i udruženje Centar ekoloških inicijativa iz Berana.

Predlog obrazovnog programa je u saradnji sa projektnim partnerima pripremile dr Milica Rat i profesorica Jasna Skomrak iz Pokreta gorana Vojvodine.

Naziv teme 1: Klimatske promene – (ne)prirodne promene	
Ključni koncepti	<ul style="list-style-type: none"> • klimatske promene kao prirodan fenomen • klimatske promene uslovljene ljudskim aktivnostima
Trajanje	<ul style="list-style-type: none"> • 1 nastavna jedinica (1 školski čas)
Period u godini	<ul style="list-style-type: none"> • proleće, leto, jesen, zima
Mesto realizacije nastave	<ul style="list-style-type: none"> • učionica • prirodnjački muzej
Nastavni materijal	<ul style="list-style-type: none"> • radni list • računar ili video projektor za prezentovanje video zapisa
Nastavni predmeti	<ul style="list-style-type: none"> • biologija • geografija • fizika • građansko vaspitanje
Ciljevi nastave	<ul style="list-style-type: none"> • upoznavanje sa pojmom klimatskih pojava • upoznavanje i sagledavanje različitih pristupa u analizi i tumačenju klimatskih pojava danas • upoznavanje lika i dela Milutina Milankovića • razvijanje svesti o vezi prirode i klime na planeti Zemlji
Nastavna metodologija	<ul style="list-style-type: none"> • predavanje • prikazivanje kratkometražnih filmova • diskusija • priprema i predstavljanje izložbe
Sadržaj predmeta	<ul style="list-style-type: none"> • Teorijska nastava: Kako se klima razvijala i menjala tokom vremena; Istorijske promene sačuvane kao geopaleontološki dokazi promene klime na planeti; Povezanost klime i raznovrsnosti života na planeti; • Praktična nastava: Koje istorijske činjenice nam ukazuju na promene klime tokom poslednjeg milenijuma (suše, duge zime, nestašica gladi, prestanak pohoda i sl.); Upoređivanje različitih klimatskih zona na planeti danas i bogatstva živog sveta.
Ishod nastavne jedinice	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik/polaznik je stekao osnovno znanje o klimatskim promenama koje mu omogućavaju da aktivno analizira dostupne podatke i činjenice koje se svakodnevno pojavljuju u medijima, kao deo opšte kulture. Osim toga osamostaljen je da nastavi dalje istraživanje u određenom pravcu, spram problema.
Korisni linkovi	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.famousscientists.org/milutin-milankovic/ • http://www.csonnect.rec.org/index.php?page=klimatske-promene • https://climate.nasa.gov/interactives/global-ice-viewer/#/2/21 • https://www.youtube.com/watch?v=vCzDAm1nYII

Naziv teme 2: Efekat staklene bašte	
Ključni koncepti	<ul style="list-style-type: none"> • efekat staklene bašte – proces nastajanja • efekat staklene bašte kao prirodan proces ubrzan aktivnostima čoveka • globalni pristup i politika
Trajanje	<ul style="list-style-type: none"> • 1 nastavna jedinica (2 školska časa)
Period u godini	<ul style="list-style-type: none"> • proleće, leto, jesen, zima
Mesto realizacije nastave	<ul style="list-style-type: none"> • učionica • prirodnjački muzej • gazdinstvo sa plastenicima ili staklenicima • rasadnik
Nastavni materijal	<ul style="list-style-type: none"> • radni list • računar ili video projektor za prezentovanje video zapisa • materijal i pribor za simulaciju efekta staklene bašte u učionici
Nastavni predmeti	<ul style="list-style-type: none"> • biologija • geografija • fizika • građansko vaspitanje
Ciljevi nastave	<ul style="list-style-type: none"> • upoznavanje sa pojmom efekta staklene bašte • prepoznavanje efekata i posledica po prirodu • razvijanje veština za prepoznavanje razvoja efekta • aktivno prepoznavanje uzročnika efekta staklene bašte u sredini i mehanizama sprečavanja/zamene istih • upoznavanje sa globalnim i nacionalnim politikama o efektu staklene bašte
Nastavna metodologija	<ul style="list-style-type: none"> • predavanje • prikazivanje kratkometražnih filmova • diskusija • posmatranje • analiza i prezentacija glavnih uzročnika efekta staklene bašte u lokalnoj zajednici • simulacija učešća javnosti u donošenju odluka (javno zagovaranje)
Sadržaj predmeta	<ul style="list-style-type: none"> • Teorijska nastava: Šta je i kako nastaje efekat staklene bašte? Koji su to elementi koji se menjaju u atmosferi i odakle potiču danas? Kako se atmosfera menjala tokom istorije planete i kakve je efekte ovo imalo na živi svet? Globalne i nacionalne strategije i političke smernice koje se tiču efekta staklene bašte. Osnovne globalne akcije koje se bave smanjenjem efekta staklene bašte. • Praktična nastava: Sprovesti u učionici eksperimentalni prikaz delovanja efekta staklene bašte ili u rasadniku, plasteniku, stakleniku prikazati praktično delovanje efekta staklene bašte. Sagledavanje ključnih problema efekta staklene bašte na lokalnom i regionalnom nivou.
Ishod nastavne jedinice	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik/polaznik je stekao osnovno znanje o efektu staklene bašte koje mu omogućavaju da aktivno analizira dostupne podatke i činjenice koje se svakodnevno pojavljuju u medijima, kao deo opšte kulture. Razume

	političku i poljoprivredno-industrijsku pozadinu problema efekta staklene bašte. Prepoznaje potencijalne uzročnike efekta staklene bašte u lokalnoj sredini.
Korisni linkovi	<ul style="list-style-type: none">• https://video.nationalgeographic.com/video/101-videos/0000015d-3cb1-d1cb-a7fd-fcfd49980000• https://climate.nasa.gov/evidence/• https://climate.nasa.gov/climate_resources/186/video-ozone-watch-2018/• https://www.youtube.com/watch?v=vCzDAm1nYII

Naziv teme 3: Toplotna energija – u domaćinstvima, privredi i industriji	
Ključni koncepti	<ul style="list-style-type: none"> • toplotna energija kao izvor zagrevanja u urbanim i ruralnim sredinama • toplotna energija u industrijskim pogonima • toplotna energija u poljoprivredi
Trajanje	<ul style="list-style-type: none"> • 1 nastavna jedinica (1 školski čas)
Period u godini	<ul style="list-style-type: none"> • proleće, leto, jesen, zima
Mesto realizacije nastave	<ul style="list-style-type: none"> • učionica • fabrički pogon za stvaranje toplotne energije • poljoprivredno gazdinstvo sa proizvodnjom toplotne energije za zagrevanje staklenika i plastenika • toplana
Nastavni materijal	<ul style="list-style-type: none"> • radni list • termometar i higrometar za izvođenje praktične nastave • računar ili video projektor za prezentovanje video zapisa
Nastavni predmeti	<ul style="list-style-type: none"> • biologija • geografija • fizika • opšte tehničko vaspitanje • hemija • građansko vaspitanje
Ciljevi nastave	<ul style="list-style-type: none"> • upoznavanje sa procesom stvaranje toplotne energije domaćinstava u gradovima i selima • upoznavanje sa problemom zimskog zagađenja vazduha u naseljima • prikaz alternativnih izvora toplotne energije
Nastavna metodologija	<ul style="list-style-type: none"> • predavanje • prikazivanje kratkometražnih filmova • diskusija • posmatranje i analiza • objedinjavanje i predstavljanje rezultata realizovane posete
Sadržaj predmeta	<ul style="list-style-type: none"> • Teorijska nastava: Sistemi za zagrevanje u domaćinstvima, industriji i poljoprivredi. Razlike u standardima za zagrevanje domaćinstava po državama i regionima. Održavanje toplote. Toplotna izolacija. Alternativni izvori toplotne energije. • Praktična nastava: Analiza primera dobre prakse toplotnog snabdevanja spram potreba i mogućnosti potrošača u razvijenim zemljama. Ekonomska analiza različitih vidova toplotnih izvora energije. Analiza povezanosti zimskog zagađenja vazduha i zagrevanja domaćinstava. Analiza povezanosti razvijenosti industrije i zagađenosti vazduha. Izdurni gasovi koji su rezultat stvaranja toplotne energije.
Ishod nastavne jedinice	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik/polaznik je stekao osnovno znanje o načinima i standardima isporuke toplotne energije različitim korisnicima. Razvijen je kritički pristup posmatranju isporuke toplotne energije, tj. prvenstveno izvorima koji se koriste za toplotnu energiju, zavisno od potreba korisnika. Prepoznaje primere dobre prakse na lokalnom nivou.
Korisni	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.hindawi.com/journals/usr/2011/497524/

- | | |
|----------------|---|
| linkovi | <ul style="list-style-type: none">• https://energypedia.info/wiki/Impacts of energy access: Differences between Rural and Urban Energy Access• https://www.ise.fraunhofer.de/en/business-areas/solar-thermal-power-plants-and-industrial-processes/thermal-energy-storage-for-power-plants-and-industry.html• https://www.engie.com/en/activities/thermal-energy/thermal-power-stations• https://www.ksb.com/ksb-rs-sr/Proizvodi i usluge/Energija/Energija iz obnovljivih izvora/Geothermal-Applications/• http://www.polj.savetodavstvo.vojvodina.gov.rs/sites/default/files/Mmartinov.pdf |
|----------------|---|

Naziv teme 4: Efekat toplih urbanih ostrva	
Ključni koncepti	<ul style="list-style-type: none"> • mikroklimatske promene u naseljima i industrijskim regionima • lokalna promena klime uslovljena urbanizacijom i industrializacijom
Trajanje	<ul style="list-style-type: none"> • 1 nastavna jedinica (1 školski čas)
Period u godini	<ul style="list-style-type: none"> • proleće, leto, jesen, zima
Mesto realizacije nastave	<ul style="list-style-type: none"> • učionica • prirodnjački muzej • ulica, gradski trg, gradski park, industrijski region naselja
Nastavni materijal	<ul style="list-style-type: none"> • radni list • termometar • klimadijagram
Nastavni predmeti	<ul style="list-style-type: none"> • biologija • geografija • fizika • građansko vaspitanje
Ciljevi nastave	<ul style="list-style-type: none"> • upoznavanje sa pojmom efekta toplih urbanih ostrva • praktičan rad – sakupljanje podataka za određeno područje na terenu kao i iz literaturnih/arhivskih podataka • prepoznavanje uzročnika razvoja efekta toplotnih urbanih ostrva • popisivanje i klasifikacija metoda za umanjenje efekta
Nastavna metodologija	<ul style="list-style-type: none"> • predavanje • prikazivanje kratkometražnih filmova • diskusija • rad na terenu, sakupljanje podataka, obrada i analiza
Sadržaj predmeta	<ul style="list-style-type: none"> • Teorijska nastava: Predstavljanje efekta toplotnih urbanih ostrva sa osvrtom na zimski i letnji period, promene temperature i vlažnosti u urbanim sredinama i industrijskim zonama, promene kvaliteta vazduha i uticaj na efekat staklene bašte. Upoređivanje živog sveta u naseljima i van naselja. • Praktična nastava: Prepoznavanje ključnih elemenata koji dovode do stvaranja efekta toplotnih urbanih ostrva u naselju. Prepoznavanje različitih delova naselja i različitost u razvijenosti ovog efekta. Davanje predloga za kratkoročno i dugoročno smanjenje efekta na lokalnom nivou.
Ishod nastavne jedinice	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik/polaznik je stekao osnovno znanje o efektu toplotnih urbanih ostrva i glavnim uzročnicima kao i posledicama istog. Razvio je samostalnost u prepoznavanju problema u lokalnoj sredini, i stekao osnovno znanje koje daje mogućnost učestvovanja u rešavanju istog.
Korisni linkovi	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=s_apVv7dbMQ • https://www.amnh.org/learn-teach/curriculum-collections/ecology-disrupted/winter-roads/lesson-plans/ecology-disrupted/urban-heat-island-effect • https://www.youtube.com/watch?v=lnBO4vX82Fs • https://climatekids.nasa.gov/heat-islands/ • https://www.youtube.com/watch?v=O9bfBz7yqpl

Naziv teme 5:	Klimatske promene kao faktor ugrožavanja staništa i vrsta
Ključni koncepti	<ul style="list-style-type: none"> • uticaj klimatskih promena na prirodu • ugroženost staništa • ugroženost bioloških vrsta
Trajanje	<ul style="list-style-type: none"> • 1 nastavna jedinica (2 školska časa)
Period u godini	<ul style="list-style-type: none"> • proleće, leto, jesen, zima
Mesto realizacije nastave	<ul style="list-style-type: none"> • učionica • prirodnjački muzej • park • zaštićeno prirodno područje
Nastavni materijal	<ul style="list-style-type: none"> • radni list, beležnica • računar ili video projektor za prezentovanje video zapisa • foto-aparat
Nastavni predmeti	<ul style="list-style-type: none"> • biologija • geografija • građansko vaspitanje
Ciljevi nastave	<ul style="list-style-type: none"> • prepoznavanje uticaja klimatskih promena na ugroženost staništa • upoznavanje sa faktorima ugrožavanja staništa i vrsta • upoznavanje zaštićenih prirodnih područja u blizini naselja • upoznavanje sa prirodnim vrednostima lokalnog i regionalnog područja
Nastavna metodologija	<ul style="list-style-type: none"> • predavanje • terensko istraživanje; obrada podataka na terenu i u učionici • prikazivanje kratkometražnih filmova • diskusija
Sadržaj predmeta	<ul style="list-style-type: none"> • Teorijska nastava: Uticaj klimatskih promena na promenu staništa poslednjih 200 godina, i uticaj promene staništa na klimu u istom vremenskom periodu. Glavni uzročnici nestanka staništa. Najugroženiji tipovi staništa. Lokalno i regionalno važni i osetljivi tipovi staništa. Uslovljenost opstanka vrsta, i povezanost ugroženosti sa promenama klime i promenama staništa. • Praktična nastava: Prepoznavanje najugroženijih staništa i vrsta na lokalnom nivou. Pravljenje plana zaštite i obnove određenih tipova staništa i vrsta. Predstavljanje lokalnih planova upravljanje zaštićenim područjima i organizovanje akcija koje unapređuju rešavanje problema.
Ishod nastavne jedinice	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik/polaznik je stekao osnovno znanje prirodnim i veštačkim staništima i njihovim promenama tokom vremena, kao i trenutno stanje i ugroženost. Stečeno znanje o značajnim, ugroženim i retkim vrstama koje su povezane sa klimatskim promenama i direktno ugrožene. Samostalnost u planiranju lokalnih akcija i sprovođenju malih projekata koji obezbeđuju očuvanje prirode.
Korisni linkovi	<ul style="list-style-type: none"> • http://karavanzaklimu.rs/digital/sr/vlazna-stanista • http://www.musicar.rs/vlazna-stanista-prirodno-resenje-za-klimatske-promene/

- <https://klima101.rs/zivotinje-klimatske-promene/>
- https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/cva_srbija_srpski.pdf
- <https://www.bbc.com/serbian/lat/svet-54598563>

Naziv teme 6: Poljoprivreda i klimatske promene	
Ključni koncepti	<ul style="list-style-type: none"> • poljoprivreda kao uzročnik klimatskih promena • ekološka poljoprivreda
Trajanje	<ul style="list-style-type: none"> • 1 nastavna jedinica (2 školska časa)
Period u godini	<ul style="list-style-type: none"> • proleće, leto, jesen
Mesto realizacije nastave	<ul style="list-style-type: none"> • učionica • poljoprivredno gazdinstvo
Nastavni materijal	<ul style="list-style-type: none"> • radni list, beležnica • računar ili video projektor za prezentovanje video zapisa • foto-aparat
Nastavni predmeti	<ul style="list-style-type: none"> • biologija • građansko vaspitanje
Ciljevi nastave	<ul style="list-style-type: none"> • upoznavanje sa osnovnim principima poljoprivredne proizvodnje • upoznavanje sa mehanizacijom koja se koristi u poljoprivredi • upoznavanje sa upotrebom đubriva u poljoprivredi i alternativnih izvora • upoznavanje sa hemijskim tretmanima koji se koriste u poljoprivredi • prepoznavanje alternativnih metoda u poljoprivredi koji vode ekološkoj i domaćinskoj poljoprivrednoj proizvodnji • upoznavanje sa stočarstvom kao značajnom poljoprivrednom granom koja doprinosi promeni klime • razmena iskustva o različitim pristupima u poljoprivrednoj proizvodnji
Nastavna metodologija	<ul style="list-style-type: none"> • predavanje • terensko istraživanje; obrada podataka na terenu i u učionici • prikazivanje kratkometražnih filmova • diskusija • simulacija društvenih događaja, prezentacija, sajmovi na kojima se grade lokalne politike upravljanja u poljoprivredi
Sadržaj predmeta	<ul style="list-style-type: none"> • Teorijska nastava: Poljoprivreda kao jedan od ključnih izvora efekta staklene bašte. Globalni problem nastali razvojem savremene poljoprivrede. Razlike u tradicionalnoj poljoprivredi, savremenom (mehanizovanoj). Razlike uticaja na klimatske promene malih i velikih poljoprivrednih proizvođača. Ekološka poljoprivreda. Tradicionalna/domaćinska poljoprivreda. • Praktična nastava: poseta poljoprivrednom gazdinstvu i upoznavanje sa procesom rada. Prepoznavanje delova procesa koji direktno utiču na efekat staklene bašte i iznalaženje rešenja za zamenu istog.
Ishod nastavne jedinice	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik/polaznik je stekao osnovno znanje o poljoprivredi kao grani koja značajno doprinosi razvoju efekta staklene bašte. Samostalnost u nadogradnji znanja i pokretanju malih akcija u rešavanju problema. Sagledani svi problem savremenih pristupa u poljoprivredi i tad prikaz na idealne modele koji ne utiču na promenu klime.
Korisni linkovi	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=novFATwB8g8 • https://climatepolicyinfohub.eu/agriculture-and-climate-change-eu-overview

- <https://www.mckinsey.com/industries/agriculture/our-insights/reducing-agriculture-emissions-through-improved-farming-practices#>
- <http://www.fao.org/zhc/detail-events/en/c/413181/>

Naziv teme 7: Prirodni resursi	
Ključni koncepti	<ul style="list-style-type: none"> tipovi prirodnih resursa bogatstvo prirodnih resursa na lokalnom, regionalnom i globalnom nivou
Trajanje	<ul style="list-style-type: none"> 1 nastavna jedinica (2 školska časa)
Period u godini	<ul style="list-style-type: none"> proleće, leto, jesen, zima
Mesto realizacije nastave	<ul style="list-style-type: none"> učionica prirodnjački muzej poseta rudniku, fabrici vode, kamenolomu ili drugom izvoru prirodnih resursa na lokalnom nivou
Nastavni materijal	<ul style="list-style-type: none"> radni list, beležnica računar ili video projektor za prezentovanje video zapisa foto-aparat
Nastavni predmeti	<ul style="list-style-type: none"> biologija geografija hemija građansko vaspitanje
Ciljevi nastave	<ul style="list-style-type: none"> upoznavanje sa prirodnim resursima prepoznavanje svih vidova upotrebe prirodnih resursa istorijske promene (kulturne i civilizacijske) koje su se dogodile zbog promene u korišćenju prirodnih resursa upoznavanje alternativnih izvora upoznavanje sa globalnim, evropskim i nacionalnim zakonskim regulativama koje uređuju upotrebu prirodnih resursa uspostavljanje veze između eksploatacije prirodnih resursa i klimatskih promena
Nastavna metodologija	<ul style="list-style-type: none"> predavanje terensko istraživanje; obrada podataka na terenu i u učionici prikazivanje kratkometražnih filmova diskusija razvoj verbalnih i pisanih normi u zagovaranju javnosti
Sadržaj predmeta	<ul style="list-style-type: none"> Teorijska nastava: Upoznavanje sa prirodnim resursima koji se prvenstveno koriste kao izvor toplotne energije, ali i drugih značajnih izvora energije na lokalnom, regionalnom i globalnom nivou. Upoznavanje se prirodnim resursima koji se danas najlčešće koriste. Dostupnost i dugotrajnost prirodnih resursa. Posledice ubrzane potrošnje prirodnih resursa za budućnost. Efekat na klimatske promene i povezanost za efektom staklene bašte. Praktična nastava: Poseta muzeju ili kompleksu koji je izvor prirodnih resursa i upoznavanje sa radom, ciljevima rada, savremenim pristupima u mehanizaciji i zaštiti životne sredine. Analiza kratkoročnih i dugoročnih planova za smanjenje upotrebe prirodnih resursa. Uporedni pregled prirodnih resursa i alternativnih izvora energije, prednosti i mane, ekonomska isplativost i zaštita životne sredine.
Ishod nastavne jedinice	<ul style="list-style-type: none"> Učenik/polaznik je stekao osnovno znanje o prirodnim resursima. Istovremeno se upoznao i sa radom određenih kompleksa koji su

	proizvođači prirodnih resursa i izazova koji su nametnih savremenim pristupom u očuvanju prirode i smanjenju klimatskih promena.
Korisni linkovi	<ul style="list-style-type: none">• http://indicator.sepa.gov.rs/pretrazivanje-indikatora/indikatorilat/allfindp/19c8cf300b5b4dd68f3347cc1d20e047• https://tinylink.net/WQJZk

Naziv teme 8: Klimatske promene u tvojoj lokalnoj zajednici	
Ključni koncepti	<ul style="list-style-type: none"> • prepoznavanje problema lokalne sredine • unapređenje potrošnje energije i prirodnih resursa od stana/kuće/dvorišta do lokalnog nivoa • energetska efikasnost • otpad
Trajanje	<ul style="list-style-type: none"> • 1 nastavna jedinica (3 školska časa)
Period u godini	<ul style="list-style-type: none"> • proleće, leto, jesen, zima
Mesto realizacije nastave	<ul style="list-style-type: none"> • učionica • gradsko preduzeće za toplotnu energiju • gradsko preduzeće za održavanje čistoće
Nastavni materijal	<ul style="list-style-type: none"> • radni list, beležnica • računar ili video projektor za prezentovanje video zapisa • foto-aparat
Nastavni predmeti	<ul style="list-style-type: none"> • biologija • geografija • građansko vaspitanje
Ciljevi nastave	<ul style="list-style-type: none"> • upoznavanje sa lokalnom sredinom, klimatskim promenama i posrednim/neposrednim činiocima koji imaju uticaj na klimu i životnu sredinu • sticanje veštine i znanja prepoznavanja problema u sredini u kojoj se živi i radi • Sticanje veština za prezentovanje problema i pravljenje malih lokalnih akcija koje bi ukazale na problem i mogućnosti sanacije, kratkoročne i dugoročne
Nastavna metodologija	<ul style="list-style-type: none"> • predavanje • terensko istraživanje; obrada podataka na terenu i u učionici • prikazivanje kratkometražnih filmova • oblikovanje veština zagovaranja javnosti • anketiranje • pretraga arhivske građe • diskusija
Sadržaj predmeta	<ul style="list-style-type: none"> • Praktična nastava: Na osnovu postojećeg znanja analizirati probleme lokalne zajednice. Prepoznati ključne subjekte koji doprinose stvaranju efekta staklene bašte i utiču na klimatske promene. Prepoznati primere dobre prakse koji smanjuju negativne uticaje na životnu sredinu. Upoznavanje sa prirodnim vrednostima i resursima lokalne zajednice koji zahtevaju posebnu zaštitu i unapređenje, odnosno prirodnih vrednosti koji su potencijal na lokalnom nivou za unapređenje prirode i životne sredine
Ishod nastavne jedinice	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik/polaznik je osposobljen da samostalno pristupi rešavanju problema, primeni stečeno znanje i sistemom analize i sinteze postojećeg znanje definiše osnovne problem i buduće programe.
Korisni linkovi	<ul style="list-style-type: none"> • http://www.mis.org.rs/wp-content/uploads/Ucesce-javnosti-u-zastiti-prirode-brosura-1.pdf • http://www.resfoundation.org/wp-content/uploads/2016/12/RES-fondacija_Elektronska-brosura-projekta-Monitoring-klimatske-politike-Republike-Srbije.pdf • https://www.rs.undp.org/content/serbia/sr/home/presscenter/articles/2018/best-climate-smart-ideas-awarded.html

Naziv teme 9: Invazivne vrste	
Ključni koncepti	<ul style="list-style-type: none"> • invazivne vrste • uticaj čoveka na promene u prirodi • zdravlje čoveka • socio-ekonomske posledice promene prirode
Trajanje	<ul style="list-style-type: none"> • 1 nastavna jedinica (1 školski čas)
Period u godini	<ul style="list-style-type: none"> • proleće, leto, jesen, zima
Mesto realizacije nastave	<ul style="list-style-type: none"> • učionica • prirodnjački muzej • park • zaštićeno prirodno područje
Nastavni materijal	<ul style="list-style-type: none"> • radni list, beležnica • računar ili video projektor za prezentovanje video zapisa • foto-aparat
Nastavni predmeti	<ul style="list-style-type: none"> • biologija • građansko vaspitanje
Ciljevi nastave	<ul style="list-style-type: none"> • upoznavanjem sa definicijom invazivnih vrsta • predstavljanje invazivnih vrsta od značaja na lokalnom i regionalnom nivou • prepoznavanje načina širenja i opstajanja invazivnih vrsta • upoznavanje veze klimatskih promena i promene sastava životnih zajednica
Nastavna metodologija	<ul style="list-style-type: none"> • predavanje • terensko istraživanje; obrada podataka na terenu i u učionici • prikazivanje kratkometražnih filmova • diskusija
Sadržaj predmeta	<ul style="list-style-type: none"> • Teorijska nastava: Upoznavanje sa definicijom i statusom invazivnih stranih vrsta. Šta je pojam invazivnosti i kako se on određuje. Predstavljanje metoda uticaja invazivnih vrsta na prirodu i socio-društvene i ekonomske prilike. Predstavljanje najznačajnijih invazivnih vrsta na lokalnom, regionalnom i globalnom nivou. • Praktična nastava: Rad na terenu (poljoprivredno gazdinstvo, šuma, livada, park, grad, selo, različite saobraćajnice, reke nasipi) gde se prepoznaje i beleži prisustvo različitih invazivnih vrsta i njihov negativan uticaj. Teoretski praktičan rad obukvata analizu zastupljenosti invazivnih vrsta na lokalnom nivou i pregled dosadašnjih akcija i projekata, kao i planiranje budućih.
Ishod nastavne jedinice	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik/polaznik je stekao osnovno znanje o invazivnim vrstama i osamostaljen je za dalju nadogradnju znanja u različitim oblastima koje se tiču ove problematike. Samostalno planiranje akcija u rešavanju problema koji su izazvani invazivnim vrstama. Prepoznate ključne invazivne vrste na lokalnom nivou.
Korisni linkovi	<ul style="list-style-type: none"> • https://mreza.rs/evronet/invazivne-vrste/

Naziv teme 10: Šume i pošumljavanje	
Ključni koncepti	<ul style="list-style-type: none"> • šume kao prirodni resurs • šume - pluća planete • hemijski sastav vazduha • disanje • ishrana
Trajanje	<ul style="list-style-type: none"> • 1 nastavna jedinica (2 školska časa)
Period u godini	<ul style="list-style-type: none"> • proleće, leto, jesen, zima
Mesto realizacije nastave	<ul style="list-style-type: none"> • učionica • prirodnjački muzej • šumsko stanište u neposrednom okruženju • zaštićeno prirodno područje
Nastavni materijal	<ul style="list-style-type: none"> • radni list, beležnica • računar ili video projektor za prezentovanje video zapisa • foto-aparat • metar za merenje obima stabla
Nastavni predmeti	<ul style="list-style-type: none"> • biologija • građansko vaspitanje
Ciljevi nastave	<ul style="list-style-type: none"> • upoznavanje prirodnih vrednosti i značaja šuma i šumskih ekosistema • prepoznavanje značaja šumskih monokultura i mešovitih šuma • različitost šumskih ekosistema; značaj pojedinih vrsta • doprinos šuma očuvanju prirode • prepoznavanje promena u šumskim ekosistemima kao posledicu eksploatacije, razvoja urbanih sredina ili klimatskih promena • upoznavanje sa procesom disanja i ishrane i značaja šuma u lancu ishrane
Nastavna metodologija	<ul style="list-style-type: none"> • predavanje • terensko istraživanje; obrada podataka na terenu i u učionici • prikazivanje kratkometražnih filmova • diskusija
Sadržaj predmeta	<ul style="list-style-type: none"> • Teorijska nastava: Šumarstvo kao posebna grana privrede. Značaj šumarstva na globalnom i lokalnom nivou. Šumarstvo kao privredna grana i izvor ekonomskog napretka lokalne zajednice. Negativne posledice savremenih trendova u šumarstvu u regionu. Šume kao izvor diverziteta života. Šume kao ključni proizvođač kiseonika na planeti. Ugroženost šuma. Požari. Pošumljavanje. Seča, sanitarna seča i strateški neplanirana seča. • Praktična nastava: Poseta rasadniku, šumskom gazdinstvu ili šumskom području. Upoznavanje sa raznolikosti šuma na lokalnom i regionalnom nivou. Analiza očuvanosti i ugroženosti šuma. Globalne akcije za pošumljavnaje i očuvanje šumskom genofonda.
Ishod nastavne jedinice	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik/polaznik je stekao osnovno znanje šumama i šumarstvo. Samostalnost u daljem istraživačkom radu i nadogradnji posebnih oblasti interesovanja. Razvine veštine za učešće u realizaciji akcija i programa pošumljavanja.

Korisni linkovi

- <https://www.energetskiportal.rs/posumljavanje-sahare-veliki-zeleni-zid-afrike-video/>
- <http://www.ftn.kg.ac.rs/download/SIR/SIR%20Ivanka%20Aleksic%208282013.pdf>
- <https://www.iucn.org/resources/issues-briefs/forests-and-climate-change>
- https://wwf.panda.org/discover/our_focus/forests_practice/forest_climate/

Naziv teme 11: Obnovljivi izvori energije - Biomasa - <i>Miskantus</i>	
Ključni koncepti	<ul style="list-style-type: none"> • klimatske promene kao prirodan fenomen • klimatske promene uslovljene ljudskim aktivnostima
Ključni koncepti	<ul style="list-style-type: none"> • korišćenje obnovljivih izvora energije - biomase
Trajanje	<ul style="list-style-type: none"> • 1 nastavna jedinica (3 školska časa)
Period u godini	<ul style="list-style-type: none"> • predavanja - tokom cele godine • sađenje miskantusa u rano proleće ili jesen
Mesto realizacije nastave	<ul style="list-style-type: none"> • učionica • otvoren prostor • dvorišta
Nastavni materijali	<ul style="list-style-type: none"> • računar • pelet • briket • rizom miskantusa • ašov
Nastavni predmeti	<ul style="list-style-type: none"> • tehnika i tehnologija • ekologija
Ciljevi nastave	<ul style="list-style-type: none"> • upoznavanje sa obnovljivim izvorima energije – biomasom i kako njeno korišćenje utiče na životnu sredinu • upoznavanje sa miskantusom
Nastavna metodologija	<ul style="list-style-type: none"> • predavanje • diskusija • odabir terena • sađenje rizoma miskantusa
Ishod nastavne jedinice	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik/polaznik je stekao osnovno znanje o biomasi, miskantusu i načinima korišćenja miskantusa. Osim toga, osamostaljen je da nastavi dalje istraživanje u određenom pravcu, spram problema.
Koristan link	<ul style="list-style-type: none"> • https://www.youtube.com/watch?v=tul6iUv7a7o

Uvod:

Energija biomase se može iskoristiti spaljivanjem biomase (lišća, ostatka drveća, cveća, stabljika kukuruza i slično). Ovaj metod ne ugrožava životnu sredinu jer se količina ugljen dioksida koja se pritom procesu oslobađa približno jednaka količini koju apsorbuju biljke u procesu fotosinteze. Nedostatak ovakvog načina dobijanja energije je što se u procesu spaljivanja biljne mase (biomase) oslobađaju **ugljen monoksid i čađ** koji su mnogo opasniji po životnu sredinu. Drugi nedostatak je nedovoljna efikasnost turbina koji na ovaj način proizvode električnu energiju. Jeftiniji i efikasniji način korišćenja biomase je razlaganje biomase u gas (**biogas**) koji se koristi kao gorivo za prevozna sredstva, poput automobile i autobusa.

Biodizel je tečno gorivo proizvedeno iz biljnih ostataka. Sličan je standardnom dizelu, ali ima malo nižu energetska vrednost. Mnogo čistije sagoreva pa se zato svrstava u ekološka goriva.

Ostaci od drvene mase, žitnog otpada, hartija, trska se mogu koristiti za zradu briketa i peleta koji se dalj koriste za loženje. Njihovim korišćenjem sprečavamo seču šuma, i korišćenje fosilnih goriva koji mnogo više zagađuju životnu sredinu, a i skuplji su!

Briketi sagorevaju u pećima i kotlovima u kojima se inače sagoreva drvo ili ugalj, dok

je za pelet neophodna posebna peć ili poseban kotao, projektovan za sagorevanje peleta. Ujedno, to je i jedina prednost briketa nad peletom. Za prelazak sa drveta ili uglja na brikete nisu potrebna nikakva ulaganja.

Globalni (svetski) izazov pred ljudima je da ugljenik, koji se trenutno dobija iz fosilnih izvora, zamenimo biomasom. Time moramo da rešimo problem energije, ali ne smemo da zaboravimo ni na prehranjivanje ljudi i životinja. Dakle, biljke ne smeju da zauzimaju previše površine i tako potisnu zasade prehrambenih namirnica. Biljke za biomasu moraju brzo da rastu i daju veliki prinos na maloj površini.

Energetska trska *miskantus* (ili kineska trska ili slonovo uvo) je biljka koja prerađuje otpadne fekalne vode posle kojih ostaje nataložen neutralni mulj koji je odličan kao veštačko đubrivo. U stanju su da prerade čak i teške metale. Ne zahteva posebnu negu a može da uspeva i na zagađenim zemljištima koje vremenom pretvara u plodna! Moguće ga je uzgajati i na pepelištima i jalovištima (vrlo neplodna zemljišta na kojima ne možemo ništa uzgajati).

Miskantus sagorevanjem proizvodi minimalnu količinu dimnih gasova, vrlo čisto gori i stvara najmanju količinu pepela od svih energenata. Žetva trske za potrebe briketiranja ili peletiranja se vrši od zime pa do proleća, kada god to vremenski uslovi dozvole. Važno je samo da se trska svake godine pokosi (bitno je zbog razmnožavanja). Sadi se u rano proleće ili jesen i to dva rizoma na kvadratni metar.



Fotografija 1. *Miscantus* u dvorištu



Fotografija 2. Pelet od *miscantusa*

Aktivnosti (učenika i nastavnika):

- nastavnik objašnjava pojam biomase,
- nastavnik pita učenike kako se greju kod kuće (koji energent koriste),
- nastavnik upoznaje učenike sa *miskantusom* - trskom iz Kine,
- nastavnik objašnjava razliku između briketa i peleta,
- nastavnik, zajedno sa svojim učenicima sadi rizome na odabranom zemljištu.

Berza ideja:

- učenici razmatraju na koji način da ostvare finansijska sredstva za kupovinu rizoma *miskantusa*. Jedna od ideja je sakupljanje i predaja materijala na reciklažu: papira, metala (bakra, aluminijuma), električnog i elektronskog otpada,
- učenici ispituju teren i traže pogodna mesta za sadnju rizoma *miskantusa*,
- učenici razmišljaju na koji način mogu iskoristiti *miskantus*,
- učenici prenose stečena znanja roditeljima, prijateljima.

Naziv teme 12: Osvetljenje – odabir sijalica	
Ključni koncepti	<ul style="list-style-type: none"> • sijalice - ušteda električne energije • poređenje različitih vrsta sijalica
Trajanje	<ul style="list-style-type: none"> • 1 nastavna jedinica (2 školska časa)
Period u godini	<ul style="list-style-type: none"> • tokom cele godine
Mesto realizacije nastave	<ul style="list-style-type: none"> • učionica (kabinet)
Nastavni materijali	<ul style="list-style-type: none"> • različite vrste sijalica: obična (inkandescentna - sa užarenim vlaknom, kompakt fluorescentna sijalica, halogena i LED sijalica, luksmetar (merni uređaj za merenje osvetljaja) ili korišćenje • aplikacije na mobilnom uređaju, računar, univerzalni instrument (unimer, multimeter)
Nastavni predmeti	<ul style="list-style-type: none"> • tehnika i tehnologija • biologija • fizika • praktična nastava
Ciljevi nastave	<ul style="list-style-type: none"> • upoznavanje učenika sa vrstama sijalica, njihovim karakteristikama i ostvarenoj uštedi električne energije pravilnim odabirom sijalice. • upoznavanje učenika kako pojedine sijalice utiču na zdravlje ljudi i životnu okolinu.
Nastavna metodologija	<ul style="list-style-type: none"> • anketiranje (skupljanje podataka) • predavanje • praktičan rad (merenje osvetljaja, merenje temperature) • diskusija
Ishod nastavne jedinice	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik/polaznik je stekao osnovno znanje o raznim vrstama sijalica, njihovim prednostima i manama. Osim toga, osamostaljen je da nastavi dalje istraživanje u određenom pravcu, spram problema. Učenik/polaznik prepoznaje primere dobre prakse na lokalnom nivou.

Uvod:

Na fotografiji su prikazane sledeće vrste sijalica:



Fotografija 3. Vrste sijalice

Sijalica sa užarenim vlaknom je vrlo neekonomičan izvor svetlosti jer preko 95% energije ide na toplotu, a samo nekoliko procenata na svetlost. U kategoriji prikazanih sijalica ima najmanji vek trajanja – životni vek. Kvalitet svetlosti klasičnih inkandescentnih sijalica superioran je u odnosu na sve ostale veštačke izvore svetlosti. Razlog za to leži u kontinualnom spektru, koji svetlost inkandescentnih izvora čini najpribližnijom sunčevoj svetlosti na koju je ljudsko oko adaptirano tokom miliona godina evolucije.

Za proizvodnju klasične sijalice potrebni su samo: staklo, lim, bakar, kalaj i volfram.

Kompakt fluorescentna sijalica troši za isti osvetljaj četiri puta manje električne energije i životni vek je osam do deset puta duži od sijalice sa užarenim vlaknom. Kompaktne fluo sijalice nisu prikladne za korišćenje u svetiljkama sa lošom ventilacijom (zatvorenim plafonjerama i zidnim svetiljkama, ugradnim svetiljkama, kao i nekim poluotvorenim svetiljkama) zbog osetljivosti integrisane elektronike na visoke temperature. Može se okvirno računati da 50% svetiljki u domaćinstvima nije prikladno za kompaktne fluorescentne sijalice, te zabrana klasičnih sijalica iziskuje dodatne troškove kupovine novih svetiljki. Kompakt-fluo sijalice dostižu maksimalni svetlosni fluks 30-60 sekundi nakon paljenja (što može biti iritirajuće pri kratkim boravcima u prostoriji).

Za proizvodnju tipične kompakt-fluo sijalice potrebni su: staklo, lim, bakar, kalaj, živa, **olovo**, antimon, barijum, arsen, itrijum, jedinjenja fosfora, cink-berilijum-silikat, kadmijum-bromid, jedinjenja vanadijuma, torijum, plastika

Šta preduzeti kada se kompaktna fluo sijalica razbije u stanu^{*1} (a što nije istaknuto na fabričkim pakovanjima)?

- otvoriti prozor i napustiti prostoriju,
- provetravati 15 minuta,,
- sakupiti staklene ostatke sijalice korišćenjem krutog papira ili kartona (nikako golim rukama obzirom da živa prodire kroz kožu,
- lepljivom trakom sakupiti male fragmente stakla,
- pod obrisati vlažnim papirom ili krpom,
- ukoliko se preostali ostaci usisavaju, kesu iz usisivača nakon čišćenja treba izvaditi,
- sve predmete upotrebljene za čišćenje, kao i kesu iz usisivača, treba odložiti u plastičnu kesu, i dobro je zatvoriti,
- odeću ili posteljinu na koje su pali delovi sijalice ne treba više upotrebljavati, već ih treba baciti.

U Srbiji (i velikoj većini zemalja u svetu) ne sprovodi se reciklaža kompaktnih fluo sijalica, te živa iz sijalica završava na deponijama smeća, a odatle stiže u podzemne vode, rečne tokove i, na kraju, završava u lancu ljudske ishrane. Ovo može imati nesagledive posledice u slučaju omasovljenja korišćenja kompaktnih fluo sijalica!

Halogene sijalice klase "C". Radni vek 2.000 sati. Dostupne u standardnim balonima. Oko 30% efikasnije od klasičnih sijalica. Ne sadrže živu. Kontinualan spektar! **Halogena sijalica** je tip inkandescentne sijalice kojoj je dodata mala količina halogenih elemenata kao što su jod ili brom. Kombinacija halogenih para i volframove žice izaziva hemijsku reakciju koja se naziva halogeni

¹ * Napomena - Uputstvo Agencije za zaštitu životne sredine SAD (U.S. Environmental Protection Agency) za odlaganje slomljenih kompaktnih fluo sijalica.

ciklus koja vraća volframove pare nazad na žicu, što produžava životni vek sijalice i održava čistoću balona. Zbog toga halogene sijalice mogu da rade na višim temperaturama od standardnih vakuumskih sijalica ili sijalica punjenih gasom iste snage i veka trajanja, i daju svetlost veće svetlosne efikasnosti i temperature boje. Mala veličina halogenih sijalica omogućava njihovu upotrebu u kompaktnim optičkim sistemima za projektore ili rasvetu.

LED sijalice sa podnoškom E27 (npr. OSRAM Parathom). Radni vek do 25.000 sati. Ne sadrže živu, nema UV i IR zračenja. Neprikladne za loše ventilirane svetiljke. Kako bi bolje objasnili odnos snage LED sijalica u odnosu na klasične i štedljive, napravićemo uporednu tabelu za najčešće vrednosti snage klasičnih sijalica. Podaci u tabeli su informativnog tipa i predstavljaju približne vrednosti koje mogu malo da variraju u zavisnosti od tipa LED dioda i dizajna sijalice, ali su dobar vodič za izbor LED sijalaca odgovarajuće snage koje će zameniti starije vrste sijalica.

Jačina svetlosti (lumeni)	Klasična	Štedljiva	LED sijalica
~200 lm	25W	5W	2W
~350 lm	40W	9W	5W
~550 lm	60W	11W	7W
~750 lm	75W	15W	9W
~1100 lm	100W	20W	12W

Fotografija 4.
Uporedna tabela

Jedinice za osvetljaj su **luks** (lx) i **lumen** (lm).

Luks (eng. *lux*; simbol: lx) je SI izvedena jedinica osvetljenosti (iluminacija). Jednaka je jednom lumenu po kvadratnom metro.

- sunčeva svetlost na prosečnom danu varira od 32.000 (32 klx) do 100.000 luksa (100 klx),
- TV studiji odaju oko 1.000 luksa (1 klx),
- svetla kancelarija ima oko 400 luksa iluminacije,
- mesečeva svetlost predstavlja oko 1 luks,
- zvezdana svetlost iznosi samo 0,00005 luksa (50 μ lx).

Razlika između **luksa** i **lumena** je ta što luks računa površinu nad kojom se svetlosni fluks širi. 1.000 lumena, koncentrisanih u površinu jednog kvadratnog metra, osvetljuju taj kvadratni metar sa osvetljenjem od 1.000 luksa. Da biste dobili odgovor koliko Vam je svetla potrebno, odnosno koju jačinu svetiljki biste trebali da imate u određenoj prostoriji, pomnožite kvadraturu prostorije sa referentnom vrednosti predstavljenoj u luksima za određeni tip prostorije.

Primeri za potrebnu količinu svetla po prostorijama:

- **kuhinjski prostor**, zbog funkcionalne praktičnosti ovog okruženja, zahteva 350 luksa;
- **za dnevni boravak** manje praktične prirode, prostorija za opuštanje i rekreativne aktivnosti, potrebno je 200 luksa;
- **spavaća soba**, prostor sa najmekšim, najmirnijim svetlom, zahteva između 100 i 150 luksa;
- **kupatilo**, još jedno praktično i funkcionalno područje, zahteva dve referentne vrednosti, generičku svetlost i osvetljenje za ogledalo koje zahteva savršenu vidljivost, koja je korisna za brijanje ili šminkanje. Iz ovih razloga, generička referentna vrednost je 150 luksa, dok je specifična vrednost za ogledalo - 400 luksa;
- **prolazima**, poput hodnika i stepeništa, potrebna je izvrsna vidljivost, ali ne i intenzivna svetlost; stoga je i ovim sredinama potrebna vrednost od 150 luksa;
- **radne sobe** i radna mesta uopšte, zahtevaju odličnu vidljivost od 300 do 400 luksa;
- **garaže**, plakari i ostave, s obzirom na njihovu funkciju, možete ostati na vrednosti od 100 luksa, osim ako neko od ovih okruženja poput garaže, na primer koristite za nešto

funkcionalnije poput ručnog rada ili druge aktivnosti koje ipak zahtevaju bolju vidljivost. U ovom slučaju možete uzeti u obzir vrednost od oko 200 luksa.

Ne zaboravimo, najštedljivija sijalica je ugašena sijalica!

Aktivnosti (učenika i nastavnika):

- nastavnik objašnjava osnovne pojmove vezane za razne vrste sijalica, ukazuje na prednosti i mane,
- nastavnik ukazuje na razliku između luksa i lumena i definiše koliki osvetljaj zahtevaju određene prostorije,
- nastavnik anketira, pita učenike koju vrstu sijalica koriste u svojim domovima i koliki im je vek trajanja (učenici prethodno pitaju roditelje) i diskutuje o rezultatima ankete,
- učenici mere temperaturu u neposrednoj blizini sijalice i na osnovu toga izvede zaključak o efikasnosti posmatranih sijalica,
- učenici mere osvetljaj koji daju sijalice (iste snage ili ekvivalenta snage) koristeći luksmetar kao merni instrument ili aplikaciju na mobilnom uređaju,
- na osnovu izvršenih merenja učenici zaključuju koja od datih sijalica je najekonomičnija,
- učenici i nastavnik diskutuju kako osvetljenje utiče učenje, zabavu, opuštanje.

Berza ideja:

- učenici predlažu svojim roditeljima koju vrstu sijalica da koriste, uz odgovarajuće objašnjenje,
- učenici prate potrošnju električne energije posle zamene starih sijalica novim, energetski efikasnijim,
- učenici isključuju osvetljenje kada nema potrebe za njim,
- učenici vode računa o pravilnoj reciklaži sijalica koje su pregorele, nisu za upotrebu,
- učenici proveravaju da li su prostorije u njihovim domovima pravilno osvetljene.

Naziv teme 13: Pravljenje kompostera	
Ključni koncepti	<ul style="list-style-type: none"> • pravljenje kompostera
Trajanje	<ul style="list-style-type: none"> • 1 nastavna jedinica (2 školska časa)
Period u godini	<ul style="list-style-type: none"> • tokom cele godine
Mesto realizacije nastave	<ul style="list-style-type: none"> • učionica (kabinet) • dvorište škole
Nastavni materijali	<ul style="list-style-type: none"> • drvene letve ili palete • vijci • šarke • ekseri • čekić • klešta • žica
Nastavni predmeti	<ul style="list-style-type: none"> • tehnika i tehnologija • ekologija, • matematika • praktična nastava
Ciljevi nastave	<ul style="list-style-type: none"> • upoznavanje učenika sa načinom izrade kompostera i načinom njegovog korišćenja. • smanjenje ukupne količine komunalnog otpada.
Nastavna metodologija	<ul style="list-style-type: none"> • predavanje • praktičan rad • diskusija
Ishod nastavne jedinice	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik/polaznik je stekao osnovno znanje o raznim vrstama kompostera, i načinu korišćenja istih. Učenici će moći da u značajnoj meri smanje ukupnu količinu komunalnog otpada, ali i razviju određene preduzetničke sposobnosti. Osim toga, osamostaljen je da nastavi dalje istraživanje u određenom pravcu, spram problema.

Uvod:

Proizvodnja **komposta** je proces pretvaranja otpadaka u hranljivim sastojcima bogat dodatak zemlji, takođe poznat pod nazivom kompostiranje. Ako postoji problem sa učestalim bolestima biljaka kompost može ojačati biljke i smanjiti učestalost obolevanja. Ukoliko je zemlja peskovita kompost je može obogatiti. Kompost može nadoknaditi hranljive sastojke zemlji koje su možda potrošene posle nekoliko godina uzgajanja biljaka na istom mestu.

Potrebno je da odlučite kakav komposter za kompost želite. Postoji nekoliko različitih kompostera: portabl (prenosni), stacionarni i multi (sa više pregrada).

Portabl (prenosni) komposter se može pomerati kad je prazan. To je praktična osobina koja omogućava da se postavi na različita mesta u zavisnosti od potrebnog prostora. Mana je što je obično mali pa ne može dovoljno brzo da proizvodi kompost kao u velikom sudu. U portabl komposteru je teže vršiti provetravanje gomile što je važno za postizanje visoke temperature.

Kako napraviti portabl (prenosivi) komposter:

- nabavite 3.5 m pocinkovane pletene žice (kao za pilićarnike) i četiri metalne šipke,

- presavite svaki kraj žice za oko 5 cm kako ivice ne bi bile oštre,
- napravite krug od žice i uspravite je na zemlji,
- spojite krajeve žice i privežite ih,
- da bi komposter bio stabilniji postavite metalne stubove sa unutrašnje strane kruga, privežite ih za žicu i zabodite u zemlju,
- kada treba da provetravate kompost samo otvorite jednu stranu žice, okrenete komposti vratite žicu nazad. Dobro je da se poseduju dve iste žice i da kompost pretovarate iz jedne u drugu žicu.

Stacionarni komposter je predviđen da uvek stoji na jednom mestu. Osnovna prednost ovakvog sistema je da se kompost pravi mnogo brže ponekad i zamanje od godinu dana.

Kako napraviti stacionarni komposter:

- može se napraviti od drvenih paleta. Za ovaj komposter će biti potrebne pet ili šest drvenih paleta i ekseri.
- uspravite 4 palete tako da čine kvadrat. Kvadrat će biti otprilike 1 x 1 metar. Zakucajte palete jednu za drugu. Zakucajte još jednu paletu odozgo (ravna strana unutra). Prevrnite komposter tako da stoji na postolju palete koju ste poslednju postavili. Sada postavite dve šarke na jednu stranu palete koja je preostala. Druge strane šarki zakačite za jednu od stranica suda. To će predstavljati poklopac da čuvate kompost od štetočina.
- za okretanje komposta koristite vile i lopatu. Kompost prevrćite sa dna prema gore i iz unutra prema spolja.

Zaključak: Umesto da palite lišće, granje, travu i rizikujete nastanak požara, napravite svoj komposter u koga možete bacati biljne ostatke nastale prilikom pripremanja hrane i sav organski otpad. Na ovaj način možete napraviti kvalitetan dodatak zemlji za vaše biljke bilo da su u saksijama ili posađene u bašti. Pri tome je važno da ste smanjili količinu nastalog smeća, ali i smanjili zagađenje životne sredine!



*Fotografija 5.
Drveni komposter - izgled*

Aktivnosti (učenika i nastavnika):

- nastavnik objašnjava šta je to komposter i čemu služi,
- nastavnik zajedno sa učenicima priprema elemente za izradu kompostera,
- nastavnik sa učenicima diskutuje kako korišćenje kompostera utiče na životnu sredinu,
- nastavnik, zajedno sa učenicima, pristupa sklapanju elemenata kompostera i njegovo postavljanje,
- učenici, zaposleni u školi i ukućani prikupljaju organski otpad i odlažu ga u komposter.

Berza ideja:

- učenici prave proračun dimenzija kompostera koje će napraviti i postaviti u dvorištima svojih kuća, zgrada,
- učenici razmišljaju o eventualnoj zaradi koju mogu ostvariti kompostiranjem organskog otpada,
- učenici razmišljaju o eventualnoj zaradi koju mogu ostvariti pravljenjem kompostera (razvijaju preduzetnički duh).

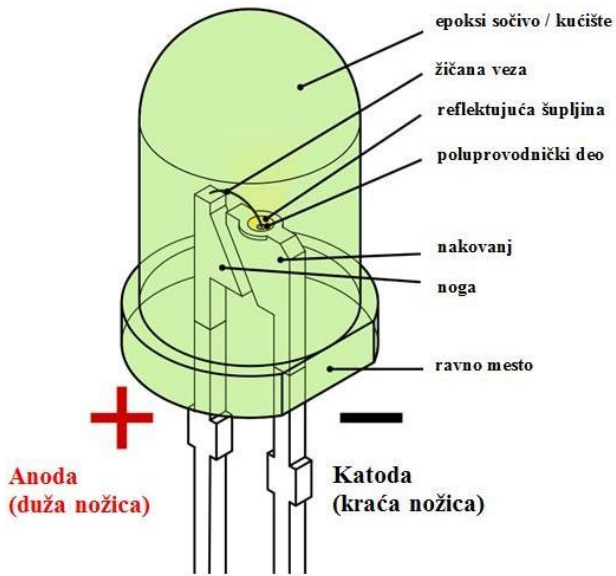
Naziv teme 14: Pravljenje LED sijalice	
Ključni koncepti	<ul style="list-style-type: none"> • pravljenje jednostavne LED sijalice
Trajanje	<ul style="list-style-type: none"> • 1 nastavna jedinica (1 školski čas)
Period u godini	<ul style="list-style-type: none"> • tokom cele godine
Mesto realizacije nastave	<ul style="list-style-type: none"> • učionica (kabinet)
Nastavni materijali	<ul style="list-style-type: none"> • bela LED ϕ 10 mm (prečnik LED) • metalna spajalica • baterija(dugmetasta) 3V • lemilica snage do 25W • pasta i legura za lemljenje • sečice • treća ruka (stalak sa lupom) • špic klešta
Nastavni predmeti	<ul style="list-style-type: none"> • tehnika i tehnologija • praktična nastava • elektronika
Ciljevi nastave	<ul style="list-style-type: none"> • upoznavanje učenika sa načinom izrade jednostavne LEDsijalice. • razvijanje veštine lemljenja.
Nastavna metodologija	<ul style="list-style-type: none"> • predavanje • praktičan rad • diskusija
Ishod nastavne jedinice	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik/polaznik je stekao osnovno znanje o LED. Učenik/polaznik će biti u stanju da napravi svoju LED sijalicu, a i da poklanjanjem ovih sijalica obrađuje drage osobe. Osim toga, osamostaljen je da nastavi dalje istraživanje u određenom pravcu, spram problema.

Uvod:

Svetleća dioda ([engl. Light-emiting diode](#), skraćeno **LED**) je posebna vrsta poluprovodničke diode koja emituje svetlost kada kroz nju teče struja. Svetleća dioda se sastoji od čipa napravljenog od poluprovodničkog materijala u koji su ubačene primese P i N tipa kako bi se napravio p-n spoj. Kao i kod običnih dioda, električna struja teče od p tipa (anoda) ka n tipu (katoda) poluprovodnika, ali ne i u suprotnom smeru. Nosioci nalektrisanja, elektroni i šupljine teku u spoj sa elektroda između kojih postoji električni napon. Karakteristike svetleće diode su male dimenzije, te izuzetno jednostavno upravljanje i regulacija. Nemaju problema sa niskim temperaturama, a imaju i vrlo visoku trajnost. Prave se različitih oblika, dimenzija i boja.



Fotografija 6. Napravljena LED sijalica - izgled



Fotografija 7. Delovi svetleće diode (LED)

Aktivnosti (učenika i nastavnika):

- nastavnik upoznaje učenike sa svetlećim diodama (LED),
- nastavnik zajedno sa učenicima priprema elemente za izradu LED sijalice,
- nastavnik sa učenicima razgovara o reciklaži elektronskih komponenti i baterija,
- učenici pristupaju pravljenju LED sijalice.

Berza ideja:

- učenici prave LED sijalicu, za sebe, ali i za drage ljude koje žele da obraduju, humanitarne akcije, ueničke bazare...
- učenici pokušavaju da osmisle i naprave svoj model LED sijalice.

Naziv teme 15: Pravljenje makete obnovljivih izvora električne energije	
Ključni koncepti	<ul style="list-style-type: none"> • pravljenje makete obnovljivih izvora energije
Trajanje	<ul style="list-style-type: none"> • 1 nastavna jedinica (2 školska časa)
Period u godini	<ul style="list-style-type: none"> • tokom cele godine
Mesto realizacije nastave	<ul style="list-style-type: none"> • učionica (kabinet)
Nastavni materijali	<ul style="list-style-type: none"> • stare štampane ploče sa elektronskim komponentama • jednosmerni motor ili dinamo sa bicikla • diode (LED) • lemilica (snage 25W) • legura i pasta za lemljenje • pinceta • špic klešta • sečice
Nastavni predmeti	<ul style="list-style-type: none"> • tehnika i tehnologija • biologija • fizika • praktična nastava
Ciljevi nastave	<ul style="list-style-type: none"> • upoznavanje sa obnovljivim izvorima energije i kakonjihovo korišćenje utiče na životnu sredinu • razvijanje veštine lemljenja i razlemljivanja elektronskihkomponenti
Nastavna metodologija	<ul style="list-style-type: none"> • predavanje • demonstracija (pokazivanje kako se leme i razlemljuju elektronske komponente) • praktičan rad • disusija
Ishod nastavne jedinice	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik/polaznik je stekao osnovno znanje o raznim vrstama obnovljivih izvora energije. Osamostaljen je da nastavi dalje istraživanje u određenom pravcu, spram problema, ali i da jednog dana neki od obnovljivih izvora energije iskoristi u svom domu i da na taj način doprinese energetske efikasnosti i zaštiti životne sredine. Praveći maketu obnovljivih izvora energije učenik/polaznik utiče na smanjenje količine elektronskog otpada! Učenik/polaznik prepoznaje primere dobre prakse na lokalnom nivou.

Uvod:

Iz fizike znamo da energija predstavlja sposobnost da se vrši rad. Osnovni izvori energije koje nalazimo u prirodi su: energija Sunca – fotosinteza, isparavanje, strujanje vode i vazduha, energija Zemlje – geotermalna i energija gravitacije – posledica gravitacione sile Sunca, Meseca i Zemlje je nastanak plime i oseke.

Kada govorimo o prirodnim, odnosno primarnim oblicima energije možemo ih podeliti na **obnovljive** i **neobnovljive**, s obzirom na vremensku mogućnost njihovog iscrpljivanja (trošenja). Epitet obnovljivi, ovi izvori duguju činjenici da se energija troši u iznosu koji ne premašuje brzinu kojom se stvara u prirodi. Rezerve obnovljivih izvora energije se često procenjuju na eksploataciju u periodu od nekoliko miliona godina. To čini osnovnu razliku od neobnovljivih izvora čije su rezerve procenjene na nekoliko desetina ili stotina godina, a njihovo stvaranje je trajalo neuporedivo duže.

U neobnovljive izvore energije spadaju:

- fosilna goriva (ugalj, nafta, zemni gas)
- nuklearna goriva.

Obnovljivi izvori energije

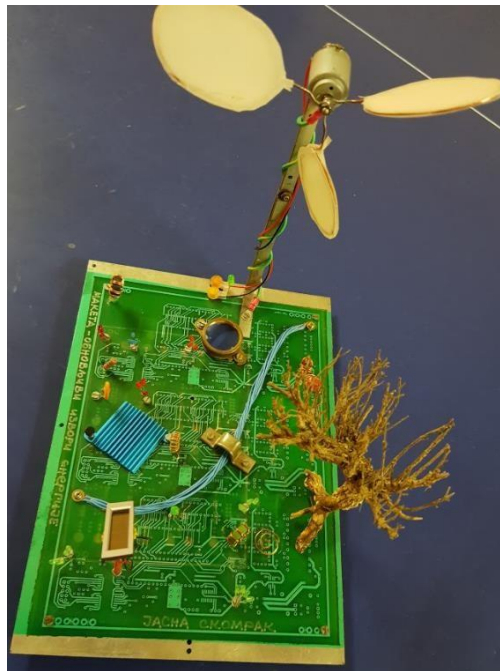
su:

- energija vode (morske struje i talasi, plima i oseka, mini hidroelektrane)
- biomasa
- energija Sunčevog zračenja
- energija vetra
- unutrašnja toplota Zemlje (geotermalna energija).

Razvoj obnovljivih izvora energije pogotovo od vetra, vode, Sunca i biomase je važan iz nekoliko razloga:

- ovi izvori energije imaju vrlo važnu ulogu u smanjenju emisije **ugljen dioksida (CO₂)** u atmosferi (predstavlja važan deo politike Evropske unije),
- povećanje udela obnovljivih izvora energije povećava energetske održivost sistema jedne zemlje. U isto vreme pomaže u poboljšanju sigurnosti dostave energije i tako smanjuje zavisnost od uvoza energetskih sirovina kao i električne energije,
- u dogledno vreme se očekuje da će obnovljivi izvori energije postati ekonomski konkurentni konvencionalnim (standardnim, neobnovljivim) izvorima energije.

Primer urađene makete obnovljivih izvora energije:



Fotografija 8. Napravljena maketa obnovljivih izvora električne energije

Aktivnosti (učenika i nastavnika):

- nastavnik objašnjava pojmove obnovljivih i neobnovljivih izvora energije.
- nastavnik sa učenicima diskutuje kako pojedini izvori energije (obnovljivi i neobnovljivi) utiču na životnu sredinu,
- nastavnik ukazuje na nedostatke obnovljivih izvora energije,
- nastavnik pita učenike kako se greju kod kuće (koje energente koriste),

- nastavnik objašnjava i pokazuje postupak lemljenja i razlemljivanja elektronskih komponenti,
- učenici prikupljaju i prave elemente koje će koristiti za pravljenje makete (jedne ili više) obnovljivih izvora energije, pri tome razvijaju kreativnost i manuelne veštine,
- učenici imaju zadatak da na datoj slici uoče i nabroje obnovljive izvore energije.

Berza ideja:

- učenici razvijaju ideju koje obnovljive izvore mogu koristiti u svojim domovima, prave skicu koju će preneti svojim ukućanima,
- učenici prave poster sa obnovljivim izvorima energije,
- učenici prave strip o obnovljivim izvorima energije koji će iskoristiti za popularizaciju obnovljivih izvora energije kod mlađe dece,
- učenici prave model nekog od obnovljivih izvora energije kod svojih kuća.

Naziv teme 16: Pravljenje makete vetrogeneratora	
Ključni koncepti	<ul style="list-style-type: none"> • pravljenje makete vetrogeneratora
Trajanje	<ul style="list-style-type: none"> • 1 nastavna jedinica (2 školska časa)
Period u godini	<ul style="list-style-type: none"> • tokom cele godine
Mesto realizacije nastave	<ul style="list-style-type: none"> • učionica (kabinet)
Nastavni materijali	<ul style="list-style-type: none"> • dinama od bicikla ili jednosmerni motor • diode (LED) • štap ili šipka na koju će se pričvrstiti motor • provodnici za povezivanje - vijci, • matice • podloške • podloga za maketu • univerzalni instrument (unimer, multimeter)
Nastavni predmeti	<ul style="list-style-type: none"> • tehnika i tehnologija • ekologija • fizika • praktična nastava
Ciljevi nastave	<ul style="list-style-type: none"> • upoznavanje učenika sa principom rada vetrogeneratora, tj. pretvaranjem mehaničke energije (energije vetra) u električnu energiju.
Nastavna metodologija	<ul style="list-style-type: none"> • predavanje • praktičan rad • disusija
Ishod nastavne jedinice	<ul style="list-style-type: none"> • Učenik/polaznik je stekao osnovno znanje o vetrogeneratorima. Osamostaljen je da nastavi dalje istraživanje u određenom pravcu.

Uvod:

Iz fizike znamo da energija predstavlja sposobnost da se vrši rad. Osnovni izvori energije koje nalazimo u prirodi su: energija Sunca – fotosinteza, isparavanje, strujanje vode i vazduha, energija Zemlje – geotermalna i energija gravitacije – posledica gravitacione sile Sunca, Meseca i Zemlje je nastanak plime i oseke.

Kada govorimo o prirodnim, odnosno primarnim oblicima energije možemo ih podeliti na **obnovljive** i **neobnovljive**, s obzirom na vremensku mogućnost njihovog iscrpljivanja (trošenja). Epitet obnovljivi, ovi izvori duguju činjenici da se energija troši u iznosu koji ne premašuje brzinu kojom se stvara u prirodi. Rezerve obnovljivih izvora energije se često procenjuju na eksploataciju u periodu od nekoliko miliona godina. To čini osnovnu razliku od neobnovljivih izvora čije su rezerve procenjene na nekoliko desetina ili stotina godina a njihovo stvaranje je trajalo neuporedivo duže.

Energija vetra se koristi još od srednjeg veka za verenjače i jedrenjake. Savremene elektrane na vetar efikasno pretvaraju mehaničku (kinetičku) energiju u električnu energiju. Ove elektrane rade pri vetrovima umerenih brzina (5-20 m/s). U slučaju pojave jačih vetrova one moraju da se isključe kako se ne bi oštetili pokretni delovi.

Elektrane na vetar ne zagađuju životnu sredinu, vazduh opasnim hemikalijama.

Primer (fotografije) urađene makete vetrogeneratora:

Jednosmerni motor ili dinamo od bicikla sa elisama (krilcima) koji su čvrsto spojeni sa osovinom motora igraju ulogu generatora na čijim krajevima se javlja napon i kao poledica imamo struju koja protiče kroz strujno kolo koje čine, u ovom slučaju, tri crvene svetleće (LED) diode. Ukoliko elise miruju svetleće diode neće svetleti zbog toga što nema napona na krajevima generatora, pa samim tim neće doći do proticanja struje kroz LED.



Fotografija 9. Napravljen jednostavan model vetrogeneratora

Aktivnosti (učenika i nastavnika):

- nastavnik objašnjava pojmove vezane za vetrogeneratore,
- nastavnik sa učenicima diskutuje kako vetrogeneratori utiču na životnu sredinu,
- nastavnik ukazuje na nedostatke korišćenja vetrogeneratora,
- učenici prave elise koje će pričvrstiti na osovinu motora,
- nastavnik objašnjava učenicima kao da povežu svetleće diode kako bi one svetlele kada kroz strujno kolo protekne struja (anodu na +, katodu na –, masu),
- učenici pristupaju izradi makete.

Berza ideja:

- učenici mere napon na krajevima generatora u zavisnosti od brzine okretanja elisa i samostalno izvedu zaključak o veličini (količini) proizvedene električne energije,
- učenici razmatraju mogućnost i isplativost postavljanja vetrogeneratora u njihovom okruženju.

Korisni linkovi:

Klimatske promene (na sajtu se nalazi i pregled najvažnijih linkova za pregled tema relevantnih za oblast klimatskih promena; tekstovi su na engleskom)

<https://www.klimatskepromene.rs/>

Energetski portal

<https://www.energetskiportal.rs/kategorija/vesti/odrzivi-razvoj/klimatske-promene/>

Agencija za zaštitu životne sredine Republike Srbije

<http://sepa.gov.rs/>

Agencija za zaštitu prirode i životne sredine Crne Gore

<https://epa.org.me/>

Zavod za zaštitu prirode Srbije

<https://www.zzps.rs/wp/>

Smernice za pristup Evropskoj Uniji i standardima koje Srbija mora da ispunjava u oblasti zaštite prirode i klimatskih promena

<http://europa.rs/pomoc-eu-republici-srbiji/eu-i-srbija-na-delu/zivotna-sredina-i-klimatske-promene/>

Za konverziju (prebacivanje) osvetljaja iz luksa u lumene i obrnuto možete koristiti kalkulator

<https://www.ledrise.eu/lumen-lux-calculator>