

PRIRUČNIK

ZA NASTAVNIKE/CE U OSNOVnim ŠKOLAMA U OBLASTI ZAGAĐENJA I ZAŠTITE ZRAKA

Autorice:
Elma Krasny
Sanela Klarić
Aida Kulo-Ćesić
Amela Ivković O'Reilley



Sarajevo, 2017. god.

PRIRUČNIK ZA NASTAVNIKE/CE U OSNOVnim ŠKOLAMA IZ OBLASTI ZAGAĐENJA I ZAŠTITE ZRAKA

Ova publikacija je realizovana unutar projekta ArchiKID AIR, radionica za učenike i učenice u osnovnim školama iz oblasti zaštite i zagađenja zraka udruženja Savjeta za zelenu gradnju - Green Council u saradnji sa Heinrich Boll Fondacijom.

Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost autorica.

Copyright @ 2017
Green Council
Brčanska 17, 71000 Sarajevo
Supervizorica i glavna urednica: Elma Krasny
Autorice: Elma Krasny, Sanela Klarić, Aida Kulo-Ćesić, Amela Ivković O'Reilley
Urednica i lektorica: Aida Jerlagić
Design, DTP i ilustracija: Amila Šabić
Štampa: Elif Print Sarajevo
Prvo izdanje, 2017. Sarajevo
Godina izdavanja i godina štampanja: 2017
Tiraž: 100 komada

ISBN: 978-9926-8106-4-1

Biljke koriste karbon dioksid iz zraka tokom fotosinteze i stvaraju oksigen. One takođe upijaju vodu i zagađivače.

Karbon dioksid je pohranjen u drveću u obliku karbonovih spojeva kao što su celuloza i lignin.

Ljudi i životinje udišu zrak. Mi udišemo oksigen, a izdišemo karbon dioksid.

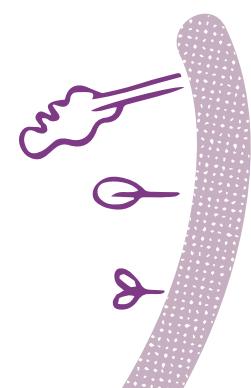
Sadržaj

Uvod	9
Lekcija 1 - ZAGAĐENJE I ZAŠTITA ZRAKA	15
Lekcija 2 - INDEKS KVALITETA ZRAKA	23
Lekcija 3 - UTICAJ ZAGAĐENOG ZRAKA NA ZDRAVLJE	25
Lekcija 4 - ORGANSKA ZDRAVA ISHRANA	28
Lekcija 5 - TEMPERATURNΑ INVERZIJA	32
Lekcija 6 - PRIRODNI MATERIJALI ILI IZVORI	34
Lekcija 7 i 8 - RECIKLAŽA I PONOVNA UPOTREBA	40
Lekcija 9 i 10 - IZGRADNJA ZELENOG ZIDA	42



Trudite se da manje kupujete.
Ako već morate kupiti neke
proizvode, nađite načina da ih
što duže koristite. Tek kad ih
više ne možete ponovo
iskoristiti, onda ih reciklirajte.

Za razliku od emisija karbon dioksida plinovi iz fosilnih goriva dio su ekološkog ciklusa koji ne dodaju nove količine karbon dioksida u atmosferu.



Kada su proizvodi od papira istrošeni, koriste se kao biogorivo (na primjer, za grijanje kuća). Karbon dioksid se oslobađa.



Uvod

Svjetska zdravstvena organizacija definira unutarnje i vanjsko zagađenje zrakom kao kontaminaciju hemijskim, fizičkim ili biološkim sadržajem koja ugrožava normalne karakteristike atmosfere¹.

Sljedeća tebela sumira glavne zagađivače koji su od javnog značaja, njihove izvore, te uticaje koje oni imaju na čovjeka i okoliš^{2 3 4}:

Zagađivač	Izvor	Uticaj
CO Karbon monoksid	<ul style="list-style-type: none">○ Transport○ Industrija koja koristi plin i lož ulje○ Grijanje na plin i lož ulje	<ul style="list-style-type: none">○ Ulazi u krvotok○ Umanjuje količinu oksigena koja ulazi u ljudske organe i tkivo○ Uzrokuje bol u grudima○ Uzrokuje nefunkcionalnost nervnog sistema○ Uzrokuje bolesti srca○ Ako je koncentracija previsoka, može prouzrokovati smrt
SO_x (SO ₂ i SO ₃) Sumpor oksidi	<ul style="list-style-type: none">○ Industrija koja koristi ugalj i lož ulja○ Grijanje ugljem i lož uljem○ Elektrane koje koriste ugalj, lož ulje ili plin	<ul style="list-style-type: none">○ Iritira disajne puteve○ Uzrokuje kardiovaskularne bolesti○ Uništava biljke, posebno usjeve
NO_x (NO i NO ₂) Nitrogen oksidi	<ul style="list-style-type: none">○ Transport○ Grijanje lož uljem ili plinom○ Industrija i elektrane	<ul style="list-style-type: none">○ Iritira oči, nos i disajne puteve○ Oštećenje jetre i slezene○ Bolesti krvotoka○ Uništava biljke○ Uzrokuje fotohemijski smog <p>Bilješka 1</p>
CO₂ Karbon dioksid	<ul style="list-style-type: none">○ Transport○ Rafinerije nafte i lož ulja○ Uopšteno paljenje i sagorjevanje	<ul style="list-style-type: none">○ Toksičan u visokim koncentracijama○ Uzrokuje fotohemijski smog <p>Bilješka 1</p>
Prizemni ozon	<ul style="list-style-type: none">○ Uzrokuje ga fotohemijski smog <p>Bilješka 1</p>	<ul style="list-style-type: none">○ Otežano disanje i kašljivanje○ Posebno teško za ljudе koji pate od astme○ Uništava biljke○ Umanjuje poljoprivrednu produktivnost za 5-15%
Čestične tvari	<ul style="list-style-type: none">○ Hemijski procesi○ Sagorjevanje goriva (poput uglja, drveta, dizela)○ Industrijski procesi○ Procesi u poljoprivredi○ Izgradnja cesti	<ul style="list-style-type: none">○ Bolesti srca○ Bolesti pluća○ Kardiovaskularne bolesti○ Oštećenje centralnog nervnog sistema○ Oštećenje sistema reproduktivnosti○ Rak pluća○ Dugoročno, može uzrokovati smrt

Tabela 1: Zagađivači, te njihovi uticaji na zdravlje

Bilješka 1: *Fotohemijski smog nastaje kada je zrak zagađen, a sunčano je i toplo. To uzrokuje vizuelne poteškoće, irritacije očiju, umanjuje imunitet, otežava disanje, te uzrokuje bolesti pluća.*

¹ Oficijelna web stranica Svjetske zdravstvene organizacije. http://www.who.int/topics/air_pollution/en/. Pregledano 28.12.2016.god.

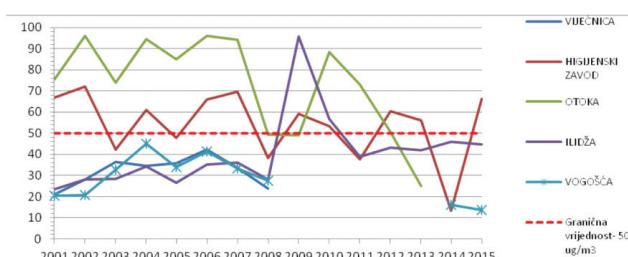
² Regionalni centar za edukaciju i informacije o održivom razvoju u jugoistočnoj Evropi; "Brošura – Upravljanje kvalitetom zraka u Kantunu Sarajevo", Ministarstvo prostornog planiranja, izgradnje i zaštite okoliša, Kanton Sarajevo. April 2015.

³ Predavanja sa predmeta „Medicinska geografija.“ Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet nauke i matematike, Odjel za geografiju, turizam i hotelijerstvo. 2016.

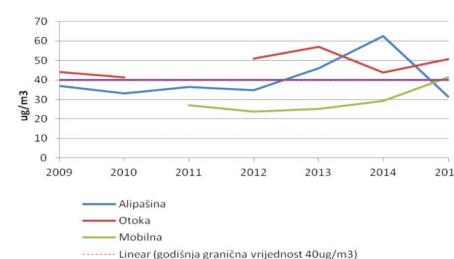
⁴ Oficijelna web stranica EschoolToday. <http://www.eschooltoday.com/>. Pregledano 25.12.2016.

- Situacija u Sarajevu i Bosni i Hercegovini je alarmantna kad je riječ o zagađenosti zraka. U studiji koju je radio CETEOR [5], poredile su se koncentracije karbon monoksida, nitrogen oksida, čestične tvari i sumpor dioksida u posljednjih 30 godina. Ustanovljeno je da su se nivoi čestičnih tvari i nitrogen oksida znatno povećali. 2004. godine urađena je serija mjerjenja koja je pokazala da se koncentracije sumpor dioksida umanjuju, ali koncentracije čadži su se povećale. Koncentracije čadži se povećavaju tokom zime zbog nekompletnog sagorjevanja goriva za grijanje.

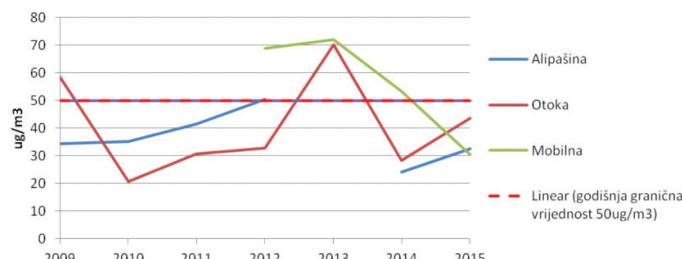
Rezultati mjerjenja do 2015. godine:



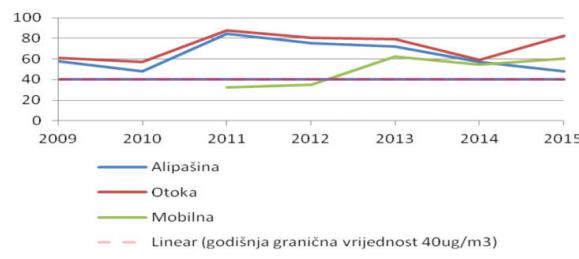
Koncentracija čadži na manuelnim stanicama



Koncentracija nitrogen dioksida na automatskim stanicama



Koncentracija sumpor dioksida na automatskim stanicama



PM10 koncentracija na automatskim stanicama

Kao što se može vidjeti, koncentracije čadži, nitrogen dioksida i čestične tvari u mnogim ili svim dijelovima grada prelaze granične vrijednosti koje su definisane standardima o kvaliteti zraka Evropske unije⁷ (molimo pogledajte Tabelu 1 kako bi provjerili koje su to zdravstvene implikacije navednog!).

Zrak je u Sarajevu zagađen zbog nekoliko razloga, te oni mogu biti podijeljeni na industrijske, stambene i transport.

U industrijskom sektoru, najčešći uzroci su sljedeći⁸:

- Loše održavanje energetskih i industrijskih postrojenja
- Korištenje neodgovarajućeg goriva
- Korištenje pogrešnog goriva za tipove grijачa
- Nedostatak „čistih“ procesa proizvodnje.

⁷ Oficijelna web stranica Evropske komisije. <http://ec.europa.eu/environment/air/quality/standards.htm>. Pregledano 27.12.2016.

Najčešći uzroci zagađenja zraka u stambenom sektoru su sljedeći⁸:

- Veliki topotni gubici i kuće koje nisu energijski efikasne
- Nizak procenat korištenja biomase za grijanje. Većinom se koristi ugalj.
- Dodatno, tokom ekspanzije grada nakon drugog svjetskog rata, grad se urbanistički razvio prekomjerno na maloj površini i tada je već napravljena velika urbanistička greška. Grad se trebao „razvući“ na veću površinu. Još uvijek se u Sarajevu prave velike urbanističke greške, poput gradnje visokih objekata, velikih fasadnih površina, kao na Marindvoru, što onemogućava prirodno ventiliranje grada.

Naposljetku, uzroci zagađenja zraka od transporta su sljedeći⁸:

- Veliki broj vozila
- Regulativa za kontrolu automobila ili nedostaje ili se ne sprovodi
- Ne postoji adekvatna analiza i pregled emisija automobila tokom regularnih provjera
- Infrastruktura nije izgrađena
- Zbog saobraćajnih gužvi koje su jako česte, emisije zagađivača su još veće
- Javni transport nije dovoljan
- Gorivo nije dobrog kvaliteta.

Ljudi provode 80% svog vremena unutar objekata. Kvalitet unutrašnjeg zraka je još gori nego vanjskog, pošto je on mješavina vanjskog zraka i unutrašnjih zagađivača. Pored vanjskih zagađivača, unutrašnji zrak je pun formaldehida (HCHO) i hlapljivih organskih spojeva (VOC: benzen, trikloretan, toluen, etil-benzne i ksilen).

Generalno, djeca su najugroženija kada je riječ o udisanju zagađenog zraka. Djeca udišu duplo više zraka od odraslih, jer imaju veću frekvenciju disanja. Gotovo 50% smrtnih slučajeva kod djece ispod pet godina uzrokovani otkazivanjem pluća su rezultat udisanja sitnih čestica iz zagađenog unutarnjeg zraka⁹. Bitno je naglasiti da su svi ljudi, životinje i biljke ugrožene zagađenim zrakom, ali najugroženija i najosjetljivija skupina su djeca. Zato se ovaj projekat bavi načinom kako poboljšati kvalitet zraka u prostorima gdje borave djeca, u njihovim školama.

Regionalni centar za okoliš centralne i istočne Evrope je sproveo u školama u šest različitih država istraživanje o zagađenju unutrašnjeg zraka i jedna od država je bila Bosna i Hercegovina. Sljedeća tabela prikazuje karakteristike razreda i zdravstvene indikatore koji se odnose na nivo zagađenja unutrašnjeg zraka¹⁰:

⁸ Ministarstvo prostornog planiranja i zaštite okoliša. „Informacija o kvalitetu zraka u Kantonu Sarajevo.“ Kanton Sarajevo. 12.2014.

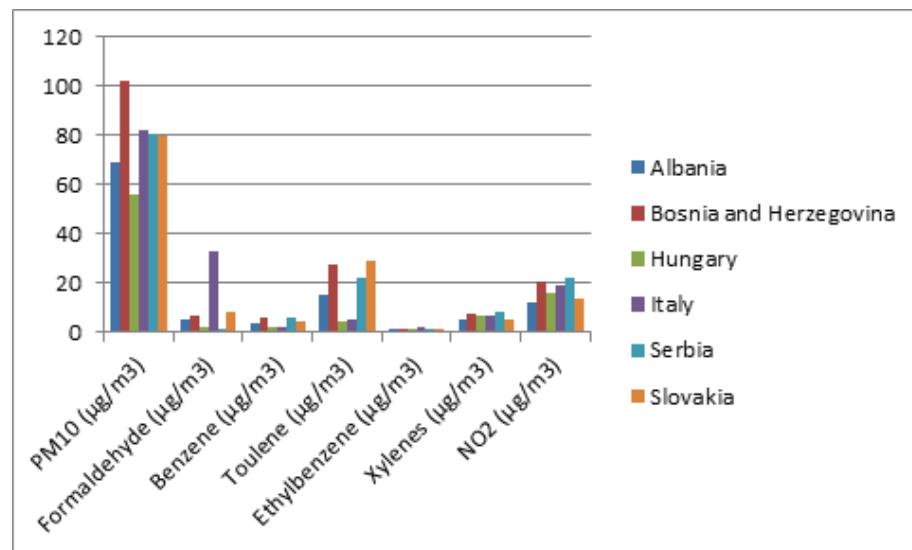
⁹ Oficijelna web stranica ESchoolToday. <http://www.eschooltoday.com/>. Pregledano 25.12.2016.

¹⁰ Csobod, E., Rudnai, P., Vaskovi, E. „Školski prostor i respiratorno zdravlje djece (SEARCH) – Međunarodni istraživački projekat unutar programa Kvalitet unutrašnjeg zraka u evropskim školama: prevencija i umanjenje disajnih oboljenja“. Regionalni centar za okoliš za centralnu i istočnu Evropu. 02.2010.

Zagađivač	Karakteristike razreda	Zdravstveni indikatori
CO ₂	<ul style="list-style-type: none"> ○ Prozor se ne otvara tako često, previše djece boravi u razredu. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Simptomi bronhitisa (hronični kašalj tokom dana, djecu noću bude napadi kašlja).
PM10	<ul style="list-style-type: none"> ○ Prozor se otvara često, učionica se čisti noću. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Hroničan jutarnji kašalj, umanjena koncentracija.
Formaldehid	<ul style="list-style-type: none"> ○ Učionica se čisti noću. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bronhitični simptomi (posebno kašalj sa sluzi).
Ukupan BTEX	<ul style="list-style-type: none"> ○ Previše djece boravi u učionici, plastični pod, itisoni, obnavljanje zidova < 1 godina, novi namještaj < 1 godina. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Alergija na plijesan, problemi kože i sa sinusima.
Benzen	<ul style="list-style-type: none"> ○ Itison u učionicama, previše djece boravi u učionici. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Djeca se bude po noći kašljuci.
Toluen	<ul style="list-style-type: none"> ○ Plastičan pod, itison, obnavljanje zidova < 1 godina, novi namještaj < 1 godina. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Alergija na plijesan, problemi sa sinusima.
Etil-benzen	<ul style="list-style-type: none"> ○ Itison, zidovi bojeni vodootpornom bojom, novi namještaj < 1 godina. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Alergije
Ksilen	<ul style="list-style-type: none"> ○ Itison, zidovi obojeni vodootpornom bojom, učionice se čiste ujutro, novi namještaj < 1 godina. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Alergije

Tabela 2: Karakteristike razreda i zdravstveni indikatori koji se odnose na izmjerene vrijednosti zagađivača unutarnjeg zraka u školama

Ono što je jako uznemiravajuće je da je nivo zagađivača u bosanskohercegovačkim školama među najvećim¹⁰:



Rezultati mjerenja zagađenja zraka u školama u šest zemalja

Dakle, zagađen zrak je direktno odgovaran za slabljenje imuniteta, te razne bolesti kod odraslih i djece, a često uzrokuje i smrt. Nutricionistica i članica Green Council udruženja, te jedna od voditeljica ovih radionica, Amela O'Reilley, često kaže da smo mi prva generacija ljudi u istoriji čovječanstva koja je zdravija od svoje djece, što je poražavajuće.

Vlada Bosne i Hercegovine kao i njeni građani ne rade dobar posao kada je riječ o zaštiti zraka. Mnogi dokumenti, izvještaji, akcioni planovi su napravljeni. U njima postoje mnogi dobri prijedlozi za vladu i građane kako zaštiti zrak. Međutim, kada je riječ o implementaciji, nije mnogo toga urađeno.

Građani vjeruju da je isključivo odgovornost vlade da zaštiti zrak. Što je još gore, čak i kada se pokušaju implementirati neki načini zaštite zraka, građani pružaju otpor. Nažalost, gotovo da i ne postoji svjesnost o zaštiti okoliša kod Bosanaca i Hercegovaca.

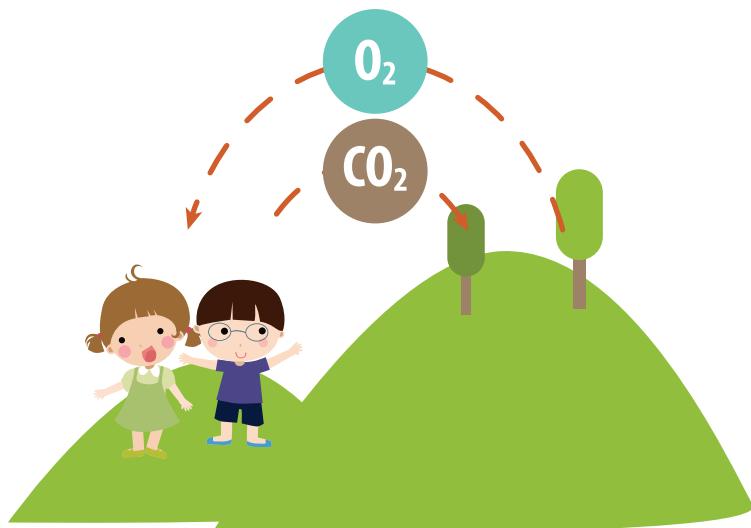
Ukoliko se zaštitom zraka ne budemo kolektivno i sistemski bavili u našoj državi, to će dovesti do što većeg broja oboljelih građana, uzrokovat će kod nekih od njih i smrt, ugrozit ćemo biljke i životinje.

ArchiKID AIR projekat je osmišljen i provodi ga Green Council udruženje u kooperaciji sa Heinrich Boll fondacijom. Osnovni ciljevi projekta su:

- Edukacija učenika u osnovnim školama o zagađenosti zraka i, još važnije, njegovoj zaštiti.
- Edukacija nastanika/ca i menadžmenta škola o zagađenosti zraka i, još važnije, njegovoj zaštiti.
- Poboljšanje kvaliteta zraka u učionicama ugradnjom zelenih zidova.

Kao jedan od bitnih dijelova ovog projekta je upravo formiranje ovog dokumenta: „**Priručnik za nastavnike/ce u osnovnim školama.**“ Ovaj priručnik ima za cilj upoznati usoblje osnovnih škola o zagađenosti zraka, glavnim zagađivačima i uzrocima, te prevenciji i konkretnim postupcima koje učenici, roditelji i osoblje škole mogu poduzeti kako bi zaštitili zrak.

Priručnik predlaže radionice za učenike do 5. razreda osnovne škole, koje su podjeljene u 10 cjelina. Radionice su koncipirane da traju 45 minuta do sat vremena i dešavaju se jednom sedmično. Zadnja lekcija predstavlja školski projekat izgradnje zelenog zida u prostorijama škole. Zeleni zid će imati elemente ponovne upotrebe pošto će učenici koristiti plastične boce u koje će saditi biljke. Svaki učenik ili učenica će napraviti barem jedan element zelenog zida za koji će ona ili on biti odgovorna u budućnosti (zaljevanje i održavanje). Dokazano je da biljke pozitivno utiču na kvalitet unutarnjeg zraka, prvenstveno jer uzimaju CO₂, a izbacuju oksigen procesom fotosinteze, upijaju čestice prašine, a dodatno i pozitivno utiču na raspoloženje, produktivnost i koncentraciju. Izgradnja zelenog zida predstavlja jedan od vrlo efikasnih vidova poboljšanja kvaliteta zraka kojeg djeca udišu u svojim učionicama.



ArchiKID AIR
Informacije za djecu o zagađenju i zaštiti zraka

Kako možemo pomoći?
upiši X u kvadratice pored zagadivača i ✓ u kvadrat sa ekološkom bojom varijantom

Glavni uzročnici zagađenog zraka u Sarajevu su povećane koncentracije PM10 čestica (veoma sitne lebdeće čestice čiji je promjer manji od 10 mikrometara) i azotnog dioksida (NO_2). Najveći razlozi za ovakvu situaciju su:

- Mnogo kuća u Sarajevu nema izolaciju koja nam pomaže da ne trošimo previše energije za njihovo zagrijavanje – kuće nisu energijski efikasne,
- Ljudi većinom koriste ugaj za grijanje. Prirodni gas, biomasa, te drugi obnovljivi izvori energije poput solarnih panela su bolja opcija.
- U Sarajevu je sve više automobila. Koristite automobile jedino kad su vam zaista potrebni, vozite se više gradskim prevoznim sredstvima, biciklima ili setajte.

Razvrstaj otpad!

PAPIR **STAKLO** **BIO-OPTAD** **PLASTIKA**

Šta je zrak?

Zrak se stalno kreće (vjetar). Krećući se zrak upija vodu iz jezera, rijeka i okeana, nosi sa sobom zemlju, prašinu i ostale zagadivače.

Koju su najveći zagađivači?

- Karbon monoksid (CO)**
Stvaraju ga najviše automobile. Reducira količinu oksigena koja dolazi do naših organa i tivka, stvara bolove u prsim, te razna oboljenja srca.
- Prizemni ozon (O_3)**
Ozon je gas koji se stvara prirodno u gornjim dijelovima atmosfere. On nas štiti od ultravioletnih zraka sunca. Međutim, on se nekada stvara na tlu kad je van toplja i sunčano, a zrak je zagađen. Ovaj ozon čini da teško dišemo i kašljemo. Posebno je naporno udizati ovakav zrak ljudima koji već imaju astmu.
- Olovo (Pb)**
Fabrike koje proizvode metal, baterije, te avioni proizvode olovo. Ono još utiče na razvoj nervnog sistema, te negativno utiče na sposobnost učenja, memoriju i ponašanje djece. Stvara anemiju, te kardiovaskularne bolesti.
- Nitrogen ili azotni dioksid (NO_2)**
Automobili, veliki industrijski bojleri, električne sprave, te sagorijevanje drva stvaraju NO_2 . Ljudi teško disu, te mogu dobiti bolesti pluća.
- Lebdeće čestice (PM)**
Hemski procesi, sagorijevanje goriva (kao što su ugaj, drvo, dizel), industrijski i poljoprivredni procesi, građenje cesti proizvode PM. Kratkorочно, lebdeće čestice stvaraju bolesti srca i pluća, te otežavaju disanje. Dugoročno, mogu dovesti i do smrti.
- Sumpor dioksid (SO_2)**
Sagorijevanje goriva (naročito ugaja), elektro uređaji, te industrijski procesi stvaraju SO_2 . Neki prirodni događaji, poput erupcije vulkana takođe stvaraju SO_2 . On otežava disanje, pogorsava astmu.

Prilog: Letak - Informacije za djecu o zagađenju i zaštiti zraka

Lekcija 1

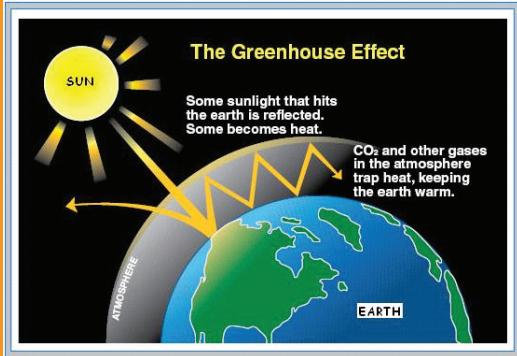
ZAGAĐENJE I ZAŠTITA ZRAKA

Osnovne teme:

- Šta je zrak, te šta on sadrži
- Koji su glavni zagađivači i uzročnici zagađenja zraka
- Koraci koje možemo poduzeti kako bi smanjili zagađenje zraka (zaštita zraka).

Rječnik:

- *Oksigen ili kisik* – 21% ovog gasa je u zraku. Bez oksigena ne bi bilo ni života kakvog ga mi znamo na planeti Zemlji.
- *Karbon dioksid (CO₂)* – gas koji ne miriše, a koji ljudi izbacuju prilikom izdisanja. Automobili i fabrike također izbacuju ogromne količine karbon dioksida. On je staklenički plin ili gas koji je najveći krivac globalnog zagrijavanja.
- *Fotosinteza* – proces u kojem biljke pretvaraju sunčevu energiju u hemijsku pohranjenu u organskim molekulama. Tokom ovog procesa, biljke uzimaju karbon dioksid iz zraka, a stvaraju oksigen.
- *Globalno zagrijavanje* - postepeno zagrijavanje zemljine površine i najnižih slojeva atmosfere uzrokovano stakleničkim plinovima, što dovodi do globalnih promjena klime.



Efekat stakleničkih plinova

Jedan dio sunčevih zraka koje dospiju do zemlje se reflektiraju nazad u atmosferu. Jedan dio postaje toplota. CO₂ i drugi plinovi u atmosferi zarobe toplotu, te joj ne daju da ide van u svemir. Zbog ovog, planeta Zemlja postaje toplija.

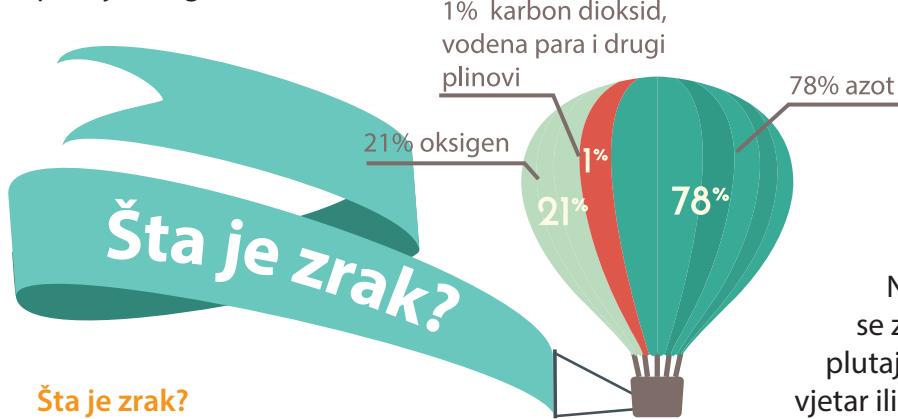
- *Energijski efikasne kuće* – kuće koje su izgrađene po propisima, te imaju ugrađenu izolaciju i završenu fasadu. Ovakve kuće troše puno manje energije za zagrijavanje.
- *Obnovljivi izvori energije* - izvori energije koji se dobivaju iz prirode, te se mogu obnavljati; danas se sve više koriste zbog svoje neškodljivosti prema okolišu. Primjeri su solarna energija ili energija vjetra.
- *Lebdeće čestice* su prašina, dimovi, čadž, vodena prašina ili magla, a nastaju sagorjevanjem goriva - uglja, drveta ili dizela (dakle, stvaramo ih kada zagrijavamo kuće ili vozimo automobile), u industrijskim ili poljoprivrednim procesima, te prilikom građenja cesti. Lebdeće čestice uzrokuju bolesti srca i pluća, izazivaju otežano disanje, a nekad uzrokuju i smrt.
- *Nitrogen ili azotni dioksid (NO₂)* – jedan od najvećih zagađivača zraka. Stvaraju ga automobili, veliki industrijski bojleri, električne sprave, te sagorjevanje drveta. Zbog njega ljudi teško dišu, te mogu dobiti bolesti pluća.

Procedura:

Za ovu lekciju potrebno je koristiti letak i radni materijal 1. Ova lekcija može trajati i nekoliko časova. Razgovarati sa djecom, a kada osjetite umor u grupi, dati im letak ili radne materijale da popunjavaju. Lekciju početi pjesmom:

„Hoću da dišemo, hoću da plešemo“

(<https://www.youtube.com/watch?sns=fb&v=ScMg2J1XQ6c&app=desktop>), te plesom. Pustiti djecu da se prvo opuste i otplešu, a onda im pustiti pjesmu još jednom i zamoliti ih da poslušaju tekst. Razgovarati o tekstu i šta on znači, a onda kroz raspravu dotaći se i sljedećih pitanja i odgovora:



Šta je zrak?

Zrak je svuda oko nas, ali ga ne možemo vidjeti. On je smjesa različitih gasova. Zrak u zemljinoj atmosferi je sačinjen od približno 78% nitrogena i 21% oksigena. Zrak takođe sadrži mali procenat drugih plinova, kao što su karbon dioksid, neon i hidrogen. Iako je zrak većinom plin, on takođe sadrži male sitne čestice. Ove čestice u zraku se zovu aerosoli. Neki aerosoli, kao što su prašina ili polen, se prenose prirodno kada vjetar duva. Zrak takođe može da sadrži čadž, dim i druge sitne čestice od automobila ili fabrika. Ove čestice zagađuju zrak.

Ljudima, životinjama i biljkama je potreban zrak kako bi živjeli. Ljudi udišu zrak i time uzimaju oksigen iz zraka, a izbacuju karbon dioksid.

Kada ljudi i životinje dišu, oni izbacuju gas koji nema mirisa, a zove se karbon dioksid, CO₂. Biljke koriste ovaj gas i pomoću sunca stvaraju hranu i oksigen. Ovaj proces se zove fotosinteza. Dakle, ova količina karbon dioksida koju proizvode ljudi i životinje je dobra, jer omo-

gućava biljkama da se hrane i žive. Ali, automobili i fabrike, na primjer, proizvode ogromnu količinu karbon dioksida. Sad ga u atmosferi imamo previše i on utiče na to da se planeta Zemlja pretjerano zagrijava. To dovodi do velikih poplava, topi se led na polovima, dolazi do pretjeranih suša na nekim drugim dijelovima zemlje. Mi ovu negativnu pojavu zovemo globalno zagrijavanje.

Na planeti Zemlji, mi smo sretni jer je naša atmosfera ispunjena zrakom. Ovaj zrak se ponaša kao izolacija za planetu Zemlju, on nam omogućava da zemlja ne bude pretjerano hladna ili topla. Ozon, jedan plin kojeg sadrži zrak, nas takođe štiti od previše sunca. Zrak u atmosferi nas štiti od meteoroida. Kada meteoridi dođu u kontakt sa atmosferom, njih atmosfera spali u manje dijelove prije nego što dođu do planete Zemlje.

Neki organizmi žive u zraku i oni se zove bioaerosoli. Ovi mikrobi plutaju po zraku, oni ne lete, ali ih vjetar ili kiša mogu prenijeti na velike razdaljine.

Vjetar može da nosi sjemena ili polen ili čak one loše zagađivače sa sobom.

Šta je zagađenje zraka?

Svjetska zdravstvena organizacija definira unutarnje i vanjsko zagađenje zraka kao kontaminaciju hemijskim, fizičkim ili biološkim sadržajem koja ugrožava normalne karakteristike atmosfere.

Šta uzrokuje zagađenje zraka?

Postoje prirodni i vještački uzroci zagađenja zraka.

Prirodni su mnogo rjeđi i to su erupcije vulkana ili šumski požari.

Vještački su česti, a uzrokuju ih automobili, zagrijavanje kuća, proizvodnja energije iz neobnovljivih izvora energije, poput uglja, nafte ili prirodnog gasa, industrija i fabrike, poljoprivredni procesi. Mnogi ljudi, posebno oni koji se bave poljoprivredom, u poljima često pale otpatke. Ovo takođe zagađuje zrak.

Da li ste ikada vidjeli zagađeni zrak? Kako ste ga prepoznali? Da li ste, na primjer, vidjeli ljudi da puše ili dim iz dimnjaka? Da li ste mogli osjetiti neobičan miris?



Čist zrak u Sarajevu



Sarajevo u smogu

Šta mislite gdje možemo naći informacije o tome da li je zrak zagađen?

Na web strnici Zavoda za javno zdravstvo Kantona Sarajevo: <http://80.65.164.218/>
Možete koristiti mobilnu aplikaciju koju je napravila Eko akcija: <http://zrak.ekoakcija.org/mobilna>
Također, ove informacije se nalaze na web stranici o zagađenju zraka u Evropi:
<http://aqicn.org/map/europe/>

Da li mislite da zagađen zrak utiče loše na zdravlje čovjeka? Kako?

Pogledati Tabelu 1.

Na koga još utiče loše zagađen zrak? Biljke, životinje.

Zašto mjerimo nivo zagađenja zraka?

Naučnici mjere nivo zagađenja zraka svaki dan kako bi izračunali Indeks kvaliteta zraka, te informisali građane o kvaliteti zraka.

Kako možemo zaštiti zrak?

- Umjesto korištenja automobila, možemo voziti bicikl ili šetati.
- Trebamo štediti papir: pišite na obje strane papira. Papir ne bismo trebali bacati, već ga reciklirati.
- Trebamo štediti energiju gdje god možemo. Gasite svjetla u prostorijama u kojima više ne boravite. Isključite televizor ili kompjuter iz struje kada ih ne koristite, jer kad su oni uključeni u struju, oni i dalje troše energiju.
- Obične sijalice koriste mnogo više energije nego halogene ili LED sijalice. Većina naših elektrana gdje proizvodimo struju koristi ugalj za stvaranje energije. Sagorjevanje uglja jako zagađuje zrak, te bismo ga trebali potpuno izbjegavati. Mnoge države u svijetu koriste takozvane obnovljive izvore energije. To su izvori energije koji se ne mogu potrošiti, te ne škode planeti Zemlji poput sunca, vjetra ili geotermalne energije.
- Postoji mnogo kuća u Sarajevu koje nisu „energijski efikasne.“ To znači da one nisu sagrađene po pravilima i standardima. Svaka kuća treba da ima izolaciju oko sebe koja je čuva od hladnoća i pretjeranog zagrijavanja. Takva kuća koristi manje energije za grijanje i hlađenje, pa je stoga „efikasnija“. Koliko djece živi u stanovima? Koliko u kućama? Oni koji žive u kućama, da li imaju završenu fasadu ili samo ciglu na svojoj kući (pokazati primjere):



Kuća sa izolacijom i završenom fasadom



Kuća bez izolacije i završene fasade

- Objasniti učenicima da kad bi imali fasadu i izolaciju, njihovi roditelji bi trošili manje novaca na račune za grijanje. Možda bi oni mogli porazgovarati sa svojim roditeljima o ovom problemu i pokušati ih nagovoriti da bi bilo dobro ugraditi izolaciju na kući do sljedeće zime.
- Razgovarati o tome kako se djeca griju u svojim kućama? Da li imaju centralno grijanje? Da li se griju na plin? Da li imaju peć na ugalj? Razgovarati o tome kako je bolje grijati se na plin nego na ugalj, jer je plin ekološki prihvatljiviji energet (manje zagađuje zrak). Ili još bolje korisiti biomasu, poput peleta. Opet ohrabriti djecu da pričaju sa svojim roditeljima o ovome.
- Kako se djeca hrane? Da li im roditelji kupuju u prodavnici povrće ili na pijaci ili pak imaju svoju baštu? Objasniti djeci da je jako bitno hraniti se organskim, lokalnim proizvodima. Prvo, zato što su najzdraviji. Drugo, zato što se lokalni proizvodi ne moraju dovoziti do nas, pa na taj način kamioni koji se koriste za dovoz hrane ne zagađuju zrak. Dodatno, zato što organski proizvodi ne koriste hemikalije i pesticide, jer su prirodni. Pesticidi i hemikalije dodatno uništavaju naš zrak.

Šta mislite kakva je situacija u Sarajevu?

Da li je naš zrak zagađen? Kako poboljšati kvalitet zraka u Sarajevu?

Evropska Unija je definisala standardima koje su koncentracije zagađivača dozvoljene u gradu, a da nisu prijetnja na zdravlje ljudi, životinja i biljaka.

Tako je, recimo, prosječna godišnja dozvoljena granica PM10 lebdećih čestica $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a dnevna $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sarajevo upravo ima najveći problem sa ovim česticama, a one su veoma opasne, posebno po zdravlje djece. PM10 čestice prekoračuju dozvoljene vrijednosti u Sarajevu obično u zimskim periodima (od novembra do marta), ali nekada Sarajevo

ima povećane koncentracije PM10 čestica ljeti. Najveći razlozi za ovakvu situaciju su kuće koje nisu izgrađene na pravilan način – nisu energijski efikasne (mnogo kuća u Sarajevu nemaju izolaciju koja nam pomaže da ne trošimo previše energije za njihovo zagrijavanje), te ljudi većinom koriste ugalj za loženje (prirodni gas, biomasa, te drugi obnovljivi izvori energije bi bili bolja opcija). Drugi zagađivač sarajevskog zraka je azotni dioksid (NO_2) i njegove koncentracije su sve veće. Njega stvaraju automobili. Rješenje je koristiti automobile jedino kad su nam oni zaista potrebni, a koristiti više gradski saobraćaj, voziti bicikl, šetati.

Prilog:

- Primjer pisma roditeljima/starateljima
- Radni materijal 1
- Radni materijal 2
- Fotografije sa radionice

Primjer pisma roditeljima/starateljima:

Dragi roditelji/staratelji,

Na radionicama o zagađenju i zaštiti zraka, ArchiKID Air, koje vodi organizacija Green Council Sarajevo u kooperaciji sa Heinrich Boll Fondacijom i vašom školom, vaše dijete uči o sljedećim temama: šta je zrak i atmosfera, koji su to glavni uzroci i zagađivači zraka, da li je zrak u Sarajevu čist i koje su to najveće prijetnje, kako zagađen zrak utiče na zdravlje ljudi, biljaka i životinja, a posebno djece, te koji su to načini zaštite zraka kojeg udišemo.

Vjerovatno ste već upoznati sa alarmantnom situacijom u Sarajevu kad je riječ o zagađenju zraka, posebno u zimskim periodima. Cilj ovih radionica je upoznati djecu o ovoj situaciji, te ih informisati o načinima kako zaštiti i očistiti zrak koji udišu. Mi smatramo da je od izuzetne važnosti učiti našu djecu da je prostor u kojem oni žive i djeluju, te zrak koji udišu najbitniji za njihovo zdravlje, sreću, produktivnost i kreativnost i da oni imaju pravo da to i zahtjevaju.

Educirajući i gradeći svijest o ovim temama, naša djeca će izrasti u samosvjesne, sigurne, educirane osobe koje znaju da imaju odgovornost i moć da mijenjaju prostor u kojem žive na bolje. Za deset godina, naša djeca će biti odrasli ljudi koji će znati donijeti ispravne odluke za sebe, svoj grad, planetu Zemlju, ako im ponudimo sada ispravnu i kvalitetnu informaciju.

Danas smo na času pričali o najvećim zagađivačima i kako mi možemo pomoći da zrak bude čišći. Mi vas molimo da nam pomognete da motiviramo vaše dijete da bude još aktivnije u razmišljanju i postupcima koji će doprinjeti kvaliteti zraka. Možete nam pomoći na način da porazgovarate s vašim djetetom o načinima na koje vi u svojoj kući možete doprinjeti boljem kvalitetu zraka. To može biti da će ukućani prestati pušiti u zatvorenim prostorijama, da ćete voditi računa da ugasite svjetla u prostorijama u kojim niko ne boravi, da ćete štediti energiju tako što ćete birati programe na veš mašinama koji koriste manje tople vode, što ćete sušiti veš na štriku vani, a ne u sušilici, ako vam kuća nije propisno izolovana, potrudit ćete se da u narednom periodu izdvojite sredstva za ove radove, ako se grijete na ugalj, razmislit ćete da pređete na neko ekološki prihvatljivije gorivo, poput plina ili biomase, ako se vozite autom da ćete barem jednom sedmično pokušati da šetate do škole i posla ili se vozite gradskim autobusom, itd. Molili bismo vas da zajedno napišete pet realnih stvari koje možete promjeniti i zaista se toga pridržavate. Ovu listu možete staviti na frižider da svi ukućani vide i pridržavaju je se, a dodatno jednu kopiju pošaljite sa djetetom u školu sljedeće sedmice, jer ćemo o njoj razgovarati na narednoj radionici.

Dodatno, u toku naših radionica, mi ćemo djecu učiti i o reciklaži i ponovnoj upotrebi. S tim u cilju, a opet u cilju poboljšanja kvaliteta zraka, pravit ćemo zeleni zid u njihovoј učionici. Biljke i te kako mogu doprinjeti poboljšanju kvaliteta zraka zbog oksigena kojeg proizvode na račun karbon dioksida putem fotosinteze, a dodatno i prikupljaju prašinu i sitne čestice iz zraka. Šaljemo vam sliku primjera zelenog zida kakvog ćemo mi praviti:



Svako dijete treba donijeti jednu plastičnu bocu ovog tipa (2 litra, zelena) na slici do sljedeće radionice, te će u nju zasaditi svoju biljku. Ona ili on će dobiti zadatak da se u budućnosti brinu za svoju biljku (zalijeva je i hrani).

Vi najviše možete pozitivno uticati na svjesnost vašeg djeteta o prostoru u kojem živi, te načinima na koje ona ili on mogu mijenjati na bolje taj prostor i zbog vašeg primjera i truda u ovom smjeru vam se mi od srca zahvaljujemo.

Hvala,

Green Council i Heinrich Boll Fondacija

<http://green-council.org/en/>

<http://ba.boell.org/bs>

RADNI MATERIJAL 1

Koji su načini na koje možemo učiniti da zrak bude čišći?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Nabroj 4 stvari koje si bacio/bacila u smeće u posljednjoj sedmici?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

Zaokruži stvari koje si mogao/mogla reciklirati ili ponovo iskoristiti.

Šta znači zajednički prevoz?

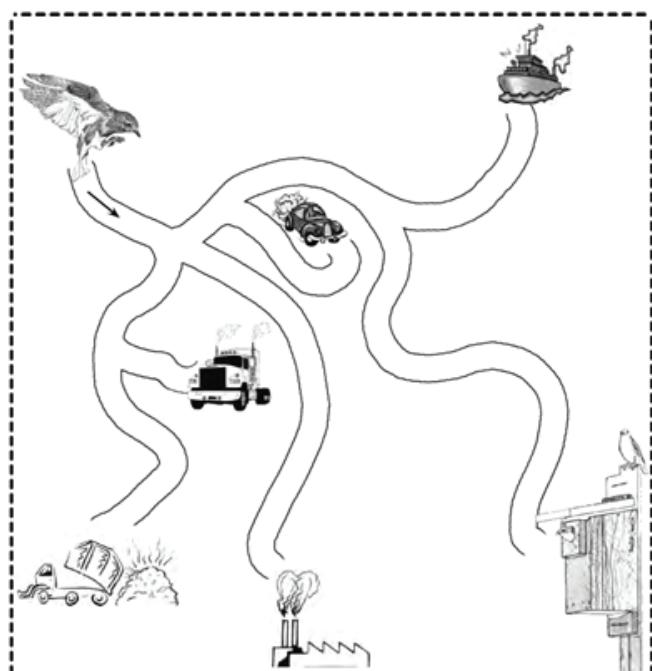
Gdje možeš ići zajedničkim prevozom?

Ko bi se vozio u automobilu s tobom?

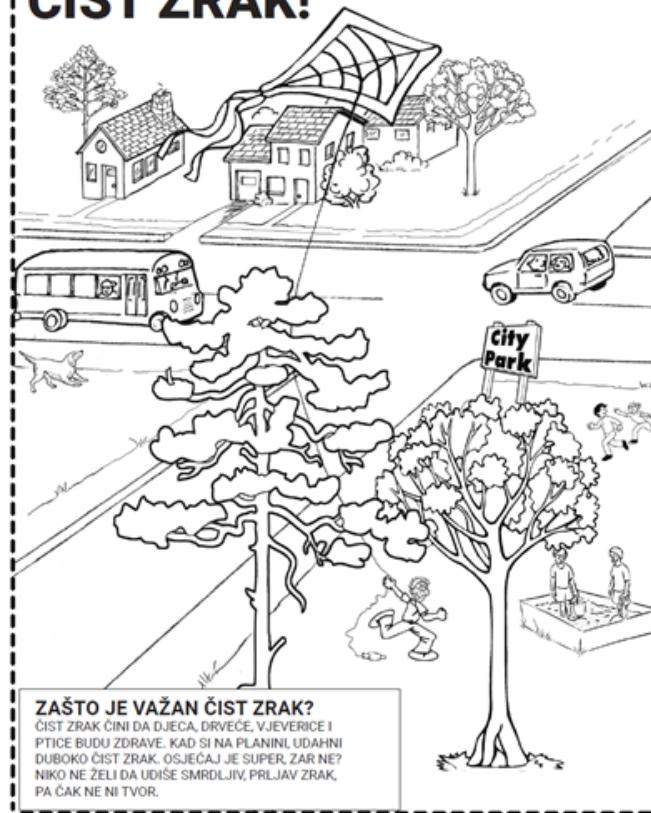
Da li si se već vozio/vozila zajedničkim prevozom?

KOJI SU EFEKTI ZAGAĐENJA?

- Zagadenje zraka moze učiniti da ljudi i životinje budu bolesni
- Zbog zagadenog zraka kašljemo, teško dišemo, a čak može uzrokovati napade astme.
- Zagaden zrak može zagaditi rijeke i jezera, te stvara smog u gradovima.



ČIST ZRAK!



ZAŠTO JE VAŽAN ČIST ZRAK?

ČIST ZRAK ČINI DA DJECA, DRVEĆE, VJEVERICE I PTICE BUDU ZDRAVE. KAD SI NA PLANINI, UDAHNI DUBOKO ČIST ZRAK, OSJEĆAJ JE SUPER, ZAR NE? NIKO NE ŽELI DA UDIŠE SMRDLJIV, PRELJAV ZRAK, PA ČAK NE NI TVOR.

NADJI IZVORE ZAGAĐENJA ZRAKA

- DIM IZ FABRIKA
- AUTOMOBILI SA SAMO JEDNIM PUTNIKOM
- DIM IZ KUĆNIH DIMNJAKA
- PALJENJE SMEĆA

NADI NAČINE KAKO POBOLJSATI KVALITET ZRAKA

- VOZI SE AUTOBUSOM DO ŠKOLE
- ZASADI DRVO
- VOZI BICIKL
- PROVJERA I POPRAVKA AUTOMOBILA U AUTOMEHANIČARSKOJ RADNJI
- RECIKLAŽA BOCA I KONZERVI
- ŠETAJ DO ŠKOLE
- SUŠITI VEŠ NA ŠTRIKU, A NE U MAŠINI ZA SUŠENJE
- VOZI SKEJTBORD
- KORISTI SOLARNE PANELE
- ŠETAJ DO PRODAVNICE
- VOZI ROL
- KAD SE VOZIŠ U AUTU, VOZI SE SA DRUGIMA, A NE SAM

PREKRIŽI ZAGAĐIVAČE, A OBOJI RJEŠENJA!





Lekcija 2

INDEKS KVALITETA ZRAKA

Osnovne teme:

Indeks kvaliteta zraka i njegovo značenje, te koraci koje trebamo poduzeti zavisno od boje.

Rječnik:

- Indeks kvaliteta zraka se mjeri svakog dana, te na osnovu koncentracije osnovnih zagađivača različitim bojama, brojevima i opisima informiše o tome da li je zrak zagađen i u kolikoj mjeri.

Procedura:

Čas započeti sa čitanjem knjige: „**Zašto je Koko narandžast?**“¹¹, te kasnije razgovarati o njoj. Nastaviti razgovorati o indeksu kvaliteta zraka¹².



AQI (Air Quality Index) na engleskom ili indeks kvaliteta zraka nam govori koliko nam je čist ili zagađen zrak, te kako kvalitet zraka može uticati na naše zdravlje. Odnosi se na zdravstvene probleme osobe odmah ili nekoliko sati nakon što je ta osoba udisala zrak. Računa se za pet glavnih zagađivača: prizemni ozon, lebdeće čestice (PM), karbon monoksid, sumpor dioksid i nitrogen dioksid.

Indeks kvaliteta zraka može biti od 0 do 500. Što je broj veći, zrak je više zagađen. Na primjer AQI od 50 predstavlja zrak dobrog kvaliteta sa malim potencijalom da negativno utiče na zdravlje stanovnika, dok vrijednost AQI od 300 predstavlja rizičan zrak po zdravlje stanovništva.

Generalno, AQI vrijednosti ispod 100 su prihvatljive, a vrijednosti iznad 100 predstavljaju zrak koji je nezdrav za osjetljive skupine stanovništva.

Lekcije koju djeca trebaju naučiti na ovoj radionici:

- Udisati prljav zrak nije dobro. Ako je zrak prljav, osjećat ćete da je teže disati, često kašljati ili osjećati pritisak u plućima.
- Provjerite da li je zrak čist u vašem gradu na gornjoj stranici.
- Razgovorajte sa svojim roditeljima o AQI i zamolite ih da ga provjere svaki dan.
- Ako se igrate vani kada je zrak zagađen, možete zaštiti svoje zdravlje ako malo usporite. Na primjer, šetajte umjesto što trčite, odmarajte se češće ili se igrajte vani samo kad je zrak čist.
- Dok ste vani, ako počnete kašljati ili vas bole pluća kad dišete ili osjetite pritisak u plućima ili proizvodite čudne zvukove dok dišete, prestanite se igrati i recite odraslim.
- Ako imate astmu, morate još više paziti na to da li je zrak čist ili nije.

¹¹ Environmental Protection Agency (Agencija za zaštitu okoliša SAD). <https://www3.epa.gov/airnow/picturebook/cocos-orange-day-web.pdf>. Br. publikacije. EPA-456/K-10-001, maj 2010. god.

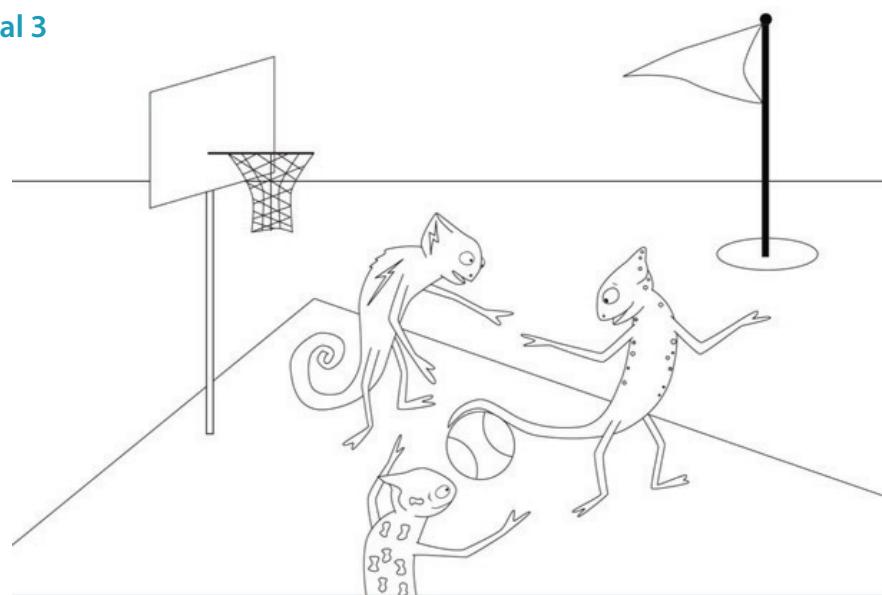
¹² <http://aqicn.org/map/europe/>

Napraviti skupa sa učenicima na velikom papiru boje AQI, te njihova objašnjenja. Bilo bi dobro ovo objesiti blizu ulaza u školu i da svaki dan redari budu odgovorni da provjere koji je AQI za taj dan i pored postave boju AQI, tako da djeca znaju kako se ponašati taj dan.

Prilog:

- Radni materijal 3
- Primjer panoa koji objašnjava boje kvaliteta zraka
- Fotografije sa radionice

Radni materijal 3



Vježba je dobra za zdravlje djece. Ako je zrak prljav, onda se odmarajte češće. Uvijek provjeri boju kvaliteta zraka prije nego što se odlučiš igrati vani.

Primjer panoa koji objašnjava boje kvaliteta zraka¹³

Boja	Opis kvaliteta zraka	Brojevi
Zelena	Zrak je čist, te se slobodno možete igrati vani.	0-50
Žuta	Zrak je umjerenog čist i još uvijek je u redu da se igrate vani.	51-100
Narandžasta	Zrak može biti nezdrav za osjetljivije (posebno djecu koja imaju astmu). U redu je igrati se vani, ali nemojte trčati previše i odmarajte se.	101-150
Crvena	Zrak je prljav. Igrajte se vani samo ujutro kad je zrak čišći, ali nemojte se umarati i brzo trčati.	151-200
Ljubičasta	Zrak je veoma prljav. Nemojte se igrati vani. Nađite neku zabavu u kući ili školi.	201-300
Smeđa	Zrak je veoma prljav i rizičan. Ne biste trebali uopšte biti vani.	300+

¹³ Oficijelna stranica Air Quality Index: <https://airnow.gov/index.cfm?action=aqibasics.aqi>. Pregledano 01.2017. god.



Lekcija 3

UTICAJ ZAGAĐENOOG ZRAKA NA ZDRAVLJE

Osnovne teme:

Uticaj zagađenosti zraka (lebdećih čestica) na naše zdravlje i koraci koje trebamo poduzeti.

Rječnik:

- *Lebdeće čestice* su prašina, dimovi, čadž, vodena prašina ili magla, a nastaju sagorijevanjem goriva - uglja, drveta ili dizela (dakle, stvaramo ih kada zagrijavamo kuće ili vozimo automobile), u industrijskim ili poljoprivrednim procesima, te prilikom građenja cesti. Lebdeće čestice uzrokuju bolesti srca i pluća, izazivaju otežano disanje, a nekad uzrokuju i smrt.
- *Respiratorični sistem* – sistem kojim dišemo, sastoji se od dišnih putova i pluća. Disajni putovi su redom: nosna šupljina, ždrijelo, grkljan, dušnik, bronhi (sa njihovim manjim granama koje se granaju u plućima) i pluća (desno i lijevo krilo pluća). Zrak se prolazeći kroz disajne putove pročišćava, vlaži i zagrijava. Kad jedemo, poklopac na grkljanu se zatvori i tako sprijačava da zrak uđe u donje disajne putove. Da bi taj poklopac ostao zatvoren i tako spriječio hranu da uđe u disajne putove, ne smijemo se smijati niti pričati dok jedemo. Osnovne respiratorne jedinice u plućima su alveole. U alveolama se procesom difuzije vrši razmjena kisika i ugljen-dioksida između zraka i krvi.
- *Inspirij* - udisanje zraka u pluća.
- *Ekspirij* - izdisanje zraka iz pluća.
- *Treplje ili cilije* - kratke dlačice na respiratornom epitelu koje štite pluća od stranih tijela i lebdećih čestica. Uronjene su u sluz i kreću se u raznim pravcima kako bi uhvatile lebdeće čestice i ostala onečišćenja i strana tijela i izbacila ih vani uz pomoć refleksa kašla.
- *Bronhijalna astma* – opstruktivno upalno oboljenje disajnih putova koje je često kod djece.

Procedura:

Čas provesti tako što će djeca prije dobijanja tačnog odgovora na pitanja postavljena usmeno ili napisana na slajdovima, dobiti priliku da sami daju odgovore.

Čas započeti pitanjem upućenim djeci o temi koju ćemo obradivati.

U nastavku časa, uticaj zagađenosti zraka na naše zdravlje obraditi kroz sljedeće teme:

Zagađenje zraka česticama

- ilustracija izgleda i veličine lebdećih čestica (Illustracija 1.)
- navođenje najvažnijih izvora štetnih lebdećih čestica u zraku (Illustracija 2.)

Naše tijelo i zdravlje

- djelovanje lebdećih čestica iz zraka na naše zdravlje putem njihovog unosa kroz respiratorični sistem (udisanjem)
- ilustracija anatomije respiratoričnog sistema čovjeka i fiziologije disanja
- ilustracija kako nas naše tijelo štiti: treplje ili cilije, ilustracija anatomije i fiziologije treplji
- zdravstvene posljedice udisanja lebdećih čestica kad treplje ne uspiju da nas zaštite
- izdvajanje osoba koje su najosjetljivije na udisanje lebdećih čestica
- ilustracije izgleda bronhijalne tube u toku napada astme

¹¹ Environmental Protection Agency (Agencija za zaštitu okoliša SAD).

<https://www3.epa.gov/airnow/picturebook/cocos-orange-day-web.pdf>. Br. publikacije. EPA-456/K-10-001, maj 2010. god.

¹² <http://aqicn.org/map/europe/>

- kako liječimo kašalj i teško disanje kod bronhijalne astme (objašnjenje svrhe inhalatorne terapije, terapijskih pumpica i kapi za nos)
- ilustracija kako izgledaju pluća kod pušača u odnosu na nepušača

Igra

- s djecom provesti igru čestice-treplje-pluća u kojoj djeca simuliraju pluća, cilije i lebdeće čestice (Ilustracija 3.). Jedno dijete predstavlja desno plućno krilo, a drugo dijete predstavlja lijevo plućno krilo. Više od polovine preostale djece će bacati lebdeće čestice (podijeliti im po 3-4 unaprijed napravljena smotuljka od listova novine koji će simulirati lebdeće čestice, npr. jedan smotuljak napravljen od polovine jednog lista novine; pripremiti unaprijed oko 75 smotuljaka), a ostala djeca su treplje (stopala im stoje mirno, ali se njišu ostatkom tijela, mašu rukama, podignu ruke). Objasnite im da bacanje smotuljaka ne smije biti agresivno niti u lice djece koja predstavljaju treplje i pluća, kažete jednom djetetu da baci smotuljak na vas i tako pokažete svima kako se trebaju smotuljci bacati. Kad su svi pozicionirani kao na Ilustraciji 3., djeci koja

predstavljaju treplje kažete da se pripreme za odbranu, a djeci koja će bacati lebdeće čestice kažete da na vaš znak bace po jednu česticu na pluća. Pitajte djecu koja predstavljaju pluća kako su se osjećala. Nakon toga zaključujete da su treplje uspjele vratiti veliki broj čestica i tako uspješno zaštiti pluća. Onda djeci koja predstavljaju lebdeće čestice kažete da na vaš znak uzastopno bacaju po jednu česticu na pluća. Opet pitajte djecu koja predstavljaju pluća kako su se osjećala. Nakon toga s djecom zaključujete da, u situaciji kada je broj lebdećih čestica bio jako veliki, treplje nisu uspjele zaštiti pluća.

- Djeca će kroz igru simuliranih uloga u igri čestice-treplje-pluća moći bolje razumijeti ulogu treplji u uspješnoj odbrani pluća od malog, i neuspješnoj odbrani pluća od velikog broja štetnih lebdećih čestica iz zraka.

Zaključak – šta mi možemo učiniti?

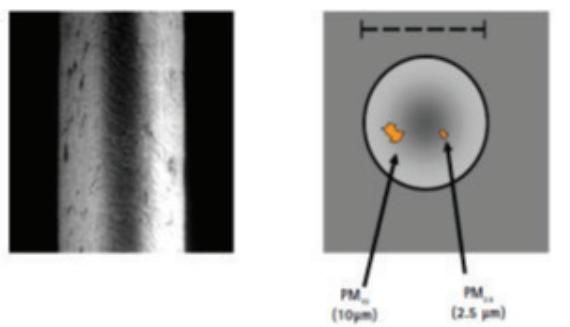
- trebamo pomoći trepljama u zaštiti pluća tako što se nećemo izlagati zraku u kojem ima jako puno lebdećih čestica
- kako se ponašati kad je zrak zagađen i šta učiniti da se smanji zagađenje zraka

Lekcije koje djeca trebaju naučiti na ovoj radionici:

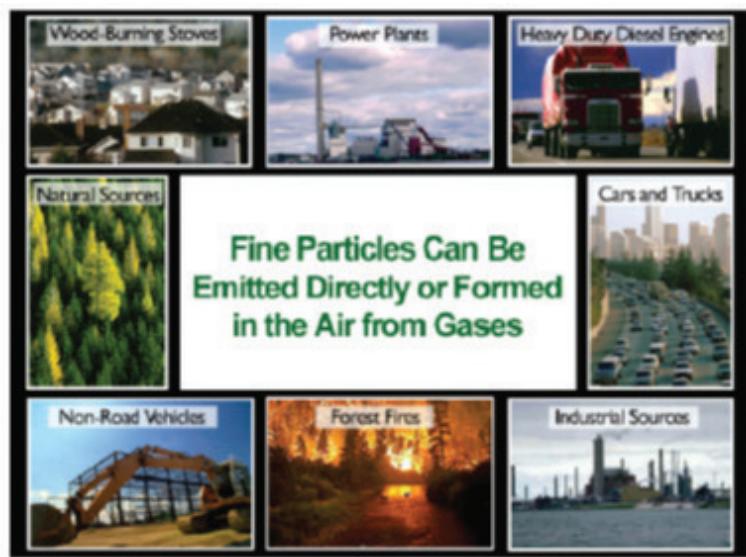
- Pitajte roditelje ili učitelje koliki je Air Quality Index (AQI) i kakav je zrak napolju
- Ako zrak nije čist - ne izlaziti na duže vrijeme i tako ćete zaštiti vaša pluća
- Ako ste vani kad zrak nije čist - hodajte ali nemojte trčati
- Ako imate teškoće pri disanju - recite to odraslima kako bi vas na vrijeme odveli ljekaru koji će vam propisati terapiju od koje će vam biti bolje (inhalacije, sirupi, kapi za nos)
- Dok ste bolesni, koristite ovlaživače zraka u prostorijama u kojim boravite, pogotovo noću dok spavate
- Ako ste blizu izvora zagađenja - odmaknite se od njega, npr. automobilski auspuh
- Razgovarajte s roditeljima da ne koriste kamine i peći na loženje, a da koriste manje štetne peći, da provjeravaju ispravnost dimnjaka i postave filtere na dimnjake
- Šetajte ili vozite biciklo ili se vozite gradskim prevozom (busevi, tramvaji, trolejbusi)
- Razgovarajte s roditeljima i upoznajte ih sa korisnom car-pooling strategijom ili automobilima na struju
- Provodite što više vremena na čistom vanjskom zraku

Prilog:

- Ilustracija koja objašnjava veličinu lebdećih čestica
- Ilustracija najvažnijih izvora štetnih lebdećih čestica u zraku
- Ilustracija koja objašnjava poziciju djece u igri čestice-treplje-pluća
- Fotografije sa radionice



Slika 1. Ljudska dlaka (promjer 70 mikrometara) u odnosu na lebdeće čestice sa promjerom od 10 i 2.5 mikrometara (Izvor: AQI Toolkit For Teachers)



Fine Particles Can Be
Emitted Directly or Formed
in the Air from Gases

Slika 2. Najvažniji izvori štetnih lebdećih čestica u zraku (Izvor: U.S. EPA, Office of Air Quality Planning and Standards)



Slika 3. Crtež koji objašnjava poziciju djece za igru pluća-treplje-lebdeće čestice u kojoj djeca simuliraju pluća, treplje i lebdeće čestice (Izvor: AQI Toolkit For Teachers)



Lekcija 4

ORGANSKA ZDRAVA ISHRANA

Osnovne teme:

Kakvi su uslovi za uspjeh edukativnih programa o pravilnoj ishrani u BiH?

Kroz predavanja se mogu predstaviti različite tematske cjeline obuhvatajući štetnosti zdravstveno neispravne hrane, značaja redovnog unosa nutritivno obogaćene hrane, koje nudi organska poljoprivreda do pozitivnog uticaja iste na očuvanje zdravlja i doprinosa ka očuvanju okoliša. Djeca su naša budućnost, vjerujem da sa obrazovanjem trebamo krenuti što ranije, još u vrtićima i nastavimo do kraja obrazovanja i tokom čitavog života. Broj prekomjerno teške i pretile djece stalno raste. Čak je 10 % dječije svjetske populacije pretilno ili rizično za razvoj pretilnosti, a rizik pretilne djece da postanu pretilni odrasli je dva puta veći od djece koja nisu pretilna. Trećina djece pretilne u predškolskoj dobi i polovina u školskoj dobi postaju pretilne odrasle osobe. Odnos nas roditelja i staratelja prema hrani je krucijalan, i našim zdravim ili nezdravim navikama kreiramo ogledalo u kojem se oni ogledaju!

Rječnik:

Pretilosost kod djece - kronična bolest koja nastaje prekomjernim nakupljanjem masti u organizmu i povećanjem tjelesne težine.

Organska hrana - hrana koja je proizvedena koristeći metode koje ne uključuju savremene vještačke dodatke kao npr. pesticide i hemijska đubriva, ne sadrži genetski modificirane organizme i nije tretirana zračenjem, industrijskim rastvaračima ili hemijskim prehrabbenim aditivima.

Zdrava ishrana - Osnovno pravilo zdrave prehrane jest raznolikost. Različite namirnice sadrže brojne nutrijente (hranjive tvari) koji su važni za ispravan rad našeg metabolizma.

Procedura:

Čas provesti tako što će djeca dobiti priliku da kažu što su tog dana doručkovali i da li znaju da li je to bio balansiran obrok, objasniti termin balansiran i zdrav.

U nastavku časa, uticaj zdrave ishrane i bitnost zdrave ishrane obraditi kroz sljedeća pitanja i odgovore.

Na kakvom su nivou navike građana BiH, ali i regije kada je u pitanju zdrava ishrana? Mogu li se one uporediti sa navikama stanovnika razvijenijih zemalja Evrope?

Skoro dvije trećine stanovnika ima problem s viškom kilograma, zbog čega se po broju pretilnih ljudi BiH nalazi na šestom mjestu u svijetu, a na drugom u Europi, podaci su Svjetske zdravstvene organizacije. Poražavajući su pokazatelji da BiH ima čak 62,9 posto debelih stanovnika. Isto istraživanje je pokazalo i da stanovnik u BiH dnevno u prosjeku pojede oko pet kriški kruha, dok oko 12 posto ljudi svakodnevno konzumira keks, kolač ili neke druge slatkiše. Svjedoci smo svojevrsne epidemije povećanja tjelesne mase u ljudskoj populaciji. Tokom posljednjih dvadeset

¹¹ Environmental Protection Agency (Agencija za zaštitu okoliša SAD). <https://www3.epa.gov/airnow/picturebook/cocos-orange-day-web.pdf>. Br. publikacije. EPA-456/K-10-001, maj 2010. god.

¹² <http://aqicn.org/map/europe/>

godina učestalost pretilnosti se u razvijenom svijetu utrostručila, a naša zemlja nažalost prati taj trend!

I posljednja istraživanja UNICEF-a su ukazala na lošu i neadekvatnu ishranu mališana u BiH, te na problem pretilosti kod djece. Naime, podaci UNICEF-a BiH iz 2011. godine pokazuju da zbog loše ishrane oko tri odsto mališana nije dovoljno fizički razvijeno, te da svako četvrto dijete pati od prekomjerne težine. Istraživanja su pokazala i da mnoga djeca imaju smanjen nivo željeza u krvi, što utiče na koncentraciju i pamćenje.

Nikada ne preskočite doručak!

Doručak je esencijalan početak dana za svu porodicu i pomaže koncentraciju Vašeg djeteta u školi kao i Vas na poslu i drugim aktivnostima. Idealno Vaš doručak je do sat vremena nakon ustajanja. Ako nivo šećera u krvi ostaje nizak cijelo jutro možete osjećati vrtoglavicu do nedostatka fokusa. Izbjegavajte tost i pekmez ili slatke žitarice jer one će podići šećer u krvi naglo čineći vas hiperaktivnim ili razdražljivim i onda rezultirati naglim padom energije do sredine jutra. Umjesto toga kaša od zobi, zaslađena sa svježim voćem sa dodatkom orašastih plodova i sjemenki će vas sve zasititi i dati balasniranu energiju do ručka.

Istraživanja u SAD-u i Velikoj Britaniji pokazala su da djeca svih uzrasta pokazuju značajno poboljšanje slušanja, koncentracije i učenja kada su imali doručak, od onih koji su ga preskočili. U jednoj studiji, djeci dobi 8-11 godina, koja su imala zdrav doručak, trebalo je samo pola vremena da dovrše aritmetički test u poređenju sa njihovim gladnim kolegama.

Prosječni stanovnik BiH kupuje hranu ne misleći o zdravlju, siromašni su prinuđeni jesti ono što je izdašno i sito, a većini stanovništva je nedostupna kvalitetna i skupa hrana. Da li je u tom kontekstu paradoksalno govoriti o zdravoj ishrani?

Kvalitetna i zdrava hrana je dostupna svima, samo je pitanje koliko se svi mi potrudimo da dođemo do iste.

Naše pijace, lokalni marketi će prodavati onoliko zdrave hrane koliko je mi tražimo, ponuda ovisi od potražnje.

Ako je naš izbor da jedemo lokalnu i sezonsku hranu, time smanjujemo trošak hrane i ujedno podržavamo naše poljoprivrednike, podstičemo ih na proizvodnju kvalitetnije hrane. Nažalost velika većina naše zdrave hrane se izvozi jer naš prosječan potrošač više vodi računa da je hrana brza i dostupna, a ne vodi računa o kvaliteti te iste hrane i pozitivnih odnosno negativnih efekata takvih odluka. Svi mi odlučujemo gdje ćemo potrošiti našu konvertibilnu marku, i moramo biti svjesni značaja potrošenog novca, tj. na koje namirnice trošimo novac.

Nikada ranije u ljudskoj historiji nismo vidjeli "početak dijabetesa kod odraslih osoba" ili dijabetes tipa 2 kod djece. Došlo je do povećanja preko 1000% dijabetesa tipa 2 kod djece u posljednje dvije decenije. Prije petnaest godina 3% novih slučajeva dijabetesa kod djece su bili dijabetes tipa 2, sada je 50%. Četrdeset posto djece sada ima višak kilograma, gotovo svi oni imaju ili pred-dijabetes ili dijabetes.

54 litara gaziranih pića se konzumira svake godine od strane prosječnog djeteta na zapadu!

Prehrambena industrija se mora pozvati na odgovornost.

Prehrambena industrija pokušava da nas ubijedi da su sve kalorije iste; da užina koja se sastoji od salate od mrkve ili keksa ista, jer imamo 100 kalorija u svakom od njih. Nauka nam dokazuje suprotno. Šećeri iz kalorija se ponašaju različito u organizmu, i naše tijelo vode ka dijabetesu. Mrkva ne

stvara ovisnost, ali šećer da. Šećer je 8 puta ovisniji od heroina!

Morali bismo trčati 5 kilometara dnevno u toku jedne sedmice da potrošimo kalorije jednog nezdravog (fast food) obroka. Ta strategija nije efikasna. Vježbom ne možemo neutralisati posljedice loše ishrane. Fizička aktivnost je jako važna, ali promjena ishrane je puno važnija!

To je bolest koja se skoro 100% može sprječiti! Ali to neće biti riješeno samo u ordinaciji, klinici ili bolnici. To mora da se popravi gdje počinje; u našim domovima, zajednicama, školama, našem društву, u medijima, i da

radimo na regulaciji vladinih politika na korporativnom nivou koji podstiču zdravlje.

Ovo je društvena bolest i treba nam društveni lijek!

Zdravlje nije skupo, skupa je bolest!

Prilog:
Forografija sa radionice



Lekcija 5

TEMPERATURNA INVERZIJA¹⁴

Osnovne teme:

- Posmatrati simulaciju normalnih vremenskih uslova, kao i uslova tokom temperaturne inverzije.
- Shvatiti kako temperaturne inverzije mogu zarobiti zagađivače zraka, te uticati loše na zdravlje.

Rječnik:

- *Temperaturna inverzija* – hladan zrak je „zarobljen“ ispod toplog zraka. Bilo koji zagađivač iz hladnog zraka su takođe „zarobljeni“ ispod toplog zraka, te se ne mogu podići, niti nigdje otići dok se vremenski uslovi ne promijene, tj. dok ne zapuše vjetar.
- *Atmosfera* – masa zraka koja okružuje planetu Zemlju.
- *Inverzija* – promjena uobičajnog reda.
- *Temperaturna inverzija* – Sloj toplog zraka pritišće hladni zrak koji je pun zagađivača, te mu ne dozvoljava da se digne iznad.

Procedura:

Temperatura zraka igra važnu ulogu u zagađenju zraka. Kada su vremenski uslovi normalni, temperatura zraka je hladnija kako idemo više u atmosferu. Zrak koji je najbliže zemlji je topliji od zraka koji je iznad nje. Riječ „inverzija“ znači da je nešto promijenjeno: što je bilo gore sad je dolje i obratno. Kad se desi temperaturna inverzija, hladan zrak je ispod toplog zraka. Dok se dešava temperaturna inverzija, kvalitet zraka može biti pogoršan ako ima puno zagađivača u toj oblasti.

Potreban materijal:

- 4 identične manje, providne staklene tegle (tegle za dječiju hrani su idealne),
- Veoma vruća voda
- Ledena voda
- Crvena boja za hranu
- Pipeta
- Dvije pliće posude (tepsije) dovoljno velike da drže dvije tegle

Ključna pitanja:

- Da li mislite da različiti slojevi u atmosferi imaju različite temperature?
- Da li mislite da temperaturne razlike u atmosferi mogu uticati na zagađenje zraka? Kako?



Koraci:

Da biste demonstrirali normalne vremenske uslove:

- Stavite dvije tegle u jednu tempsiju.
- Napunite jednu teglu toplom vodom, a drugu ledrenom vodom. Ako koristite led da biste ohladili vodu, vodite računa da ne stavite led u tegle. Napunite tegle do vrha.
- Ubacite nekoliko kapljica crvene boje za hranu u teglu sa toplom vodom, te objasnite učenicima da boja za hranu predstavlja zagađivače.

¹⁴ Zaštitna agencija za okoliš SAD, „Priručnik za učitelje od 3. do 5. Razreda.“ EPA-456/B-13-003b. Septembar 2013. god.

- Stavite karton preko tegle sa hladnom vodom i brzo stavite ovu teglu na teglu sa topлом (crvenom) vodom.
- Vodite računa da se podudaraju otvori na teglama.
- Lagano izvucite karton. Ostavite tegle jedna na drugoj za observaciju.

Sljedeće, prikažite temperaturnu inverziju:

- Stavite ostale dvije tegle u drugu tepliju.
- Napunite jednu teglu sa topлом vodom, a jednu sa ledenom vodom do vrha. Ako koristite led da biste ohladili ledenu vodu, vodite računa da ne ubacujete led u teglu.
- Ovaj put, dodajte nekoliko kapi boje za hranu u teglu sa hladnom vodom, te opet objasnite da boja za hranu predstavlja zagađivače.
- Stavite karton preko tegle sa topлом (providnom) vodom, te je brzo prebacite na hladnu (crvenu) vodu.
- Vodite računa da se podudaraju otvori na teglama.
- Lagano izvucite karton. Ostavite tegle jedna na drugoj za opservaciju.

Razgovorajte sa učenicima o rezultatima.

Šta se desilo u svakom eksperimentu?

Odgovor: U prvom eksperimentu, topla (providna) boja u donjoj tegli i hladna (crvena) voda u gornjoj tegli su se brzo izmiješale, te je voda u obje tegle postala crvena. U drugom

eksperimentu, hladna (crvena) voda u donjoj tegli je ostala zarobljena, te nije mogla otići prema gore dok je gornja tegla sa topлом vodom ostala čista.

Koji od ovih eksperimenata predstavlja normalne vremenske uslove i zašto? Koji predstavlja temperaturnu inverziju i zašto?

Odgovor: Prvi eksperiment predstavlja normalne vremenske uslove, jer je hladnija temperatura bila iznad toplije temperature. Drugi eksperiment predstavlja temperaturnu inverziju, jer su hladnije temperature ostale zarobljene ispod toplijih temperatura.

Šta se desilo sa zagađivačima u ovim eksperimentima i kako to može uticati na zdravlje ljudi? Odgovor: U prvom eksperimentu (normalnim vremenskim uslovima), voda u teglama kao i zagađivači (crvena boja) su se izmiješali. To pokazuje da se zrak skupa sa zagađivačima može micati prema gore. U drugom eksperimentu (temperaturna inverzija), toplija voda iznad je zarobila hladniju vodu ispod sa zagađivačima (crvenom bojom). Ovo pokazuje da temperaturna inverzija ne dozvoljava hladnom zraku i zagađivačima da se dignu u visine, te ih zarobljava blizu zemlje i zraka kojeg mi udijemo. Udisanje zarobljenih zagađivača loše utiče na zdravlje ljudi i životinja.

Lekcija 6

PRIRODNI MATERIJALI ILI IZVORI

Osnovne teme:

- Prirodni materijali ili izvori
- Obnovljivi materijali ili izvori
- Neobnovljivi izvori ili materijali
- Prirodni materijali ili izvori Bosne i Hercegovine
- Uticaj prirodnih materijala na zdravlje čovjeka i planete Zemlje

Rječnik:

- *Prirodni materijali ili izvori* su oni koji se mogu naći u prirodi (primjeri su svjetlo, vazduh, voda, zemlja, kamen, minerali, fosilna goriva).
- *Obnovljivi materijali ili izvori* se ne mogu iscrpiti (materijali koji rastu u prirodi, biljke i životinje, sunce, vazduh,).
- *Neobnovljivi izvori ili materijali* se mogu iscrpiti i nestati zaувijek (primjeri su zemlja, kamen, nafta, gas, ugalj).

Procedura:

Razgovarati sa učenicima o sljedećim temama:

Šta su to prirodni materijali? Možete li se sjetiti nekih?

Prirodni materijali se mogu naći u prirodi, te ih ljudi mogu koristiti. Prirodni materijali planete Zemlje su svjetlo, vazduh, voda, zemlja, kamen, minerali i fosilna goriva. Ljudima su potrebni neki od ovih prirodnih materijala kako bi bili živi. Drugi su im potrebni da bi im životi bili bolji.

Da li materijali rastu u prirodi? Imamo li takve materijale?

Svako mjesto na planeti Zemlji ima svoju posebnu grupu prirodnih materijala i izvora. Neke zemlje imaju puno nafte ili dijamantata. Druge imaju bogatu zemlju ili šume, ali recimo nemaju minerala. Najbogatije zemlje su obično one koje imaju najraznolikiji izbor

prirodnih materijala. One su bogate zato što mogu prodati svoje materijale drugim državama kojima su oni potrebni.

Šta su to obnovljivi izvori ili materijali? Možete li se sjetiti nekih?

Obnovljivi izvori, kao što su sunce, voda i vazduh, se ne mogu potpuno iscrpiti. Na žalost, ako su zagađeni, onda ih je teško koristiti.

Ko najviše utiče na zagađenje vode, zemlje, zraka, vazduha? Čime se voda, zemlja, zrak, vazduh zagađuju? Da li je sunce obnovljivi izvor? Koliko nam je sunce važno? Kako možemo koristiti sunce?

Zašto nam je važna zemlja? Da li možemo graditi kuće od zemlje? Imamo li različite vrste zemlje?

Biljke i životinje su također obnovljivi materijali ili izvori. Uobičajeno je da živa bića sama

¹⁴ Zaštitna agencija za okoliš SAD, „Priručnik za učitelje od 3. do 5. Razreda.“ EPA-456/B-13-003b. Septembar 2013. god.



sebe obnavljaju novim rađanjem. Ali ljudske aktivnosti poput lova, sječe šume, građenja zgrada ili zagađenja mogu učiniti da neke biljke ili životinje potpuno nestanu.

**Šta su to autohtone biljke i životinje?
Zašto je bitno njih sačuvati?
Šta su to neobnovljivi izvori ili materijali?
Možete li se sjetiti nekih? Zašto oni
nestaju?**

Neobnovljivi izvori su druga grupa prirodnih izvora ili materijala. To su na primjer zemlja, kamen, nafta, gas i da bi se oni stvorili potrebne su milioni godina. Smatraju se neobnovljivim zato što ljudi koriste više ovih materijala nego što je moguće prirodno ih napraviti odnosno nadoknadići. Zato se prema njima trebamo ponašati na održiv način i planirati njihovo iskorištanje.

Mnogi ljudi se boje da će čovjek uništiti prirodne materijale planete Zemlje. Sjeća šume za poljoprivredu ili gradnju objekata

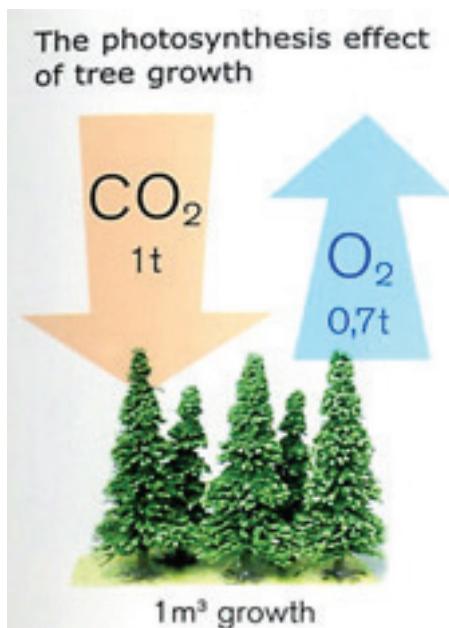
utiče na to da imamo sve manje šume, a s njom i manje životinja koje su tu nekada živjele. To se dešava samo ako ne planiramo sječe šuma. Pošto šume rastu (u jednom sekundu u Evropi izraste dovoljno šume da se napravi jedna kuća) mi možemo održivo koristiti naše šume. Automobili, termoelektrane i fabrike koriste mnogo nafte ili uglja svaki dan. Oni također ispuštaju otrovne hemikalije koje zagađuju zrak, vodu ili zemlju. Ako nastavimo iskorištavati naftu i ugalj na način na koji to sada radimo ni nafte ni uglja neće biti na planeti zemlji za 50-60 godina. Znači iscrpit ćemo ove materijale i ostati bez njih jer su oni neobnovljivi. Zato trebamo planirati potrošnju neobnovljivih materijala.

Mnogi ljudi rade na tome da sačuvaju ili zaštite prirodne izvore ili materijale odnosno da planski planiraju održivost. Prirodni materijali daju odgovore na većinu zahtjeva.

Koje to prirodne materijale ima Bosna i Hercegovina?

Drvo

Većina teritorije Bosne i Hercegovine je pokrivena šumom. U BiH imamo puno drveća, čak 63% teritorije BiH je pokriveno šumama. U prirodi imamo različite vrste drveća a svaka vrsta se može koristiti za različite svrhe. Dodatno, mi smo jedna od vrlo sretnih zemalja kada je u pitanju kolичina čiste vode koju posjedujemo. Mi imamo puno rijeka, poput Neretve, Bosne, Une, Vrbasa, Drine. Mi također imamo puno sunca u toku godine, a neki dijelovi zemlje su jako vjetroviti. Voda, zemlja, vjetar i sunce su jako bitni za kvalitet i održivo gospodarenje našim šumama. Prilikom rasta drvo uzima zagađivač zraka karbon dioksid a ispušta namu jako važan oksigen. Zato možemo reći da su šume pluća Zemlje. A materijal drvo koji možemo koristiti i u građevinarstvu, daje karbon neutralan materijal, odnosno materijal koji je obnovljiv i koji ne zagadjuje planetu Zemlju u cijelom svom životnom vijeku. Drvo se može reciklirati i ponovo koristiti i uz sve to je biorazgradiv.



Slika pojašnjava količine CO₂ i O₂ prilikom rasta šume odnosno materijala drveta.



Slika pojašnjava životni ciklus materijala drveta u prirodi
Kuće od drveta su jako lijepе, izdržljive i zdrave za život u njima.

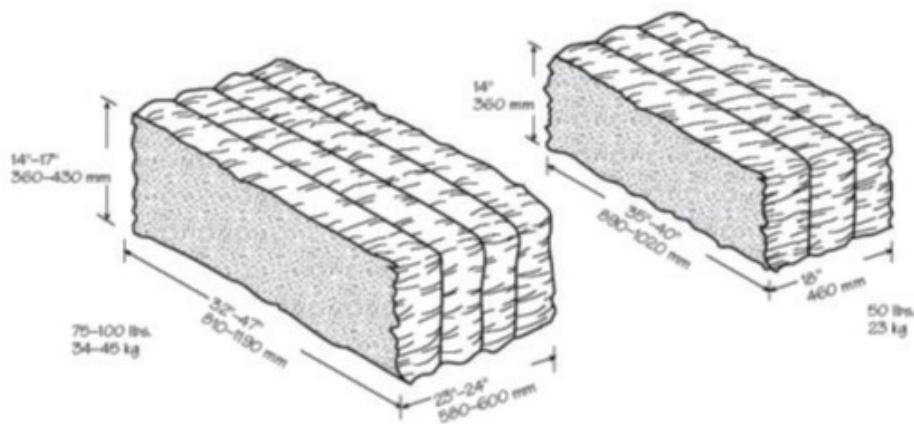


Slama

Pored drveta BiH je bogata i slamom. Slamu dobijamo kao otpad u proizvodnji žitarica.

Čovjek je slamu prikupljao i koristio u stočarstvu za pokrov u stajama ili štalama, kao i za ishranu stoke u zavisnosti vrste slame i stoke. Višak slame je podoravao u orange gdje bi slama postajala prirodno đubrivo, ili palio direktno na oranicama pa onda podoravao. U većini zemalja čovjek je određenu količinu slame koristio za gradnju zidova, dijelova zidova ili za pokrivanje kuća.

Zgradama od slame promovira se manja potrošnja energije i materijala,, upotreba obnovljivih i ekoloških sirovina, smanjenje troškova izgradnje te unapređenje kvalitete življenja. Bale slame imaju svoje dimenzije i oblik koji se uklapa u građenju.



Gradnja slamom je jednostavna, ne zahtjeva posebnu zaštitu, ali zahtijeva veliko poznavanje ovog materijala i načina ugradnje i spojeva sa drugim materijalima.



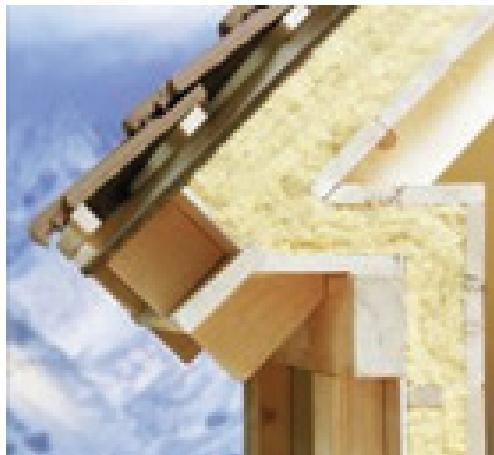
Kuće napravljene od bala slame mogu biti modrene, lijepе ali, najvažnije je da su jako ugodne i zdrave za život u njima.

Ovčja vuna

Ovčja vuna je stoljećima korištena u tekstilnoj industriji, te bila veoma blizak materijal čovjeku koji je davno prepoznao termičke osobine ovog materijala, te ga od davnina koristio u izradi odjeće, obuće, prekrivača i drugih predmeta za svakodnevnu upotrebu, a u nekim kulturama i u gradnji objekata. Vuna ne iritira respiratorne organe ili kožu kao što je slučaj kod drugih materijala sličnih izolacionih karakteristika (staklena ili mineralna vuna). Vuna pokazuje vrlo malu tendenciju sakupljanja statickog elektriciteta zato što prirodno apsorbira vlagu iz zraka. Također, vjeruje se da ona absorbuje štetna zračenja iz električnih aparata i kompjutera.

Ovčja vuna je još jedan od prirodnih, obnovljivih, reciklirajućih, zdravih materijala koji nas okružuju.

Sa svim navedenim prirodnim obnovljivim materijalima Bosna i Hercegovina je bogata i ima razvijenu tradiciju i infrasrtukturu da se ponovo orjentiše na obnovljivo iskorištanje ovih materijala. Ljudi žele da žive u zdravim kućama, a ovi materijali stvaraju zdrave kuće. Tako ćemo otvoriti nova radna mjesta i učiniti našu zemlju bogatijom i sretnijom.



Kako mi to možemo proizvoditi energiju iz obnovljivih izvora energije?

Danas se u Bosni i Hercegovini najviše koristi ugalj i prirodni gas za stvaranje energije koja nam je potrebna za grijanje ili za struju. Ovaj način proizvodnje električne energije ili grijanja jako zagađuje. Naučnici pokušavaju da nađu nove načine proizvodnje energije, a koji ne zagađuju okolinu niti koriste neobnovljive izvore energije. Korištenje sunca, vjetra, vode, valova, i geotermalne energije za proizvodnju toplote i električne energije je održivo. Svako mjesto na planati Zemlji ima različite obnovljive izvore energije koje trebamo koristiti.

Bosna i Hercegovina recimo obiluje suncem, te bi se moglo sunce koristiti za proizvodnju energije. Hercegovina je jako vjetrovita, te bismo na ovom području mogli koristiti vjetrenjače da proizvodi struju. BiH ima i rijeke kao i izvore tople vode što se također može koristiti na održiviji način.

Nakon razgovora, pokazati učenicima uzorke raznih prirodnih i vještačkih materijala, poput vune, pamuka, poliestera, drveta, betona, recikliranog tekstila itd. To mogu biti i materijali koji se nalaze u učionici. Zamoliti učenike da ih opipaju, pomirišu i pogledaju, te da onda razgovaraju o tome koji je bolji i zašto.

Prilog:

Fotografija sa radionice



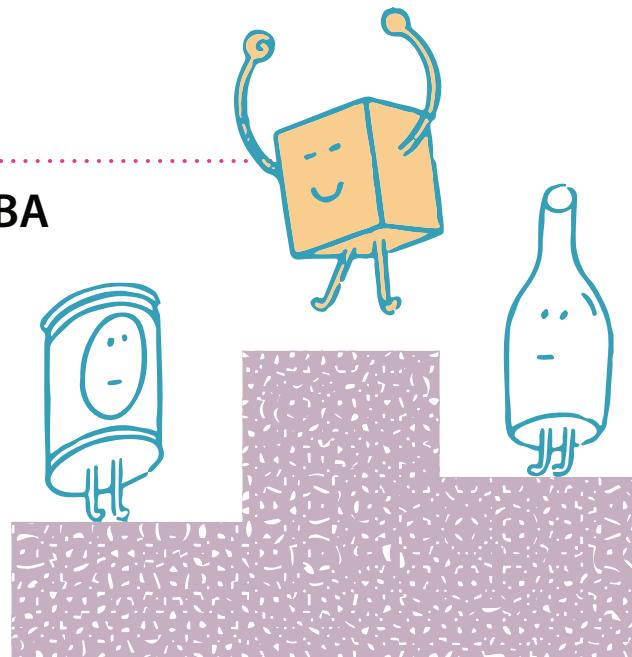
Lekcija 7 i 8

RECIKLAŽA I PONOVNA UPOTREBA

Osnovne teme:

- Značaj šume i prirode za zdravlje čovjeka,
- Reciklaža i ponovna upotreba materijala.

Rječnik:



- **Reciklaža:** Reciklaža je proces izdvajanja materijala iz otpada i njegovo ponovno korišćenje u iste ili slične svrhe. Proces uključuje sakupljanje, izdvajanje, preradu i izradu novih proizvoda iz iskorištenih stvari i materijala. Važno je odvojiti otpad prema vrsti jer se mnoge otpadne materije mogu ponovo iskoristiti ako su odvojeno sakupljene. Sve što može ponovo da se iskoristi, a ne da se baci je recikliranje.

Reciklaža ima tri osnovna principa (**RRR**):

- R - reduce – smanjiti kupovinu dređenih materijala (na primjer, kupujte manje odjeće i igračaka)
- R - reuse - ponovo koristiti (na primjer, kada prerastete svoju garderobu ili igračke, dajte ih nekom mlađem od sebe)
- R - recycle – reciklirati (određenim procesima, od starih stvaraju se novi materijali).

Procedura:

Pročitati knjigu: „**Kako spasiti drvo?**“ od Stanke Brdar, izdavač: Kreativni centar, Beograd. 2003. ISBN: 86-7781-072-2.

Razgovarati sa učenicima o načinima na koje oni mogu reciklirati. Objasniti im da će naredni put njihov zadatak biti da recikliraju papir, jer se troši jako puno energije na proizvodnju papira, a dodatno se koriste izbjeljivači i razne kemikalije kako bi papir bio bijel (ovo dodatno šteti okolišu). Dakle, jako je bitno koristiti papir samo kad nam je potreban, te pisati na obje stranice papira. Da bi učenici reciklirali papir sljedeći put, potrebno je da ostavljaju u jednu kutiju papir koji su već iskoristili.

Reciklaža papira

Procedura:

- Učenici treba da iscjepaju papir na sitne komadiće.
- Nastavnica ili nastavnik će miješati te sitne komadiće papira sa vodom u blenderu.
- Sipati ovako napravljenu kašu u duboke posude, te dodati još vode.
- Svaki učenik ili učenica će uzeti svoj već pripremljeni okvir sa mrežicom, te ga potopiti u ovu kašu. Kašu ravnomjerno rasporediti po mrežici.
- Nakon što učenica ili učenik izvade okvir iz vode, prisloniti komad tkanine preko papira i dobro ocijediti.
- Papir odvojiti od mrežice na komad tkanine, te ostaviti negdje da se osuši (potreban jedan dan).

- Kad je papir suh, staviti ga u neku knjigu da se izravna do sljedeće radionice.
- Na sljedećoj radionici iskoristiti papir za određeni likovni rad. Na primjer, učenici mogu napisati određene poruke za odrasle, a koje se odnose na zaštitu zraka, pa to može biti tekst poput: „Nemojte pušiti oko mene.“ Ili: „Odvedite me vikendom u prirodu,“ ili: „Manje se vozite automobilom, hajdemo šetati skupa.“ „Voljela bih da posadimo drvo.“ Ili učenici mogu da ilustriraju nešto što su naučili na radionici.

Prilog:

Fotografije sa radionica o reciklaži papira.



Lekcija 9 i 10

IZGRADNJA ZELENOG ZIDA

Osnovne teme:

Biljke pozitivno utiču na kvalitet unutrašnjeg zraka.

Rječnik:

- *Zeleni zid*: zid koji je djelomično ili potpuno pokriven biljkama.

Procedura:

Biljke pomažu da zrak, posebno u unutrašnjim prostorijama, bude čišći. One uzimaju karbon dioksid iz prostora, a zauzvrat daju oksigen ili kisik. Dodatno, upijaju prašinu i sitne čestice iz zraka te su jako efikasne u apsorbovanju zagađivača koji su tipični za unutrašnje prostore, poput formaldehida, benzena, ksilena, itd. Biljke vrlo pozitivno utiču na raspoloženje, te se smatra da pozitivno utiču na koncentraciju i produktivnost ljudi ili djece koji borave u prostorima koji obiluju biljkama.

Zbog svih navedenih razloga, zamišljeno je da se ove radionice završe izgradnjom jednog zelenog zida u učionici. Zeleni zid će imati elemente i ponovne upotrebe, te je osmišljeno da se biljke sade u plastične boce koje će učenici donijeti iz svojih kuća. Pošto je zeleni zid živ i njega je potrebno održavati nakon ugradnje, zamišljeno je da svaki učenik ili učenica bude odgovoran za jednu biljku u budućnosti. Kako bi napravili pravi odabir biljaka za ovaj zeleni zid, ovdje su naznačene neke od biljaka koje jako dobro čiste zrak, a nisu komplikovane za održavanje:



Aloa – pomaže da se očisti zrak od zagađivača nastalih korištenjem hemijskih sredstava za čišćenje, a kada je nivo hemijskih zagađivača previsok, listovi biljke se prošaraju smeđom bojom. Ovoj biljki treba dosta sunca.



Bršljan – NASA naučnici su proglašili ovu biljku najboljom kućnom biljkom za čišćenje zraka, jer je najefikasnija kad je riječ o upijanju formaldehida. Lako se održava, a potrebno joj je umjeren sunce. Bršljen je i tradicionalna biljka bosanskohercegovačkih avlija i kuća.



Fikus vrlo dobro čisti zrak i lako se održava, čak raste i u hladnjim klimama gdje nema puno sunca. Fikus je moćan eliminator toksina.



Mirni Ijljan se lako održava, raste u sjeni i na hladnjim temperaturama, a vrlo dobro smanjuje nivo toksina u prostorijama.



Sanseverija je jedna od rijetkih biljaka koja ispušta oksigen u toku noći, tako da je jako dobro držati ovu biljku i u spavaćoj sobi. Lako se održava, može da bude i na suncu i u sjeni, a vrlo je efikasna u čišćenju zraka.



Bambus je također stavljen na Nasinu listu kao jedan od najboljih pročišćivača zraka. Jako je dobar u čišćenju benzena i trihloretilena. Potrebno je bambusovu biljku dobro zalijevati, te je držati u hladu.



Filadendron čiji su listovi u obliku srca je vrlo lako održavati, a posebno je dobar u upijanju ksilena. Potrebno mu je umjerenno vode i malo sunca.

Zlatni puzavac vrlo efikasno čisti formaldehid iz zraka. Može da raste i u hladnijim prostorima sa manje sunca.



Dracena uklanja toksine poput ksilena, trihloretilena i formaldehida iz zraka. Treba joj dosta sunca i ne voli propuh.

Klorofit ili zeleni Ijljan je lako održavati, a efikasan je u čišćenju mnogih zagađivača poput benzena, formaldehyda, karbon monoksida i ksilena.



