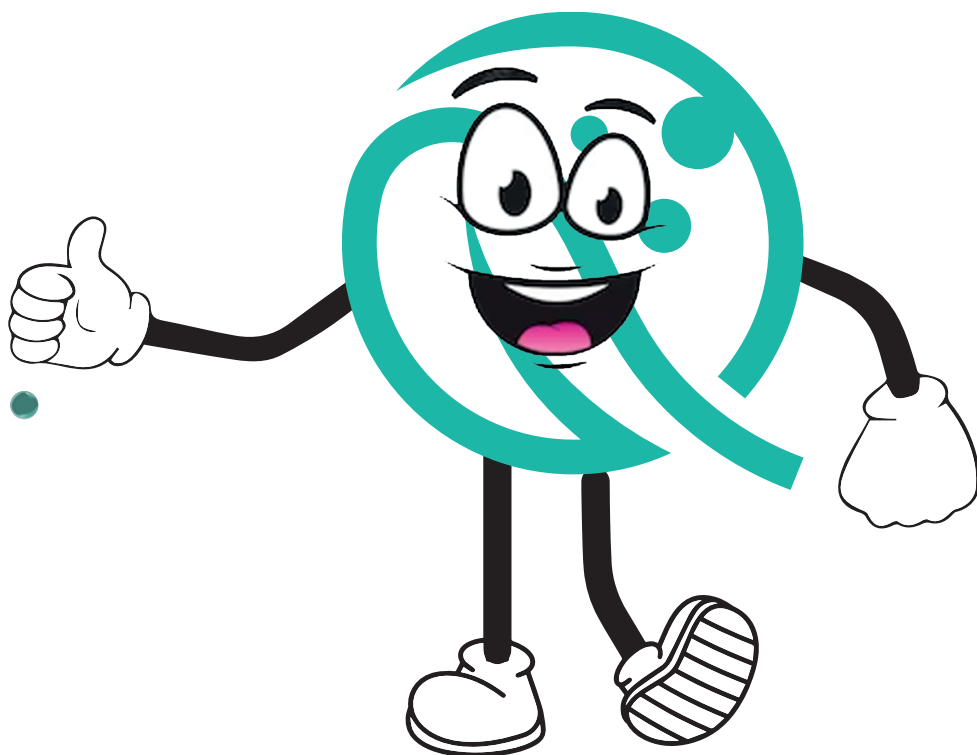


RADNA BILJEŽNICA

ZA UČENJE O KVALITETI ZRAKA UNUTARNJIH PROSTORA



EVIDENCE DRIVEN INDOOR AIR QUALITY IMPROVEMENT



OVAJ PROJEKT JE PRIMIO FINANCIJSKA SREDSTVA OD
PROGRAMA EUROPSKE UNIJE ZA ISTRAŽIVANJE I
INOVACIJE HORIZON EUROPA PREMA UGOVORU O
DOVJERENJU Br: 101057497

Razvijeno na Sveučilištu u Sevilli u okviru projekta EDIAQI.

Autori: María Sánchez-Muñoz, Patricia Fernández-Agüera, Samuel Domínguez, Miguel Ángel Campano, Jessica Fernández-Agüera.

Recenzija na hrvatskom: Jelena Šarac, Dubravka Havaš Auguštin i Lucija Dodigović.

Projekt I&R&I EDIAQI: Evidence Driven Indoor Air Quality Improvement.

FINANCIRANJE: HORIZON-HLTH-2021-ENVHLTH-02-02 (Europska komisija).

REFERENCE: GRANT AGREEMENT br. 101057497

TRAJANJE PROJEKTA: 2022.–2026.

© 2025 Konzorcij EDIAQI.

Ovo djelo distribuirano je pod licencom Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0).

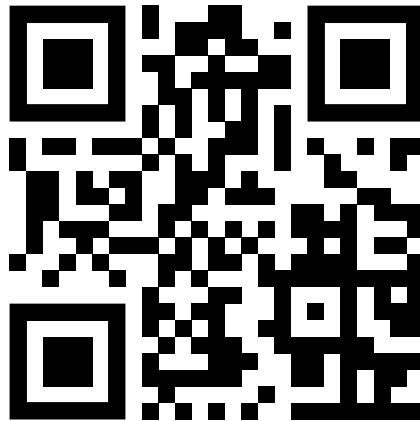


Što je EDIAQI?

EDIAQI je istraživački projekt koji se fokusira na proučavanje onečišćenja zraka u zatvorenim prostorima u europskim gradovima. Njegov glavni cilj je razumjeti izvore, puteve izloženosti i zdravstvene učinke onečišćenja zraka u zatvorenim prostorima.

Projekt okuplja 18 organizacija iz 11 različitih europskih zemalja, pružajući kombinaciju interdisciplinarnih vještina i stručnosti u različitim područjima.

NAUČI VIŠE O EDIAQI PROJEKTU



EDIAQI Website

DOBRODOŠLI!

Želite li saznati više o zagađivačima prisutnim u zraku oko nas? Uz pomoć ove radne bilježnice možete se baviti raznim aktivnostima za bolje razumijevanje onečišćenja zraka u zatvorenom prostoru.

Osim što ćete upoznati vrste zagađivača, otkrit ćete njihove izvore, učinke na naše zdravlje i okoliš.

Što je najbolje od svega, također ćete naučiti kako možete doprinijeti održavanju dobre kvalitete zraka u zatvorenim prostorima!

Jeste li spremni?

Idemo!

Sadržaj

Kvaliteta zraka	05
Ugljični dioksid (CO ₂)	10
Ozon	11
Čestice u zraku (ČZ)	11
Hlapljivi organski spojevi (HOS)	12
Preporuke	13

Aktivnosti

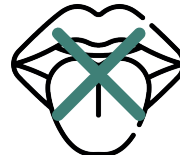
Vanjski Izvori	16
CO ₂ Koncentracija.....	17
Labirint	18
Čišćenje površina	19
Izvori HOSa	21
Tražilica riječi	22
Napravi poster	23

KVALITETA ZRAKA



ŠTO JE ZRAK?

Da bismo naučili o kvaliteti zraka u zatvorenom prostoru, prvo moramo razumjeti što je zrak. Zrak je mješavina nevidljivih plinova koji okružuje naš planet. Bez boje je, bez mirisa i okusa, što znači da ga ne možemo vidjeti jer nema boju, ne možemo ga pomirisati i ne možemo ga okusiti.



Zrak je ključan za sva živa bića, uključujući ljude, životinje i biljke, jer sadrži kisik koji udišemo. Zato nam je svima potreban čist zrak kako bismo rasli i živjeli zdravi i snažni.

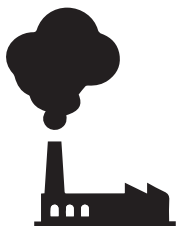


KAKO JE VANJSKI ZRAK ZAGAĐEN?

Zrak može biti onečišćen na različite načine, iz prirodnog izvora (iz okoliša) i umjetnog izvora (djelovanjem čovjeka).



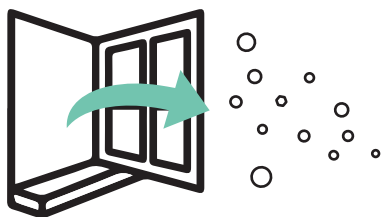
Mali dio onečišćenja dolazi iz prirodnih izvora, kao što su plinovi proizvedeni vulkanskim erupcijama ili šumskim požarima, što su događaji koje ne možemo kontrolirati.



Većinu onečišćenja uzrokuju zagađivači iz umjetnih izvora. Primjer ovih izvora uključuje plinove koje ispuštaju tvornice ili ispušni plinovi vozila, poput onih iz automobila.

KAKO SE ZAGADI ZRAKU ZATVORENOM PROSTORU?

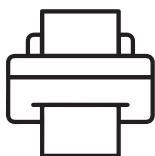
Zrak u zatvorenom prostoru može postati zagađen iz raznih razloga:



Ako je vanjski zrak zagađen, otvaranje vrata i prozora omogućuje ulazak onečišćenja.



Zbog uporabe sredstava za čišćenje, osvježivača zraka, parfema, duhana itd.



Upotrebom printera, kopirnih strojeva, ionizatora, itd.

ŠTO JE INDEKS KVALITETE ZRAKA?

Zrak može biti zagađen u većoj ili manjoj mjeri. Kada je zrak manje zagađen, kažemo da je kvaliteta zraka dobra, a kada je zrak zagađeniji, kažemo da je kvaliteta zraka loša. Kvaliteta zraka mjeri se pomoću indeksa kvalitete zraka.

Stoga se pozivamo na kvalitetu zraka kada želimo klasificirati koliko je zrak zagađen.



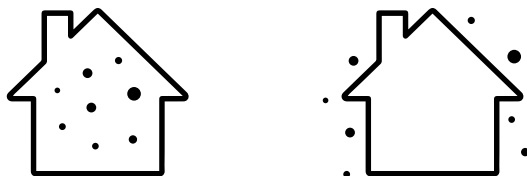
LOŠA KVALITETA



DOBRA KVALITETA

ZAŠTO JE VAŽNO BRINUTI O KVALITETI ZRAKA U PROSTORU?

Zagađenje vanjskog zraka u gradovima povećalo se posljednjih godina. To izravno utječe na zrak koji udišemo u zatvorenim prostorima, posebno u gusto naseljenim područjima poput velikih gradova.



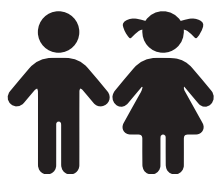
U prosjeku ljudi provode 90% svog vremena u zatvorenom prostoru, primjerice u školi, na poslu ili kod kuće.



KAKO LOŠA KVALITETA ZRAKA UTJEČE NA NAS?

Zagađenje zraka utječe na sve, ali je posebno opasno za djecu poput vas, trudnice i starije osobe, poput vaših baka i djedova.

Osim toga, osjetljiviji su ljudi s respiratornim ili kardiovaskularnim bolestima.



Udisanje zagađenog zraka može uzrokovati glavobolje, utjecati na pluća, ali i na srce.



ZAGAĐIVAČI ZATVORENIH PROSTORA

UGLJIČNI DIOKSID

ŠTO JE TO?

Ugljični dioksid (CO_2) je plin koji ne možemo vidjeti niti namirisati. Svi ljudi izdišu ugljični dioksid dok dišu. Iako ugljikov dioksid nije zagađivač zraka, on služi kao neizravni pokazatelj razine relativne vlažnosti, prisutnost aerosola, čestica, virusa i bakterija u zraku koji udišemo. Stoga je ključno znati njegovu vrijednost jer nam omogućuje reguliranje ventilacije u zatvorenom prostoru.

UTJECAJ NA ZDRAVLJE

Visoke koncentracije ugljičnog dioksida utječu na naš dišni, kardiovaskularni i kognitivni sustav.

Ovisno o koncentraciji ugljičnog dioksida, možemo osjetiti simptome kao što su grlobolja, iritacija očiju, kihanje, povišeni krvni tlak, smanjena koncentracija i učinkovitost.

NAUČI MALO VIŠE ...

Koncentracija CO_2 u zraku mjeri se u dijelovima na milijun (PPM). Na otvorenom, razine ugljikova dioksida obično su oko 420 dijelova na milijun. U zatvorenim prostorima, kao što su škole ili kuće, ne postoje jednaka ograničenja za sve zemlje o tome koliko CO_2 smije biti, ali postoje preporučene vrijednosti. Preporučene vrijednosti koncentracije ugljikova dioksida u unutarnjim prostorima su okvirne i najčešće se odnose na:



>1200 PPM



>800 PPM



<600 PPM

**SAD KAD ZNATE VIŠE O CO_2 ,
UČINIMO AKTIVNOST!**

Idemo na STR.
17

OZON

ŠTO JE TO?

Ozon (O_3) je plin bez boje i mirisa. Na visokim razinama u atmosferi (stratosferski ozon) štiti nas od sunčevih zraka i ultraljubičastog zračenja. Međutim, na niskim razinama u atmosferi u kojoj živimo (troposferski ozon), djeluje kao staklenički plin, zadržava toplinu i ima negativne učinke na naše zdravlje. However, at low levels in the atmosphere where we live (tropospheric ozone), it acts as a greenhouse gas, trapping heat and having negative effects on our health.

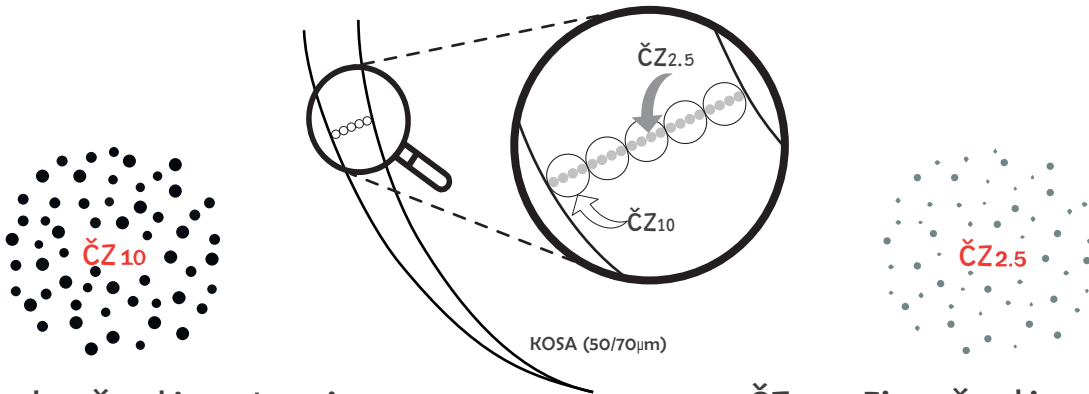
SAD KAD ZNATE VIŠE O O_3 ,
UČINIMO AKTIVNOST!

Idemo na STR.
18

ČESTICE U ZRAKU

ŠTO JE TO?

Čestice u zraku (ČZ) se sastoje od vrlo malih tekućih i čvrstih elemenata, koje ponekad ne možemo vidjeti. Klasificiraju se na temelju veličine čestica:



ČZ₁₀_Grube čestice: Imaju veći promjer i kada ih udahnemo ostaju u našim plućima (Prašina, pelud, plijesan itd.).

ČZ_{2.5}_Fine čestice: Imaju manji promjer i kada se udahnu mogu ući u naš krvotok (čestice iz ispušnih cijevi automobila, itd.).

SAD KAD ZNATE VIŠE O ČZ,
UČINIMO AKTIVNOST!

Idemo na STR.
19

HLAPLJIVI ORGANSKI SPOJEVI

ŠTO JE TO?

Hlapljivi organski spojevi (HOS) su kemijske tvari koje se nalaze u plinovitom stanju u zraku. HOS su među primarnim zagađivačima u zatvorenim prostorima. Primjeri proizvoda koje koristimo u svakodnevnom životu, a koji oslobađaju HOS u zrak koji udišemo uključuju parfeme, neke proizvode za čišćenje ili osvježivač e zraka.

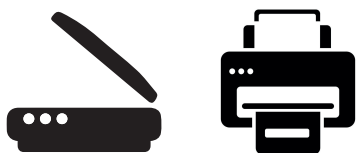
SAD KAD ZNATE VIŠE O HOSU,
UČINIMO AKTIVNOST!

Idemo na STR.
21

GLAVNI IZVORI U ZATVORENOM PROSTORU

O₃

Ozon emitira elektronička oprema poput pisača ili skenera.



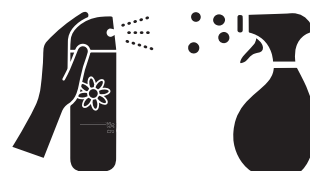
ČŽ

ČŽ se emitiraju dimom cigareta ili kuhanjem.



HOS

HOS ispuštaju parfemi, osvježivači zraka ili neki proizvodi za čišćenje.



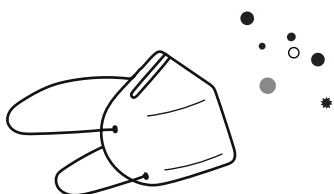
UČINAK NA ZDRAVLJE

Ovi zagađivači utječu na naše zdravlje i mogu, ovisno o vrsti zagađivača, uzrokovati kašalj, umor, mučninu, alergije, nadraženost nosa i oči, bolesti dišnog sustava, kardiovaskularne bolesti ili oštećenja središnjeg živčanog sustava.



PREPORUKE

ŠTO NAPRAVITI KAD JE KVALITETA ZRAKA LOŠA?



Koristite maske kako biste izbjegli udisanje zagađivača prisutnih u zraku.

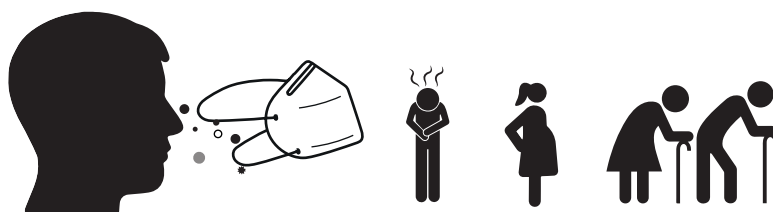


Upalite mehaničku ventilaciju ili otvorite prozore i vrata da prirodno ventilirate prostor.



Identificirajte mogući izvor onečišćenja i uklonite ga iz prostora.

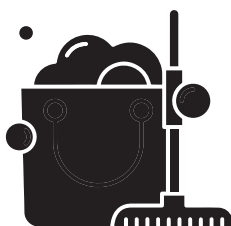
KAKO MOŽEMO POPRAVITI KVALITETU ZRAKA?



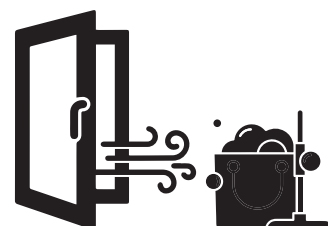
Koristite maske kada se nalazite u zatvorenom prostoru s mnogo ljudi, posebno ako su bolesni, stari ili trudni. Osim toga, uvijek koristite masku ako imate zaraznu bolest poput prehlade ili gripe kako biste spriječili širenje bolesti zrakom.



Podijelite naučeno sa svojom obitelji i prijateljima da i oni nauče o kvaliteti zraka i kako ju popraviti.



Održavajte čistoću ventilacijskih kanala i unutarnjih prostora te izbjegavajte osvježivače.



Za vrijeme dok čistite otvorite prozore da spriječite udisanje isparavanja raznih sredstava za čišćenje.

AKTIVNOSTI

VANJSKI IZVORI

Postoje različiti izvori onečišćenja vanjskog zraka; da vidimo možete li ih identificirati. Pogledaj crtež i razmisli koji su vanjski izvori onečišćenja prisutni na slici te ih istakni/zaokruži. Ne zaboravite da postoje i prirodni i umjetni izvori onečišćenja.



CO₂ KONCENTRACIJA

Budući da znamo da ljudi izdišu ugljični dioksid dok dišemo, što je više ljudi u neventiliranom zatvorenom prostoru, veća je koncentracija ovog plina.

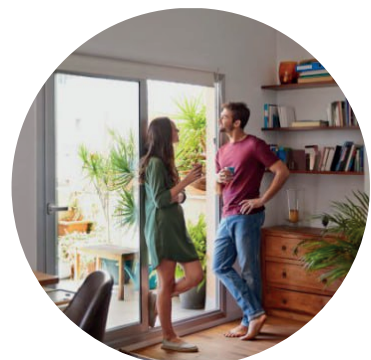
Znajući preporučene koncentracije CO₂ u zatvorenim prostorima, možete li pogoditi koje razine koncentracije mislite da će biti u ovim neventiliranim zatvorenim prostorima?



>1200 PPM

>800 PPM

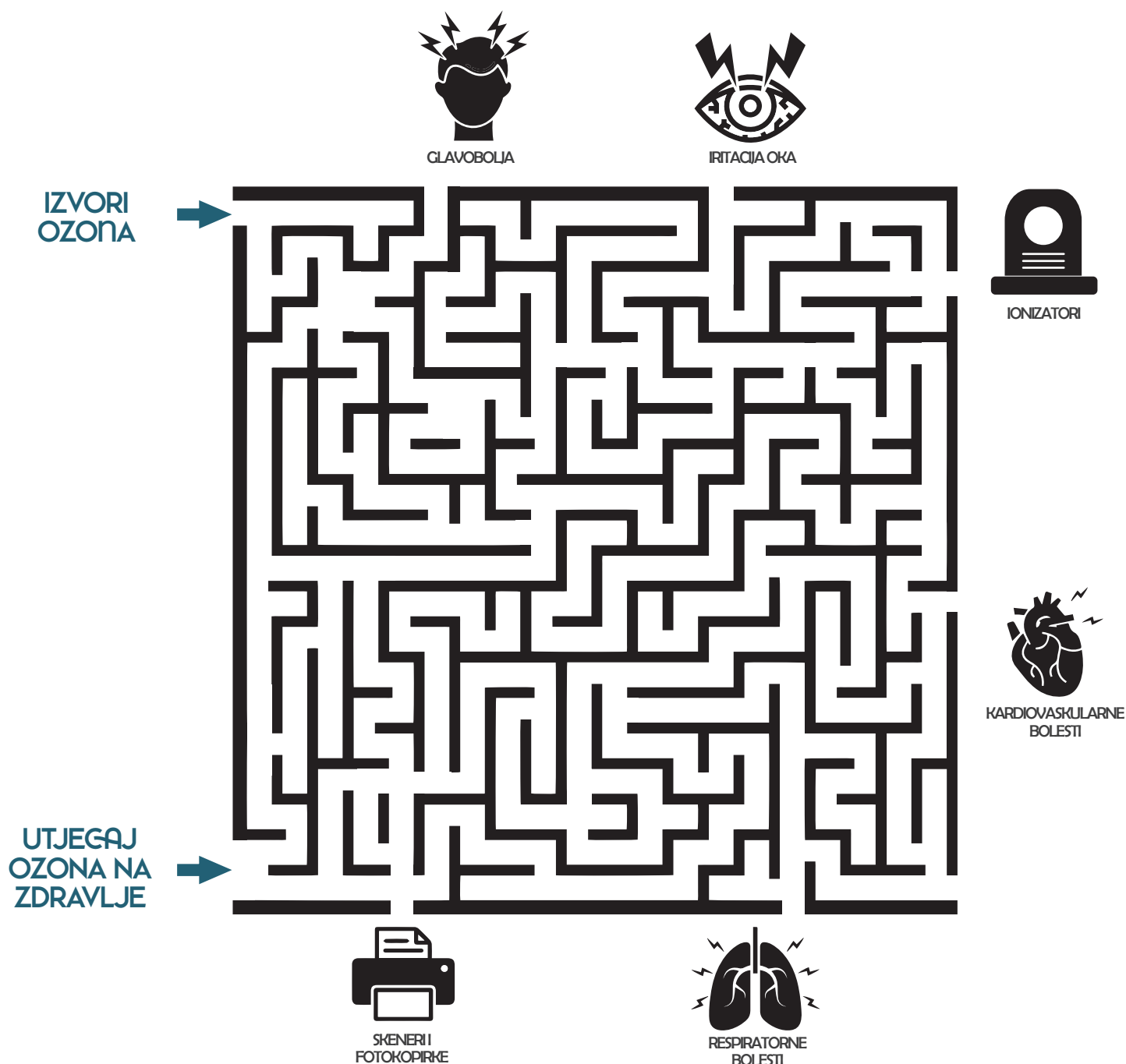
<600 PPM



LABIRINT

Kako smo doznali, ozon ima različite negativne učinke na naše zdravlje i dolazi iz različitih izvora. Biste li uspjeli pronaći pravi put do učinaka i izvora?

Idemo!



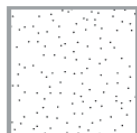
ČIŠĆENJE POVRŠINA

Ovom aktivnošću ćemo utvrditi količinu čestica u našoj okolini. Čestice u zraku talože se na površinama predmeta oko nas.

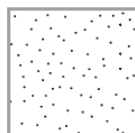
NIVO ONEČIŠĆENJA!



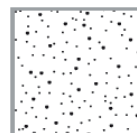
1
NIJE
ONEČIŠĆENO



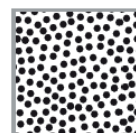
2
MALO
ONEČIŠĆENO



3
ONEČIŠĆENO



4
POPRILIČNO
ONEČIŠĆENO



5
JAKO
ONEČIŠĆENO

Uzmite pamučne kuglice natopljene vodom. Prikupite uzorke s različitih elemenata na različitim visinama, poput zidova, vrata ili namještaja. Jednostavno povucite vatu po površini elementa kao da ga čistite.

POVRŠINA 1:

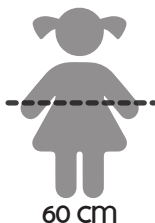
OVDJE STAVITE UZORAK

NIVO 1-5

VISINA



90 cm



60 cm



30 cm

POVRŠINA 2:

VISINA	OVDJE STAVITE UZORAK	NIVO 1-5
 90 cm		
 60 cm		
 30 cm		

POVRŠINA 3:

VISINA	OVDJE STAVITE UZORAK	NIVO 1-5
 90 cm		
 60 cm		
 30 cm		

IZVORI HOSa

Kao što smo saznali, mnogi proizvodi koje koristimo ispuštaju hlapljive organske spojeve (HOS) u zrak koji udišemo. Možete li pronaći 5 elemenata koji zagađuju zrak u zatvorenim prostorima ispuštanjem HOS-eva?



TRAŽILICA RIJEČI

OTKRIJ ZAGAĐIVAČE

Biste li uspjeli pronaći 10 vrsta zagađivača zraka u zatvorenim prostorima skrivenih u ovoj pretrazi riječi? Pokušajte!

D	M	R	E	T	N	I	R	P	A	C	A	T	P
I	E	J	O	B	Š	K	O	L	Č	O	M	R	O
U	F	Z	S	F	J	R	O	I	F	M	A	O	L
Z	R	S	O	M	O	E	S	J	G	M	R	N	V
T	A	K	F	D	S	D	K	E	H	I	R	Č	S
R	P	E	S	G	O	A	F	S	J	B	M	S	E
E	A	N	I	Š	A	R	P	A	K	I	A	T	N
J	N	E	B	D	U	H	A	N	N	E	L	A	C
E	W	R	T	Z	B	V	C	N	Č	I	E	M	E
R	T	T	Z	I	U	U	Š	O	S	S	A	P	N
O	S	V	J	E	Ž	I	V	A	Č	A	Č	A	O
F	K	E	V	I	E	I	E	O	H	S	P	N	I
F	Ž	V	O	D	E	O	D	O	R	Š	N	T	E
A	L	Š	N	S	C	A	N	N	E	R	T	E	N

1. OSVJEŽIVAČ

2. PRINTER

3. SKENER

4. DEZODORANS

5. PRAŠINA

6. PLIJESAN

7. PARFEM

8. DUHAN

9. KREDA

10. BOJE

NAPRAVI POSTER

Sada je vrijeme da svima kažete što ste naučili! Napravite poster koji će cijeloj školi reći kako se zrak zagađuje, koji su glavni izvori onečišćenja i neke preporuke koje se mogu primijeniti za poboljšanje kvalitete zraka u zatvorenom prostoru. Koristite materijale koje želite!

SAVJETI...

1. PIŠI VELIKE NASLOVE

Upamtite da naslov privlači pozornost, pa će drugi doći vidjeti vaš poster jer će ih to zanimati.

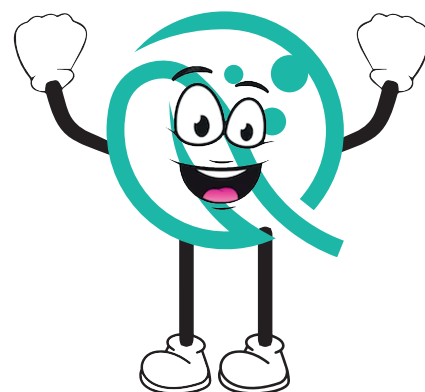
2. UKLJUČI CRTEŽE

Važno je da poster objašnjava ono što ste naučili, a nema boljeg načina da to učinite od crteža.

3. PIŠI INFORMACIJE

Možete izraditi poster koji objašnjava sve što ste naučili ili se usredotočiti na aspekt koji vam je privukao pažnju (na primjer, izvori onečišćenja, vrste zagađivača ili preporuke za poboljšanje kvalitete zraka u zatvorenom prostoru).

ZALJEPI GA NA ZID DA GA SVI MOGU VIDJETI!





EVIDENCE DRIVEN INDOOR AIR QUALITY IMPROVEMENT



OVAJ PROJEKT JE PRIMIO FINANCIJSKA SREDSTVA OD
PROGRAMA EUROPSKE UNIJE ZA ISTRAŽIVANJE I
INOVACIJE HORIZON EUROPA PREMA UGOVORU O
DOVJERENJU Br: 101057497-