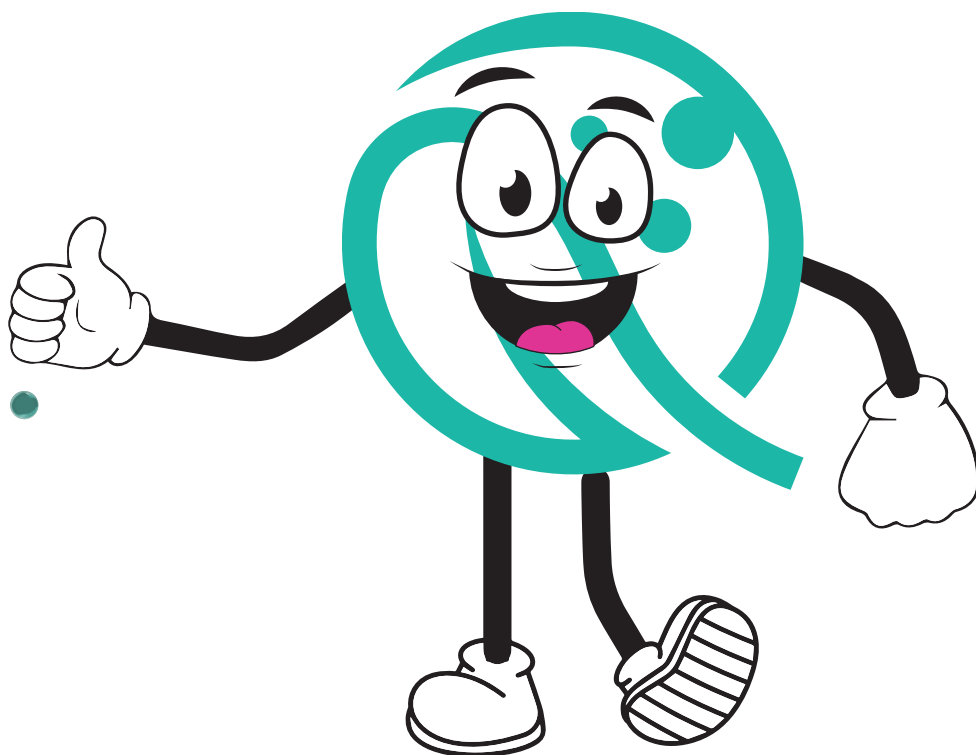


DELOVNI zvezek

Poučiti se o
KAKOVOSTI ZRAKA NOTRANJIH PROSTOROV



EVIDENCE DRIVEN INDOOR AIR QUALITY IMPROVEMENT



PROJEKT JE FINANCIRAN S STRANI OKVIRNEGA
PROGRAMA EVROPSKE UNIJE ZA RAZISKAVE IN INOVACIJE
OBZORJE EVROPA PREKO SPORAZUMA O DODELITVI
NEPOVRATNIH SREDSTVIH št: 101057497

Delovno gradivo za izvedbo projekta EDIAQI.

Raziskovalno-razvojni projekt EDIAQI: Izboljšanje kakovosti zraka notranjih prostorov na podlagi dokazov.

FINANANCER: HORIZON-HLTH-2021-ENVHLTH-02-02 (Evropska komisija).

REFERENCA: SPORAZUM O DODELITVI NEPOVRATNIH SREDSTVIH št. 101057497

TRAJANJE PROJEKTA: 2022-2026

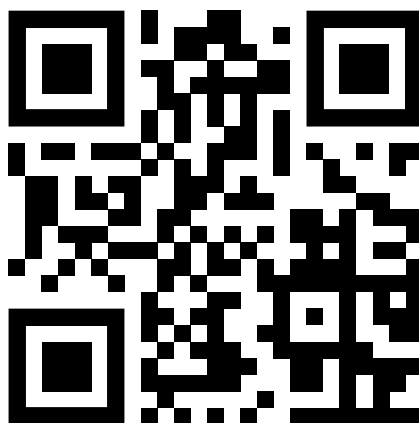


Kaj je EDIAQI?

EDIAQI je raziskovalni in inovacijski projekt, ki se osredotoča na preučevanje onesnaženosti zraka v notranjih prostorih v evropskih mestih. Njegov glavni cilj je razumeti vire, načine izpostavljenosti in učinke onesnaženosti zraka v notranjih prostorih na zdravje.

V projektu sodeluje 18 organizacij iz 11 različnih evropskih držav, ki združujejo kombinacijo interdisciplinarnega znanja in izkušenj na različnih področjih.

Preberite več o EDIAQI



Spletna stran EDIAQI

DOBRODOŠLI!

Želite izvedeti več o onesnaževalih, ki so prisotni v zraku okoli nas? S pomočjo tega delovnega zvezka se lahko vključite v različne dejavnosti za boljše razumevanje onesnaženosti zraka notranjih prostorov.

Poleg vrst onesnaževal boste odkrili tudi njihove vire ter učinke, ki jih imajo na naše zdravje in okolje.

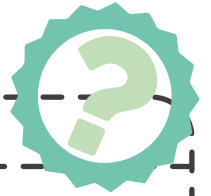
Najpomembnejše pa je, da boste izvedeli, kako lahko tudi sami prispevate k zagotavljanju dobre kakovosti zraka v notranjih prostorih!

Ali ste pripravljeni? Pa začnimo!

Kazalo

Kakovost zraka	05
Priporočila	08
Filtracija.....	09
Ozon	12
Hlapne organske spojine (HOS).....	13
Trdni delci (PM).....	14
Ogljikov dioksid (CO ₂).....	15
Dejavnosti	
Raziskovanje enega onesnaževala	18
Labirint.....	19
Viri hlapnih organskih spojin.....	20
Čiščenje površin	21
Koncentracija CO ₂	23
Iskanje besed.....	24
Izdelajte svoj filter	25

KAKOVOST ZRAKA



Kaj je zrak?

Da bi razumeli kakovost zraka v notranjih prostorih, moramo najprej vedeti, kaj zrak sploh je. Zrak je zmes nevidnih plinov, ki obdaja naš planet. Je brez barve, vonja in okusa, kar pomeni, da ga ne moremo videti, ker nima barve, ne moremo ga vonjati in ne okušati.

Zrak je ključnega pomena za vsa živa bitja, vključno z ljudmi, živalmi in rastlinami, saj vsebuje kisik, ki ga dihamo. Zato vsi potrebujemo čist zrak, da lahko rastemo in živimo zdravo in močno.



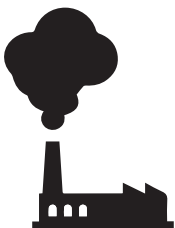
5/6 L na minuto

Kako je zunanji zrak onesnažen?

Zrak je lahko onesnažen na različne načine, in sicer iz virov naravnega izvora (iz okolja) in umetnega izvora (proizvajajo jih ljudje).



Majhen del onesnaženja prihaja iz naravnih virov, kot so plini, ki nastajajo ob izbruhih vulkanov ali gozdnih požarih. To so dogodki, na katere ne moremo vplivati.



Večino onesnaževanja povzročajo onesnaževala iz umetnih virov. Primeri teh virov so plini, ki jih izpuščajo tovarne, ali izpušni plini vozil, kot so avtomobili.

Kaj je indeks kakovosti zraka?

Zrak je lahko bolj ali manj onesnažen. Kadar je zrak manj onesnažen, pravimo, da je kakovost zraka dobra, in ko je zrak bolj onesnažen, pravimo, da je kakovost zraka slaba. Kakovost zraka se meri s pomočjo indeksa kakovosti zraka. Zato se sklicujemo na kakovost zraka, kadar želimo določiti, kako onesnažen je zrak.



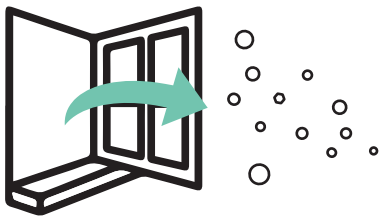
SLABA KAKOVOST
ZRAKA



DOBRA KAKOVOST
ZRAKA

Kako je onesnažen zrak v notranjih prostorih?

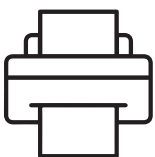
Zrak v notranjih prostorih je lahko onesnažen iz različnih razlogov:



Kadar je zunanji zrak onesnažen, z odpiranjem oken in vrat prehajajo onesnaževala v notranjost.



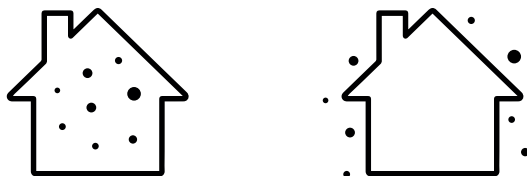
Zaradi uporabe čistilnih sredstev, osvežilcev zraka, parfumov, cigaret itd.



Z uporabo tiskalnikov, fotokopirnih strojev, ionizatorjev itd.

Zakaj je pomembno skrbeti za kakovost zraka v notranjih prostorih?

Onesnaženost zunanjega zraka v mestih se je v zadnjih letih povečala. To neposredno vpliva na zrak, ki ga dihamo v notranjih prostorih, zlasti v gosto naseljenih območjih, kot so velika mesta.



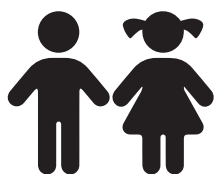
V povprečju ljudje preživimo 90 % svojega časa v notranjih prostorih, na primer v šoli, v službi ali doma.



Kako slaba kakovost zraka v notranjih prostorih vpliva na nas?

Onesnaženost zraka vpliva na vsakogar, vendar je še posebej nevarna za otroke, kot ste vi, nosečnice in starejše osebe, kot so vaši stari starši.

Poleg tega so ljudje z boleznimi dihal in srčno-žilnega sistema bolj dovzetni.

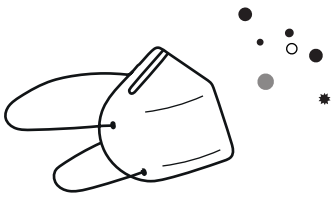


Dihanje onesnaženega zraka lahko povzroči glavobol, prizadene naša pljuča in tudi vpliva na naše srce.



PRIPOROČILA

Kaj storiti, če je kakovost zraka v notranjem prostoru slaba?



Uporabljajte maske, da ne vdihavate onesnaževal prisotnih v zraku.



Vključite mehansko prezračevanje ali odprite okna in vrata, da prostor naravno prezračite.



Prepoznajte morebitni vir onesnaževanja in ga odstranite iz prostora.

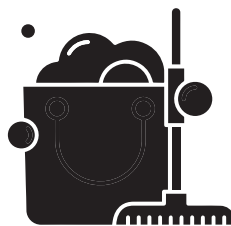
Kako lahko izboljšamo kakovost zraka v notranjih prostorih (IAQ)?



V notranjih prostorih, kjer je veliko ljudi, uporabljamo maske, zlasti če so prisotni bolni, starejši ali nosečnice. Poleg tega vedno uporabljamo masko, če imamo nalezljivo bolezen, kot sta prehlad ali gripa, da preprečimo širjenje bolezni po zraku.



Svoje znanje delimo z družino in prijatelji, da se tudi oni seznani s kakovostjo zraka in prispevajo k njenemu izboljšanju.



Vzdržujemo čistočo prezračevalnih sistemov in notranjih prostorov. Izogibamo se uporabi osvežilcev zraka.

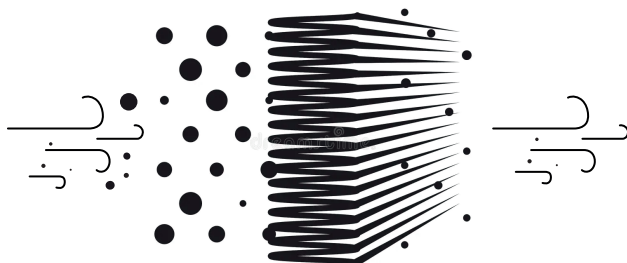


Pri čiščenju odpremo okna, da preprečimo koncentracijo onesnaževal iz čistilnih sredstev.

FILTRACIJA

Prezračevanje in filtracija

Kot smo se že naučili, je za ohranjanje dobre kakovosti zraka v notranjih prostorih nujno prezračevanje. Kaj pa se zgodi, ko naravno prezračevanje ni mogoče ali kadar je kakovost zunanjega zraka slaba za naravno prezračevanje?



Namen filtracije je odstraniti čim več onesnaževal iz zraka v prostoru. Ta postopek vključuje nekajkraten prehod zraka v prostoru skozi več filtrov, ki so zasnovani tako, da ujamejo in zadržijo čim več onesnaževal, ki so prisotni v zraku. Obstajajo različne vrste filtrov z različnimi stopnjami filtracijske zmogljivosti.



Postopek

Najosnovnejša prenosna oprema, ki je trenutno na voljo na trgu, vključuje predfilter, ki je odgovoren za zadrževanje večjih delcev (kot so prah, vlakna, cvetni prah), filter z aktivnim ogljem, katerega naloga je adsorbirati pline, vonjave, HOS, in glavni filter (EPA, HEPA, ULPA), ki je odgovoren za zadrževanje manjših delcev (virusi, bakterije, cvetni prah, glive, aerosoli).



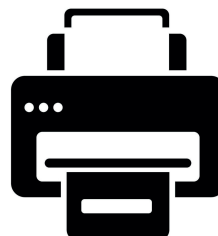
ONESNAŽEVALA ZRAKA V NOTRANJIH PROSTORIH

OZON

Kaj je to?

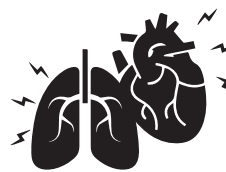
Ozon (O_3) je plin brez barve in vonja. V višjih nivojih zemljine atmosfere (stratosferski ozon) nas ščiti pred sončnimi žarki in ultravijoličnim sevanjem. Medtem pa v nižjih nivojih atmosfere, kjer živimo (troposferski ozon), deluje kot toplogredni plin, ki zadržuje toploto in ima negativne učinke na naše zdravje.

Na prostem nastane ozon s kemično reakcijo drugih onesnaževal in sončne svetlobe. V notranjih prostorih ozon oddaja elektronska oprema, kot so tiskalniki ali optični bralniki.



Učinki na zdravje

Ozon v troposferi lahko povzroči kašelj, draženje nosu in oči, bolezni dihal ter bolezni srca in ožilja.



ZDAJ, KO STE IZVEDELI VEČ O O_3 , SE LOTIMO DEJAVNOSTI!

POJDI NA STRAN
19

HLAPNE ORGANSKE SPOJINE

Kaj so?

Hlapne organske spojine (HOS) so kemične snovi (nekatero od njih so strupene), ki so v zraku v plinastem stanju. Hlapne organske spojine so med glavnimi onesnaževali v notranjih prostorih. V večini primerov je koncentracija

hlapnih organskih spojin v notranjih prostorih višja kot na prostem.

Primeri izdelkov, ki jih uporabljamo v vsakdanjem življenju in v zrak sproščajo hlapne organske spojine, ki jih nato vdihavamo, so parfumi, odstranjevalci laka za nohte, nekatera čistila, ali osvežilci zraka.



Učinki na zdravje

Vdihavanje hlapnih organskih spojin (HOS) lahko povzroči draženje oči, omotico, utrujenost, slabost, alergije in poškodbe jeter ali živčnega sistema.



ZDAJ, KO STE IZVEDELI VEČ O Hlapnih organskih spojinah, izvedimo dejavnost!

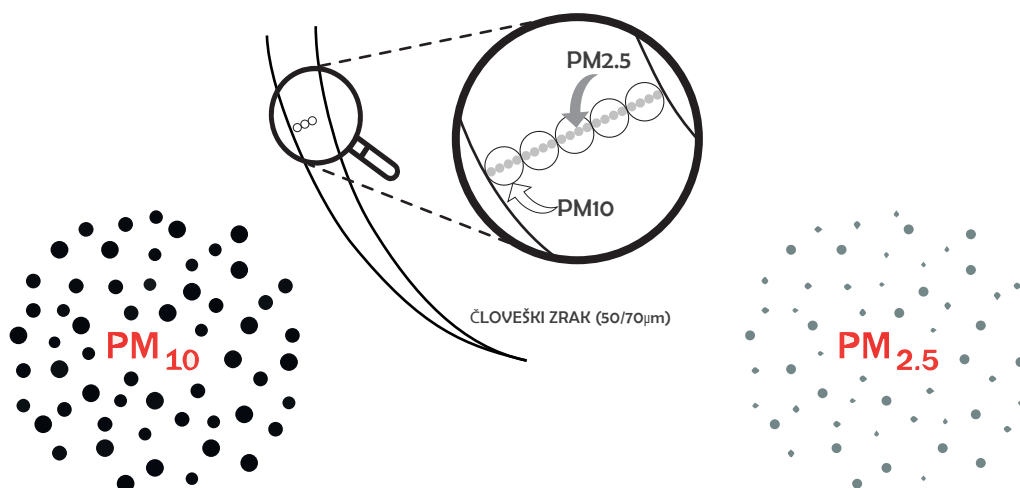
Pojbi na stran
20

TRDNI DELCI

Kaj so to?

Trdni delci (PM) so sestavljeni iz zelo malo tekočine in trdnih elementov, skoraj nevidnih za naše oči, zato jih v večini primerov ne moremo videti.

Trdni delci se razvrščajo glede na velikost delcev:



PM10_Grobi trdni delci: Imajo večji premer in pri vdihavanju ostanejo v naših pljučih. (Prah, cvetni prah, plesni itd.).

PM2.5_Fini trdni delci: Ti delci imajo manjši premer in pri vdihavanju lahko vstopijo v naš krvni obtok. (Delci iz avtomobilskih izpušnih cevi itd.)

Učinki na zdravje

Trdni delci vplivajo na zdravje ljudi bolj kot katerikoli drugo onesnaževalo in lahko povzročijo bolezni dihal ter srca in ožilja, pa tudi poškodbe osrednjega živčnega sistema.



ZDAJ, KO STE IZVEDELI VEČ O TRDNIH DELCIH, SE LOTIMO DEJAVNOSTI!

POJDI NA STRAN
22

OGLIJKOV DIOKSID

Kaj je to?

Ogljikov dioksid (CO_2) je plin, ki ga ne vidimo ali vonjamo. Vsi ljudje izdihujemo ogljikov dioksid med dihanjem. Čeprav ogljikov dioksid ni onesnaževalo zraka, služi kot posredni kazalnik relativne vlažnosti, prisotnosti aerosolov, delcev, virusov in bakterij v zraku, ki ga dihamo. Zato je ključnega pomena spremljati njegovo vrednost, saj lahko na podlagi teh podatkov uravnavamo prezračevanje notranjih prostorih.

Učinki na zdravje

Visoke koncentracije ogljikovega dioksida vplivajo na naš dihalni, srčno-žilni sistem in kognitivni sistem.

Glede na koncentracijo ogljikovega dioksida, kateri smo izpostavljeni, lahko pride do pojava različnih simptomov, kot so boleče grlo, draženje oči, kihanje, povišan krvni tlak, zmanjšani koncentracija in učinkovitost itd.

Naučite se nekaj več...

Koncentracija CO_2 v zraku se meri v delcih na milijon (PPM). V zunanjem okolju je raven ogljikovega dioksida običajno okoli 420 delcev na milijon. Različne študije razkrivajo, da je ustrezna raven CO_2 v notranjih prostorih med 300 in 600 ppm.

ppm = delci na milijon



>1200 PPM



>800 PPM



<600 PPM

ZDAJ, KO STE IZVEDELI VEČ O CO_2 , SE LOTIMO DEJAVNOSTI!

POJDI NA STRAN
23

DEJAVNOSTi

RAZISKOVANJE ENEGA ONESNAŽEVALA

Na kakovost zraka, ki ga dihamo, vplivajo številna onesnaževala. Samostojno ali v skupinah izberite eno vrsto onesnaževal in jo raziskujte.

Ime onesnaževala

OD KOD PRIHAJA?

Učinki na ZDRAVJE

zgornje mejne vrednosti v vaši DRŽAVI

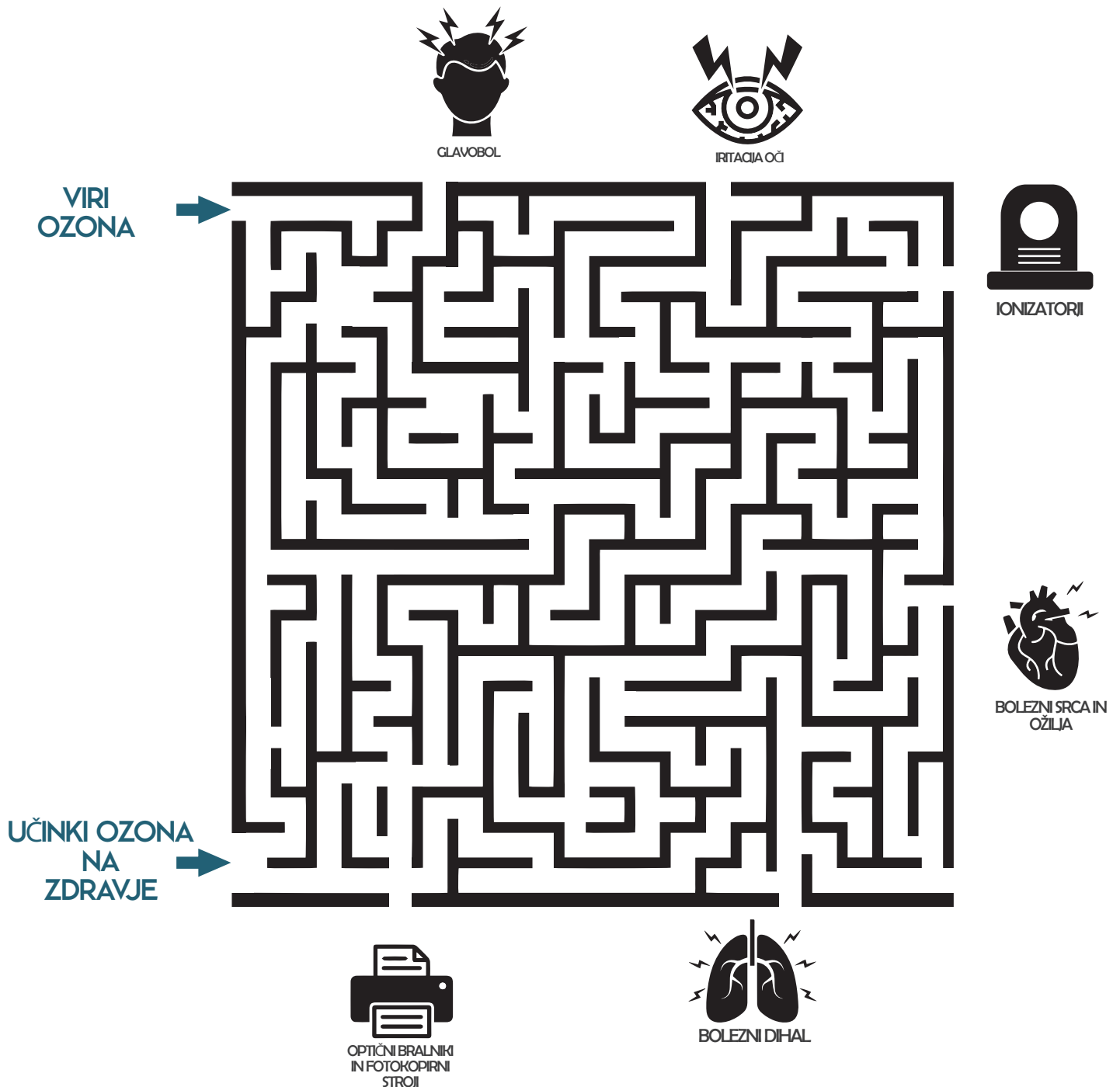
IN V DRUGIH DRŽAVAH?

rešitve/priporočila za izboljšanje kakovosti zraka

ZAKAJ NE BI OBLIKOVALI PLAKATA S TEMI INFORMACIJAMI, KI BI GA RAZSTAVILI CELOTNI ŠOLI?

LABIRINT

Naučili smo se, da ozon povzroča različne negativne učinke na naše zdravje in izvira iz različnih virov. Ali bi lahko našli pravo pot do učinkov in virov? Gremo!



VIRI HLAPNIH ORGANSKIH SPOJIN

Kot smo se naučili, številni izdelki, ki jih uporabljamo, oddajajo hlapne organske spojine (HOS) v zrak, ki ga dihamo. Ali lahko najdete 5 elementov, ki onesnažujejo zrak v notranjih prostorih z oddajanjem hlapnih organskih spojin?



ČIŠČENJE POVRŠIN

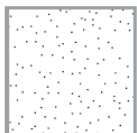
S to dejavnostjo bomo določili količino trdnih delcev v naši okolici. Trdni delci v zraku se usedejo na površino predmetov okoli nas.

Stopnja onesnaženosti



1

NI ONESNAŽENO



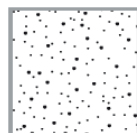
2

DELNO
ONESNAŽENO



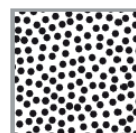
3

ONESNAŽENO



4

PREČEJ
ONESNAŽENO



5

ZELO
ONESNAŽENO

Vzemite bombažne kroglice, navlažene z vodo. Zberite vzorce različnih elementov na različnih višinah, kot so stene, vrata ali pohištvo. Preprosto povlecite vato po površini elementa, kot da bi ga čistili.

POVRŠINA 1:

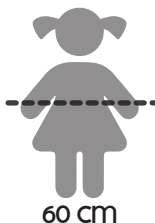
VSTAVITE TUKAJ NAŠ VZOREC

nivo 1-5

višina



90 cm



60 cm



30 cm

cm = centimetre

POVRŠINA 2:

VSTAVITE TUKAJ NAŠ VZOREC

NIVO 1-5

višina



90 cm



60 cm



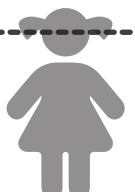
30 cm

POVRŠINA 3:

VSTAVITE TUKAJ NAŠ VZOREC

NIVO 1-5

višina



90 cm



60 cm



30 cm

KONCENTRACIJA CO₂

Ker vemo, da ljudje pri dihanju izdihujemo ogljikov dioksid, je v neprezračnem notranjem prostoru, kjer je več ljudi, večja je koncentracija tega plina.

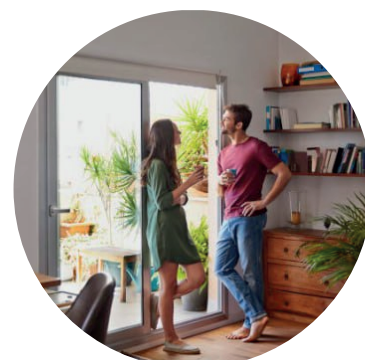
Ker poznate priporočene koncentracije CO₂ v notranjih prostorih, ali lahko ugotovite, kakšne ravni koncentracije bodo po vašem mnenju v teh neprezračnih notranjih prostorih?



>1200 PPM

>800 PPM

<600 PPM



ISKANJE BESED

Prepoznavanje onesnaževal

Ali lahko najdete 10 vrst onesnaževal zraka v notranjih prostorih, ki se skrivajo v danih besedah?

Poskusite!

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

1. OSVEŽILEC ZRAKA

2. TISKALNIK

3. SKENER

4. DEODORANT

5. PRAH

6. PLESEN

7. KOLONJSKA VODA

8. TOBAK

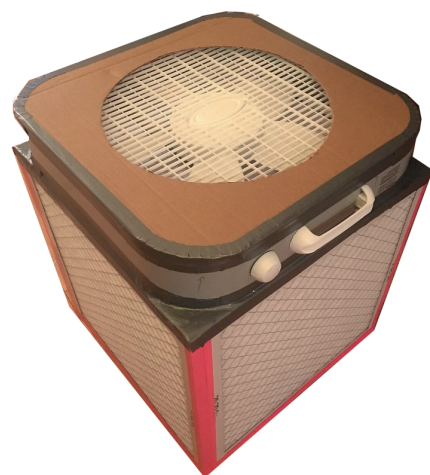
9. KREDA

IZDELAJTE SVOJ FILTER

Znano je, da je filtriranje zraka v zaprtih prostorih pomembno, vendar pa je filtriranje zraka s HEPA čistilci lahko drago in zato v večini primerov nedostopno. Zato je leta 2020 Richard Corsi (okoljski inženir in dekan fakultete za inženirstvo na Univerzi v Kaliforniji, Davis), tudi zaradi pandemije COVID-19, prišel do zamisli o združevanju zračnih filtrov s kvadratnim ventilatorjem, kar izboljša učinkovitost čistilcev zraka z namenom zmanjšanja ravni majhnih delcev, ki lahko po zraku v notranjih prostorih prenašajo viruse.

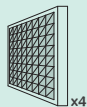
Čeprav je bil zasnovan z namenom preprečevanja prenosa virusov po zraku, se je izkazalo, da je to čistilec zraka, ki ga lahko sestavi vsakdo, saj so stroški izdelave nizki.

Ta zasnova se je razvila v kocko Comparetto, ki ima štiri filtre in kartonasto podlago, kar omogoča postavitve neposredno na tla. Kasneje je bil vgrajen kartonasti pokrov, ki ščiti vogale ventilatorja in s tem povečuje njegovo učinkovitost.



Slika povzeta po WIKIPEDIA

Materiali



MERV-13 AIR FILTERS
20 x 20 x 2 cm



VENTILATOR ZA ŠKATLE



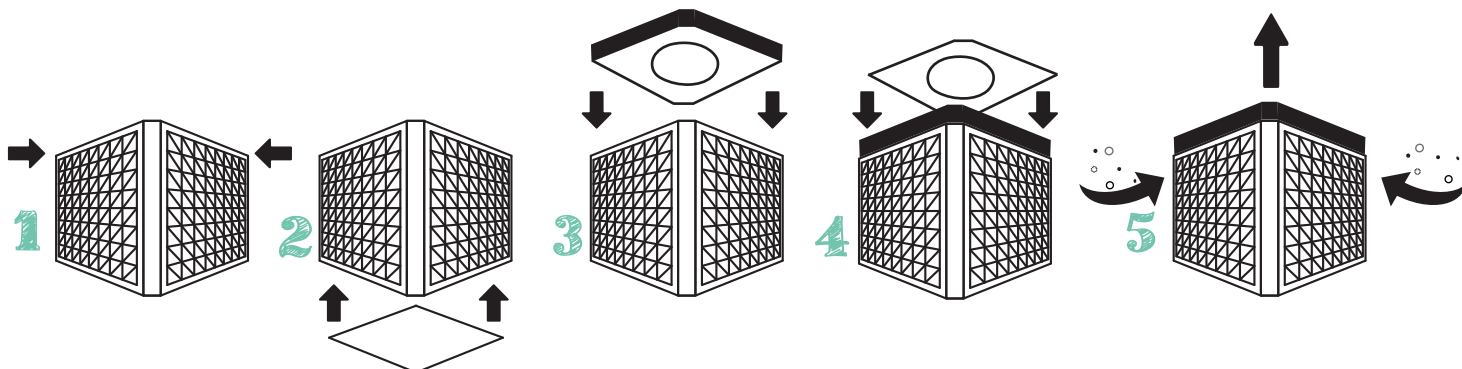
KVADRATNA ŠKATLA ZA VENTILATOR
ALI DRUGO



ŠKARJE IN LEPILNI TRAK

Koraki

- 1 Prepričajte se, da so puščice za pretok zraka usmerjene navznoter, in poravnajte vogala dveh zračnih filtrov. Vogale pritrdite z lepilnim trakom in ponovite z drugimi filtri, da dobite obliko škatle.
- 2 Obrnite škatlo in na dno pritrdite velik kartonski kvadrat z dolgimi lepilnimi trakovi, ki pokrivajo dolžino vsake stranice.
- 3 Obrnite škatlo nazaj. Sedaj lahko na vrh kocke postavite ventilator iz škatle. Ventilator naj piha zrak iz škatle. Oblepote vsako stran ventilatorja in poskrbite, da bodo vse luknje med škatlo in ventilatorjem oblepljene.
- 4 Na notranje vogale škatle položite štiri ali en kos kartona in jih pritrdite z lepilnim trakom.
- 5 OPRAVLJENO! Zdaj lahko vklopite ventilator in imate zračni filter! Onesnažen zrak bo vstopil skozi stranice, kjer so nameščeni filtri, in se bo filtriral skozi zgornji del.



Delovno gradivo za izvedbo projekta EDIAQI.

Raziskovalno-razvojni projekt EDIAQI: Izboljšanje kakovosti zraka notranjih prostorov na podlagi dokazov.

FINANANCER: HORIZON-HLTH-2021-ENVHLTH-02-02 (Evropska komisija).

REFERENCA: SPORAZUM O DODELITVI NEPOVRATNIH SREDSTVIH št. 101057497

TRAJANJE PROJEKTA: 2022-2026





EVIDENCE DRIVEN INDOOR AIR QUALITY IMPROVEMENT



PROJEKT JE FINANCIRAN S STRANI OKVIRNEGA
PROGRAMA EVROPSKE UNIJE ZA RAZISKAVE IN INOVACIJE
OBZORJE EVROPA PREKO SPORAZUMA O DODELITVI
NEPOVRATNIH SREDSTVIH št: 101057497