



ZMANJŠEVANJE IZPOSTAVLJENOSTI ONESNAŽEVALOM IZ PROMETA V VRTCIH, ŠOLAH IN NJIHOVI OKOLICI

Smernice za otroke in mladostnike, šole in lokalne skupnosti

Prashant Kumar, Hamid Omidvarborna, Yendle Barwise, Arvind Tiwari |2020
Univerza v Surreyu, Združeno kraljestvo



GLOBAL CENTRE FOR
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY



Guildford
Living Lab

Slovenski sodelavci

Marjeta Benčina, Focus, društvo za sonaraven razvoj; Tomaž Gorenc, Inštitut za zdravje in okolje;
doc. dr. Andreja Kukec, UL, Medicinska fakulteta, Katedra za javno zdravje

Univerza v Ljubljani
Medicinska fakulteta



fo
cu
S



Inštitut
za zdravje
in okolje



Dojenčki v otroškem vozičku: Dojenčki v različnih vrstah enojnih/dvojnih 3- ali 4-kolesnih otroških vozičkih vseh vrst.

Fini delci: Delci z aerodinamičnim premerom manjšim od 2,5 mikrometra, znani tudi kot $PM_{2,5}$. Fini delci so ena izmed najbolj škodljivih vrst onesnaževal zraka, saj lahko zaradi svoje majhnosti prodrejo globoko v dihala in ob dolgotrajni izpostavljenosti lahko povzročajo boleznih dihal ter boleznih srca in žilja. Večinoma nastajajo pri izgorevanju in se širijo v zunanjem zraku z izpušnimi plini cestnih vozil.

Glavna cesta: Pogosto uporabljena javna cesta z dostopom z vseh strani (tj. brez slepih ulic). Prometni zastoji na glavnih cestah so običajno največji v jutranjih in pozno popoldanskih urah (npr. prihod in odhod otrok in mladostnikov iz šole).

Grobi delci: Delci z aerodinamičnim premerom med 2,5 in 10 mikrometrov, poimenovani tudi $PM_{2,5-10}$. Grobi delci so lahko naravnega izvora (mineralni pesek, cvetni prah) ali pa nastajajo z resuspenzijo (ponovnim dvigom) cestnega prahu.

Kakovost zraka v zaprtih prostorih: Kakovost zraka v zaprtih stavbah in objektih, kot so šole, ki lahko vpliva na zdravje, udobje in dobro počutje stanovalcev, uporabnikov ali obiskovalcev. Slabo kakovost zraka lahko povzroča prisotnost delcev različne velikosti in druga onesnaževala, kot so ogljikov dioksid, dušikov dioksid, formaldehid in hlapne organske spojine.

Koncentracija delcev: Skupno število delcev na prostorninsko enoto zraka, ki je običajno predstavljeno kot število delcev na m^3 .

Organizirano sopotništvo: Aktivnost, ki jo lahko izvaja šolska skupnost za zmanjšanje števila avtomobilov v času prihodov otrok in mladostnikov v šolo ter odhodov iz šole.

Ljubiteljska znanost (angl. citizen science): znanstvene raziskave, ki jih izvajajo strokovnjaki v sodelovanju s prebivalci oz. javnostjo. Za izboljšanje razumevanja onesnaženosti zraka mora ljubiteljska znanost vsebovati vključevanje (npr. skupnosti v načrtovanje raziskav), sodelovanje (npr. med šolo, skupnostjo in raziskovalci) in vzajemnost (npr. šolske predstavitve rezultatov skupnostim kot povratne informacije).

Majhni otroci: Dojenčki, malčki in otroci. Majhne otroke zaradi večje frekvence in plitvejšega dihanja v primerjavi z odraslimi in mladostniki uvrščamo med najbolj občutljive in ranljive skupine kar zadeva izpostavljenost onesnaženemu zraku.

Ogljikov dioksid: Čeprav je glavni vir antropogenega ogljikovega dioksida raba fosilnih goriv, ga ljudje izdihujemo tudi kot del procesa dihanja. Prav tako pa se uporablja tudi kot indikator za oceno ustreznosti prezračevanja v zaprtih okoljih, kadar ga merimo. Visoke ravni ogljikovega dioksida so lahko pokazatelj pomanjkanja prezračevanja in so pogosto povezani z zmanjšano sposobnostjo koncentracije.

Sistemi aktivnega nadzora: Nadzorni sistemi, ki neposredno zmanjšujejo emisije onesnaženega zraka pri viru (npr. filter delcev, ki je sestavni del izpušnega sistema pri dizelskih motorjih).

Sistemi pasivnega nadzora: Posegi, ki posredno zmanjšajo izpostavljenost onesnaženemu zraku, kot so zelene pregrade med cestami in površinami za pešce.

Razpršitev: Redčenje onesnaženega zraka iz določenega vira (npr. izpuha vozila) s pomočjo meteoroloških razmer (prevetrenost).

Skupnost: Starši, otroci, lokalno prebivalstvo in splošna javnost.

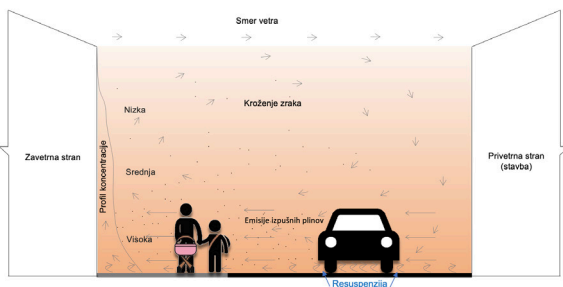
Soustvarjanje: Proces načrtovanja, v katerega so enakovredno vključeni in h kateremu lahko prosto prispevajo vsi deležniki (npr. raziskovalci, šole, vrtci, otroci in mladostniki).

Žarišče onesnaženja: Mesto, kjer so lahko prebivalci zaradi emisij iz določenih virov, na primer avtomobilov, bolj izpostavljeni večjim koncentracijam onesnaževal ter posledično zdravstvenemu tveganju. Žarišča onesnaženja pri prometu so običajno prometna križišča in avtobusna postajališča.

UVOD

Po dostopnih podatkih avtorji raziskav ugotavljajo, da je izpostavljenost otrok in mladostnikov onesnaženemu zraku povezano s pomanjkanjem koncentracije, z bronhitisom, zaostankom v razvoju pljuč in povečanim tveganjem za kronične bolezni, vključno z astmo¹ in drugimi boleznimi dihal².

Otroci so zaradi še ne popolnoma razvite kapacitete pljuč, plitvejšega dihanja ter visoke telesne aktivnosti ter hitrosti dihanja bolj občutljivi na izpostavljenost onesnaženemu zraku kot odrasli³. Obenem pa se številne šole oz. vrtci zaradi lažje dostopnosti nahajajo v bližini glavnih cest, s katerih emisije vozil zlahka prodrejo v šolske prostore, vključno z učilnicami. Izpostavljenost onesnaženemu zraku škodi tudi razvoju pljuč v prenatalnem obdobju. V Veliki Britaniji je več kot 2.000 šol in vrtcev v bližini cest z visoko stopnjo onesnaženosti zraka⁴, vključno s strupenimi onesnaževali, kot so fini delci s premerom manj od 2,5 mikrometra (PM_{2,5}). Poleg tega je v Veliki Britaniji večja razširjenost otroške astme kot v kateri koli drugi evropski državi⁴. Izpostavljenost otrok onesnaženemu zraku tako v šolskih prostorih kot v njihovi bližini se lahko po nepotrebnem poveča zaradi prostega teka motorjev (mirujočih vozil s prižganimi motorji) ter pospeševanja oz. zaviranja vozil v času prihoda in odhoda otrok in mladostnikov v vrtec / šolo. Najučinkovitejša rešitev je sistem aktivnega nadzora (npr. zmanjšanje emisij plinov in delcev pri viru), a je za zmanjšanje koncentracij onesnaževal in izpostavljenosti emisijam v vrtcih, šolah in okoli njih mogoče uporabiti tudi druge dokazano uspešne strategije. Vendar pa je za dejanske spremembe v praksi potreben celosten pristop tistih, ki neposredno vplivajo na onesnaževanje, in/ali tistih, ki so mu izpostavljeni⁶. Da bi bila strategija zmanjšanja



Na zgornji sliki je prikazana višina dihanja otrok in dojenčkov v otroškem vozičku, ki je na višini, kjer so visoke koncentracije emisij vozil (povzeto po Sharma in Kumar³). Otroci dihaajo na višini med 0,55 m in 0,85 m nad tlemi, izpušne cevi vozil pa so običajno največ 1 m nad nivojem ceste. Zato je nevarnost izpostavljenosti onesnaženemu zraku pri otrocih večja v primerjavi z odraslimi.

izpostavljenosti uspešna, so potrebni večplastni ukrepi, usmerjeni v vrtec in šole ter lokalno skupnost.

V tem dokumentu so povzete najboljše prakse na področju zmanjševanja izpostavljenosti onesnaženemu zraku v šolah in v njihovi okolici. Priporočila temeljijo na zadnjih znanstvenih dokazih in se zato lahko spreminjajo v skladu s temeljnimi ugotovitvami. Dokument je edinstven v svojem skupinsko zasnovanem in oblikovanem praktičnem pristopu in naslavlja ključne ciljne skupine (otroke in mladostnike, predstavnike šol vrtcev ter skupnost). Naslanja se na pomembne raziskave⁷⁻¹⁰ in pregledne študije^{3,11-13} ter temelji na dejavnostih v okviru platforme Guildford Living Lab (GLL)¹⁴ in bogatih izkušnjah pri oblikovanju javnih in praktičnih smernic (npr. pionirske smernice o implementaciji zelene infrastrukture¹⁵, splošna priporočila za izbiro in upravljanje rastlinskih vrst¹⁶ ter številna poročila o politikah¹⁷).

Cilj teh smernic je znanstvena spoznanja vpeljati v preproste in konkretne ukrepe, ki vrtcem, šolam, otrokom in mladostnikom ter skupnostim omogočajo sprejemanje premišljenih odločitev in pripomorejo k zmanjšanju izpostavljenosti omenjenih populacijskih skupin onesnaženemu zraku.



Večina priporočil v teh smernicah se nanaša na blaženje posledic zaradi izpostavljenosti delcem PM_{2,5}, ki sodijo med onesnaževala zraka s pomembnim vplivom na zdravje ljudi. Vendar lahko splošna sporočila smernic veljajo tudi za druga škodljiva onesnaževala, kot so dušikovi oksidi. Smernice se osredotočajo na konkretno problematiko prihoda in odhoda otrok in mladostnikov ter na prometne zastoje okoli šol oz. vrtcev. Dokument se ne ukvarja s podrobnimi opisi ali priporočili v zvezi s kakovostjo zraka v zaprtih prostorih (npr. učilnicah) in s tem povezanimi vplivi na zdravje. Predstavlja 10 splošnih in 10 ciljnih priporočil za tri opazovane skupine (otroke in mladostnike, šole oz. vrtce in lokalne skupnosti). Zavedamo se, da bodo nekatere ustanove, kot so mestne šole oz. vrtci z omejenim prostorom, težko izvajale nekatera priporočila, vendar jim bo koristilo, če jih bodo lahko vpeljale čim več. Dokument lahko služi tudi kot izobraževalni vodnik, ki ga je po potrebi mogoče prilagoditi glede na starost ciljnih skupin in lahko šolam oz. vrtcem pomaga izboljšati znanje otrok in njihovih staršev oz. skrbnikov o obravnavani tematiki onesnaženosti zraka zaradi prometa.

Splošna in ciljno usmerjena priporočila v dokumentu niso navedena oziroma razvrščena glede na njihovo pomembnost ali vpliv, in sicer deloma zaradi pomanjkanja dokazov glede primerjave vplivov posameznih ukrepov, deloma pa zato, ker je za reševanje te problematike potreben celosten pristop (glejte splošno priporočilo št. 1). Praviloma so sistemi aktivnega nadzora (npr. politike proti prostemu teku avtomobilskih motorjev in spodbude za zmanjšanje uporabe vozil) najučinkovitejše strategije, ki bi zato morale predstavljati prednostne zaščitne ukrepe.

Ta dokument tudi dopolnjuje prejšnje delo, na primer o kakovosti zraka smernice za šolsko in visokošolsko osebje¹⁸, kakovost zunanega zraka in zdravje¹⁹, prihodnje načrtovanje rabe zemljišč in nadzor razvoja²⁰, kompleti orodij za čist zrak²¹⁻²⁵, učinki kakovosti zraka v zaprtih prostorih na zdravje²⁶ in preprečevanje prostega teka²⁷.

1. British Lung Foundation, 2016. <https://tinyurl.com/BLFOrG16>
2. USEPA, 2019. <https://tinyurl.com/USEPAsthma19>
3. Sharma, A., Kumar, P., 2018. A review of factors surrounding the air pollution exposure to in-pram babies and mitigation strategies. *Environment International* 120, 262-278. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.07.038>
4. Mumovic, D., et al., 2016. <https://tinyurl.com/IAQLNDSchools>
5. Perscom, National Travel Survey, 2018. <https://tinyurl.com/NTSPerscom18>
6. Mahajan, S., Kumar, P., et al., 2020. A citizen science approach for enhancing public understanding of air pollution. *Sustainable Cities and Society* 52, 101800. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101800>
7. Kumar, P., et al., 2020. A primary school driven initiative to influence commuting style for dropping-off and picking-up of pupils. *Science of the Total Environment* 727, 727, 138360 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138360>
8. Kumar, P., et al., 2017. Exposure of in-pram babies to airborne particles during morning drop-in and afternoon pick-up of school children. *Environmental Pollution* 224, 407-420. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.02.021>
9. Sharma, A., Kumar, P., 2020. Quantification of air pollution exposure to in-pram babies and mitigation strategies. *Environment International* 139, 105671. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105671>
10. Otosen, T.B., Kumar, P., 2020. The influence of the vegetation cycle on the mitigation of air pollution by a deciduous roadside hedge. *Sustainable Cities and Society* 53, 101919. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101919>
11. Goel, A., Kumar, P., 2014. A review of fundamental drivers governing the emissions, dispersion and exposure to vehicle-emitted nanoparticles at signalised traffic intersections. *Atmospheric Environment* 97, 316-331. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2014.08.037>
12. Kumar, P., et al., 2019. The nexus between air pollution, green infrastructure and human health. *Environment International* 133, 105181. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105181>
13. Barwise, Y., Kumar, P., 2020. Designing vegetation barriers for urban air pollution abatement: a practical review for appropriate plant species selection. *npj Climate and Atmospheric Science* 3, 12. <https://doi.org/10.1038/s41612-020-0115-3>
14. Guildford Living Lab. <https://tinyurl.com/GuildfordLivingLab>
15. Greater London Authority, 2019. <https://tinyurl.com/GLAGreen19>
16. Kumar, P., et al., 2019. Implementing Green Infrastructure for Air Pollution Abatement. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.8198261.v4>
17. Kumar, P., et al., 2019. Improving air quality and climate with green infrastructure. <https://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.36772.22403>
18. Air pollution guidance for school and college staff. <https://neu.org.uk/media/3246/view>
19. NICE guidelines [NG70]. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng70>
20. Land-Use Planning & Development Control: Planning For Air Quality. <https://tinyurl.com/IAQM2017>
21. Cleaner Air 4 Primary Schools Toolkit. <https://tinyurl.com/CA4PSTKit>
22. The Mayor's School Air Quality Audit Programme. <https://tinyurl.com/MOLtoolkit18>
23. London healthy air, healthier children. <https://tinyurl.com/HEALND>
24. Building Bulletin 101. <https://tinyurl.com/BB10118>
25. Clean Air Schools Pack. <https://tinyurl.com/CleanAirSchoolsPack>
26. The inside story, 2020. <https://tinyurl.com/RCPCH20>
27. Your guide to putting a stop to idling engines in your neighbourhood. <https://tinyurl.com/LS-BLF>
28. World Health Organization, 2013. <https://tinyurl.com/REVIHAAP-WHO13>

SPLOŠNA PRIPOROČILA





1. VKLJUČITE VSE IN SODELUJTE

Ukrepi za zmanjšanje izpostavljenosti onesnaženemu zraku vključujejo sisteme aktivnega in/ali pasivnega nadzora pri viru (npr. omejevanje emisij izpušnih plinov), sprejemniku (npr. maske) ter med virom in sprejemnikom (npr. zelene pregrade, povečevanje razdalje med virom in sprejemnikom). Izpostavljenost onesnaženemu zraku je mogoče zmanjševati tudi z ustreznimi vedenjskimi spremembami in informiranim odločanjem, kot je izbira poti za izogibanje t.i. žariščem onesnaženja. Zato je ključnega pomena za splošne spremembe in učinkovito zmanjšanje izpostavljenosti celosten pristop s komunikacijo in sodelovanjem med šolami / vrtci, otroki in mladostniki, starši, lokalnimi skupnostmi in pristojnimi vladnimi organi.



2. VZPOSTAVITE OBMOČJE ČISTEGA ZRAKA V OKOLICI ŠOL OZ. VRTCEV

Raven onesnaženosti zraka v šolskih prostorih in njihovi okolici je mogoče zmanjšati z vzpostavitvijo območij čistega zraka okoli šol oz. vrtcev s pomočjo »aktivnih« rešitev (ukrepi proti prostemu teku motorjev za omejevanje emisij vozil, premestitev točk za odlaganje in prevzem otrok stran od vhodov v šole oz. vrtece ipd.).



3. UPORABITE SISTEME »PASIVNEGA« NADZORA

Vsakodnevno izpostavljenost otrok emisijam iz prometa je mogoče zmanjšati s sistemi »pasivnega« nadzora, kot so zelene pregrade (npr. žive meje) ob meji med šolskimi površinami in sosednjimi cestami. S premišljeno izbiro rastlin, ob upoštevanju fizičnih okoliščin in okoljskih pogojev območja, lahko zmanjšamo neželene stranske učinke (npr. emisije cvetnega prahu) in povečamo potencial za druge ekosistemske storitve (npr. zmanjšanje onesnaženosti s hrupom ali podporo biotski raznovrstnosti).



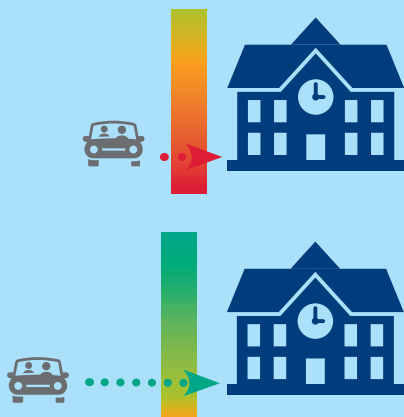
4. BODITE POZORNI NA KAKOVOST ZRAKA V UČILNICAH IN IGRALNICAH

Z omejevanjem odpiranja vrat oz. oken, ki so obrnjena proti mestu, kjer starši oz. skrbniki odlagajo oz. prevzemajo otroke, lahko zmanjšamo koncentracije delcev, ki jih povzroča promet, vendar obenem prispevamo k povečanju koncentracij ogljikovega dioksida v bližnjih učilnicah. Kopičenje škodljivih delcev in drugih onesnaževal, vključno z ogljikovim dioksidom, lahko dodatno zmanjšamo tudi z ustreznim mehanskim prezračevanjem, kjer je to izvedljivo.



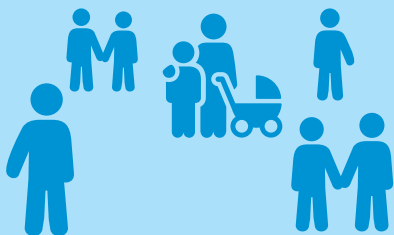
5. SKRIBNO NAČRTUJTE GRADNJO NOVIH ŠOL OZ. VRTCEV

Veliko šol oz. vrtcev se nahaja v bližini prometnih cest, kjer je onesnaženost zraka običajno največja. Koncentracije onesnaženja običajno eksponentno upadajo z oddaljenostjo od cest. Zato bi morale biti nove šolske stavbe, kjer je to mogoče, strateško umeščene dlje od glavnih cest, vendar z varnimi pešpotmi med šolskimi prostori in glavnimi povezovalnimi cestami. Prav tako bi morale biti umeščene dovolj blizu prebivalcem, da bi spodbujale hojo in kolesarjenje ter zmanjševale vplive avtomobilskih emisij med prevozom otrok in mladostnikov v šolo in iz nje.

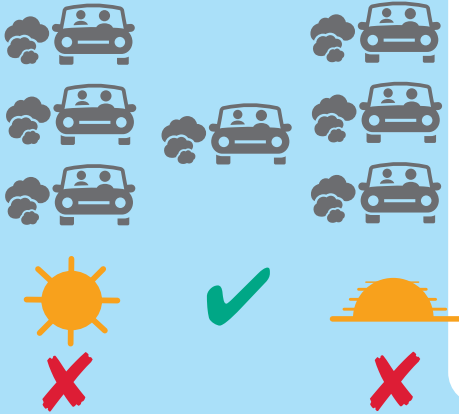


6. POJDITE V ŠOLO OZ. VRTEC PEŠ

Hojo v šolo in iz šole bi bilo potrebno spodbujati zaradi duševnega in fizičnega dobrega počutja ter zaradi razvoja neodvisnosti, socialnih veščin in veščin cestnoprometne varnosti pri otrocih, pa tudi za zmanjšanje količine prometa oz. zastojev in onesnaženosti zraka. Poleg tega lahko redna hoja v šolo oz. vrtec in iz njih pri otrocih krepi občutek za skupnost in razumevanje lokalnega območja.

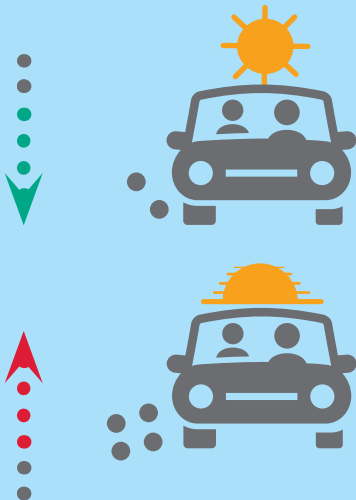


7. IZOGIBAJTE SE NEPOTREBNIM VOŽNJAM Z AVTOMOBILOM



Koncentracije finih delcev so zaradi večjega obsega prometa in manj ugodnih pogojev redčenja onesnaževal na splošno najvišje v jutranjih urah prihodov v šolo oz. vrtec (7.00–9.00) v primerjavi s popoldanskimi urami odhodov iz šole oz. vrtca (15.00–17.00). Vendar pa lahko z izogibanjem nepotrebni vožnjam v jutranjih in popoldanskih konicah neposredno pozitivno vplivamo na zmanjšanje obsega prometa, zastoje in čas potovanja ter posledično zmanjšamo izpostavljenost otrok in mladostnikov ter njihovih staršev oz. skrbnikov onesnaženju v času prihodov v šolo oz. vrtec in odhodov iz njih.

8. BODITE POZORNI NA PRAH NA CESTIŠČU



Kljub manjšemu obsegu prometa in večji razpršenosti onesnaževal v popoldanskih urah odhodov iz šole v primerjavi z dopoldanskimi prihodi v šole oz. vrtce so lahko koncentracije grobih delcev v popoldanskem času višje, in sicer zaradi bolj suhih cestnih površin in posledične resuspenzije prahu z njih zaradi cestnega prometa.



9. VZPOSTAVITE PROJEKTE LJUBITELJSKE ZNANOSTI

Z neposrednim sodelovanjem otrok in mladostnikov, staršev, šol, vrtcev in skupnosti v okviru ljubiteljske znanosti lahko izboljšamo njihovo ozaveščenost o onesnaženosti zraka in ukrepih za izboljšanje kakovosti zraka (npr. učenci se aktivno vključijo v merjenje koncentracij onesnaževal). Ljubiteljska znanost in participativno raziskovanje lahko posameznikom tudi omogočita, da svoje izkušnje in/ali pomisleke (npr. v zvezi z varnostjo v cestnem prometu) delijo z raziskovalci in oblikovalci politik ter tako prispevajo k celovitim ukrepom za reševanje pomembnih vprašanj.



10. PROBLEMATIKO ONESNAŽENOSTI ZRAKA VKLJUČITE V VZGOJO IN IZOBRAŽEVANJE

Onesnaženost zraka in strategije njenega zmanjševanja lahko vključimo v nacionalni učni načrt. Na primer, v okviru praks, priporočenih v teh smernicah, je mogoče izboljšati osnovna znanja, socialne veščine ter spretnosti in veščine cestnoprometne varnosti, vse to pa pomaga otrokom doseči cilje učnega načrta. Poleg tega so lahko merilci onesnaženosti zraka zaradi njihove vse večje razpoložljivosti in cenovne dostopnosti v pomoč pri praktičnih vajah in eksperimentih učencev pri šolskih predmetih in zunajšolskih dejavnostih.

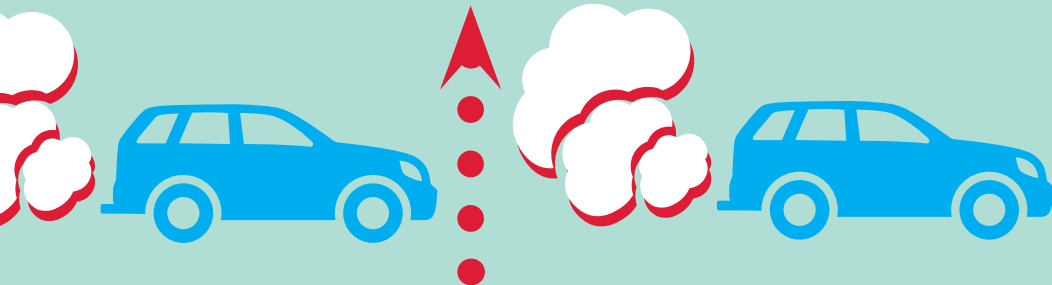
CILJNO USMERJENA PRIPOROČILA



DEJSTVO ŠT. 1

AVTOMOBILI, KI V ČASU PRIHODOV V ŠOLO OZ. VRTEC STOJIMO V KOLONAH OZ. V PROSTEM TEKU, POVZROČAJO TRIKRATNO POVEČANJE KONCENTRACIJ FINIH DELCEV NA OBMOČJU ŠOLE OZ. VRTCA.

300 %



Z izogibanjem uporabe avtomobilov v času prihodov v šolo oz. vrtec bi lahko za trikrat zmanjšali izpostavljenost otrok škodljivim onesnaževalom iz vozil.

OTROCI IN MLADOSTNIKI

- Izogibajte se avtomobilom ali koloni avtomobilov, ko imajo ti prižgane motorje.

ŠOLA

- Spodbujajte otroke in starše k hoji in kolesarjenju, npr. s programi in shemami za nagrajevanje trajnostnih načinov prihodov in spodbujanjem sprememb vedenja (npr. Pešbus, Kokoška Rozi, Beli zajček).
- Potrebno je preprečevati uporabo vozil na območju ali v neposredni bližini šole oz. vrtca s premestitvijo točk za odlaganje in prevzem otrok stran od vhodov v ustanove.
- Spodbujajte bolj enakomerno porazdeljene prihode otrok in mladostnikov ali organizirano sopotništvo.
- Poudarjajte, da je potrebno upoštevati prometno signalizacijo okoli šole / vrtcev in vsa območja brez ustavljanja.

SKUPNOST

- Med čakanjem ugasnite motor, četudi le na kratko.
- Izogibajte se uporabi avtomobilov v času odlaganja otrok v šolo oz. vrtec (pa tudi prevzemom otrok) ali pa jih parkirajte dlje od vhoda, vsaj sto metrov stran na bolj odprtem prostoru oziroma parkirišču, namesto v ozkih, slabo prevetrenih ulicah.
- Kjer je to mogoče, bi morali starši in otroci prihajati v šolo oz. vrtec in odhajati iz nje peš ali s kolesom ter tako zmanjšati svoj negativni vpliv na kakovost zraka, povečati svojo telesno dejavnost ter razvijati svoje veščine varnosti in orientacije v cestnem prometu.



GLOBAL CENTRE FOR
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY

DEJSTVO ŠT. 2

KONCENTRACIJE FINIH DELCEV V POPOLDANSKEM ČASU PREVZEMANJA OTROK IZ ŠOLE OZ. VRTCA SO ZARADI BOLJ ENAKOMERNO RAZPOREJENIH ČASOV PREVZEMA IN BOLJŠIH POGOJEV REDČENJA V POPOLDANSKEM ČASU DO TRIKRAT NIŽJE KOT V JUTRANJEM ČASU ODLAGANJA OTROK V ŠOLE OZ. VRTCE.



Bolj enakomerno porazdeljeni časi prevzema otrok zaradi njihovih obšolskih dejavnosti znatno zmanjšujejo prometne zastoje in posledično emisije iz prometa.

OTROCI IN MLADOSTNIKI

- Držite se čim bolj stran od avtomobilov v prostem teku.

ŠOLA

- Dejavnosti otrok pred in po pouku organizirajte in razporedite tako, da enakomerno razporedite čase prihoda in odhoda otrok in mladostnikov, ali organizirajte sopotništvo, da zmanjšate število avtomobilov.
- Podpirajte razpoložljivost koles za vse, npr. z možnostjo souporabe koles.

SKUPNOST

- Po možnosti se izogibajte uporabi avtomobilov za vožnjo v šolo oz. vrtec in iz nje ali pa jih parkirajte stran od vhodov v ustanove.
- Spodbudite lokalne oblasti, naj vzpostavijo nadzorovana parkirišča in prepovejo parkiranje na ulicah okoli šol oz. vrtecev ter tako izboljšajo pretočnost prometa med urami za odlaganje in prevzem otrok.



DEJSTVO ŠT. 3

KONCENTRACIJE FINIH DELCEV NA IGRIŠČU OB PROMETNI CESTI SO LAHKO PRIMERLJIVE S TISTIMI NA GLAVNI CESTI V ČASU PREVZEMA OTROK IZ ŠOLE OZ. VRTCA.



Kakovost zraka v šolah oz. vrtcih in okolici je mogoče izboljšati z naravnimi rešitvami, kot je npr. gosta živa meja okoli šolskih površin.

Morali bi omejiti vse aktivnosti na šolskem igrišču v času prihoda otrok v šolo oz. vrtec, dokler šola, vrtec oz. skupnost ne sprejme ustreznih ukrepov za zmanjšanje onesnaženja.

OTROCI IN MLADOSTNIKI

- Če je vaše igrišče blizu ceste, se zjutraj ne igrajte na njem oz. v bližini ceste.

ŠOLA

- Vsakršen pouk na prostem v jutranjem času bi bilo treba po možnosti prestaviti na kasnejši čas.
- Šole oz. vrtci lahko med šolske površine in okoliške ceste posadite nizkoalergijske, nestrupene zelene pregrade (npr. žive meje) ali jih izboljšate, da dodatno zmanjšate vpliv prometa na šolsko okolje.
- Razmislite o izvedbi dodatnega vhoda blizu glavne ceste, z varno pešpotjo, obdano z zelenimi pregradami znotraj šolskih površin.
- Preprečite, da bi se otroci igrali v bližini ograje, ki meji na prometno cesto.

SKUPNOST

- Člani lokalne skupnosti lahko podprejo šolo oz. vrtec pri zasaditvi zelenih pregrad okoli šole in/ali izvajanju drugih ustreznih ukrepov.
- Lokalna skupnost bi morala sodelovati z lokalnimi oblastmi, da bi vse obstoječe in nove ukrepe načrtovali s poudarkom na varnih in prijetnih ulicah ter tako starše in otroke spodbudili k hoji.



DEJSTVO ŠT. 4

KONCENTRACIJE FINIH DELCEV V UČILNICI, KI GLEDA NA CESTO, SE LAHKO V ČASU PRIHODA OTROK IN MLADOSTNIKOV V ŠOLO OZ. VRTEC PODVOJILJO.



Zmanjšajte emisije iz prometa v bližini šole oz. vrtca z omejitvijo dostopa za vozila in s premeritvijo točk za odlaganje otrok stran od vhoda.

OTROCI IN MLADOSTNIKI

- Ne odpirajte vrat in oken v učilnicah, ki so v bližini jutranjih odlagališč otrok.

ŠOLA

- Mesta za odlaganje in prevzem otrok naj bodo oddaljena od vhodov v učilnice.
- Otroci naj v ustrezne učilnice dostopajo skozi notranje vhode oz. po notranjih poteh, da omejimo njihovo izpostavljenost emisijam iz odlagališč oz. prevzemnih mest otrok.
- Potrebno je omejiti dostop do učilnic iz vhodov, ki gledajo na oziroma so v bližini prometnih zastojev, ter tako omejiti vpliv delcev iz prometa na kakovost zraka v zaprtih prostorih.

SKUPNOST

- Kjer je le mogoče, se izogibajte uporabi vozil v času odlaganja in prevzema otrok in poskušajte parkirati avtomobile stran od vhodov v šolo oz. vrtec.
- Spodbujajte starše ter otroke in mladostnike, da v šolo oz. vrtec prihajajo peš ali s kolesom.



GLOBAL CENTRE FOR
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY

DEJSTVO ŠT. 5

Z ZAPIRANJEM VRAT OZ. OKEN UČILNIC LAHKO OMEJIMO KONCENTRACIJE EMISIJ IZ PROMETA V NOTRANJIH PROSTORIH. VENDAR PA SE LAHKO NA TA NAČIN POVEČAJO KONCENTRACIJE OGLJIKOVEGA DIOKSIDA V UČILNICAH.



Da bi čim bolj zmanjšali onesnaženost zraka v učilnicah zaradi prometa, imejte v času prometnih konic zaprta vsa vrata oz. okna, ki so obrnjena proti prometnim cestam, in namesto tega odprite notranja vrata oz. okna.

OTROCI IN MLADOSTNIKI

- Če skozi okno učilnice vidite prometno cesto, poskusite imeti med prvo učno uro okno zaprto, da se zaščitite pred jutranjim onesnaženjem. Če vam učitelj dovoli, lahko odprete okna kasneje čez dan ali v primeru, da vam je vroče ali se počutite utrujene.

ŠOLA

- Potrebno je redno prezračevanje učilnic in igralnic ob upoštevanju toplotnega udobja.
- Vrata in okna, ki so obrnjena neposredno proti cesti, uporabljajte le za zračenje v času izven prometnih konic.
- Mehanske prezračevalne sisteme je potrebno redno vzdrževati skladno z navodili proizvajalca.

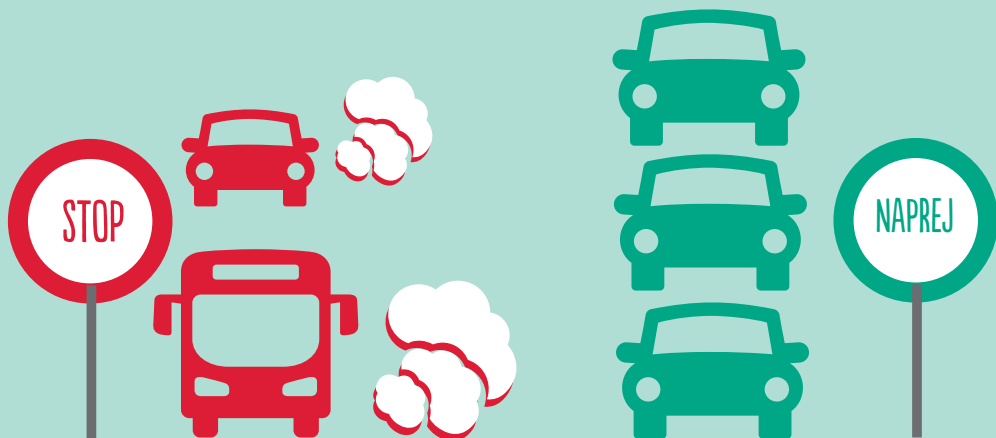
SKUPNOST

- Prebivalci bi morali v sodelovanju z lokalnimi oblastmi zagotoviti, da so nove šole strateško umeščene na območja, oddaljena od glavnih cest, z varnimi šolskimi potmi za pešce in kolesarje, ki povezujejo šolske površine z glavnimi povezovalnimi cestami ter stanovanji oz. skupnostmi.



DEJSTVO ŠT. 6

KONCENTRACIJE ŠTEVILA DELCEV NA ŽARIŠČIH ONESNAŽENJA, KOT SO PROMETNA KRIŽIŠČA IN AVTOBUSNA POSTAJALIŠČA, SO LAHKO SKORAJ DVE TRETJINI VIŠJE KOT NA DELIH POTI S TEKOČIM PROMETOM.



V pogojih, ko se vozila ustavljajo in speljujejo oziroma pospešujejo in zavirajo, so emisije onesnaževal običajno višje. To je običajno na mestih, kot so prometna križišča in avtobusna postajališča, zato s čim krajšim zadrževanjem na takšnih mestih zmanjšamo svojo izpostavljenost onesnaženju.

OTROCI IN MLADOSTNIKI

- Izogibajte se zadrževanju tik ob cesti in ob prometnih križiščih, da zmanjšate svojo izpostavljenost škodljivim onesnaževalom iz prometa.

ŠOLA

- Starše oz. skrbnike informirajte o tem, da so z vožnjo v in iz šole oz. vrtca po glavnih cestah izpostavljeni visokim koncentracijam onesnaževal zaradi emisij iz prometa.
- Predlagajte alternativne poti do šole po manj prometnih cestah.

SKUPNOST

- V sodelovanju s šolami in vrtci spodbujajte lokalne oblasti k premestitvi prometnih križišč in frekventnih avtobusnih postajališč stran od šolskih površin, kjer je to izvedljivo.



DEJSTVO ŠT. 7

TAM, KJER SO KONCENTRACIJE ONESNAŽEVAL NAJVIŠJE, LAHKO DOJENČKI V VOZIČKIH IN MAJNI OTROCI MED PRIHODOM IN ODHODOM IZ ŠOLE OZ. VRTCA DIHAJO DO 60 % BOLJ ONESNAŽEN ZRAK KOT ODRASLI, SAJ SO OBMOČJA NJIHOVEGA DIHANJA BLIŽJE VIŠINI IZPUHOV VOZIL.



Koncentracije onesnaževal so na splošno najvišje v prvem metru nad tlemi in padajo z oddaljenostjo od ceste in z višino nad tlemi. Kjer je to mogoče, naj za zmanjšanje izpostavljenosti otroci dihajo na večji višini in se zadržujejo čim dlje od izpušnih cevi vozil.

OTROCI IN MLADOSTNIKI

- Ob hoji v šolo ali iz nje se zadržujte čim dlje od roba ceste.

ŠOLA

- Staršem oz. skrbnikom poudarite pomen prostorske porazdelitve koncentracij onesnaževal na izpostavljenost otrok (višje koncentracije onesnaževal na manjših višinah) ter predlagajte alternativne poti v šolo oz. vrtec kjer je nižja izpostavljenost onesnaževalom iz prometa (npr. skozi parke).

SKUPNOST

- Kjer je to mogoče, je priporočljivo uporabljati višje nameščene otroške vozičke namesto vozičkov z nižjim sedežem, da bodo otroci vdihavali zrak dlje od izpušnih in bodo manj izpostavljeni onesnaženju.
- Območja vdihavanja dojenčkov in majhnih otrok lahko povišamo tudi tako, da jih na in v bližini žarišč onesnaženja nosimo (npr. v nahrbtniku za dojenčke), kjer je to varno, poleg tega pa jih lahko na ta način obrnemo stran od vira onesnaženja in tako zmanjšamo njihovo izpostavljenost.
- Prebivalci lahko razmislijo o tem, da pri načrtovanju vseh novih gradenj na zasebnih zemljiščih pustijo prostor za zelene pregrade (npr. žive meje) med glavnimi cestami ter stavbami, pešpotmi, kolesarskimi stezami itd.

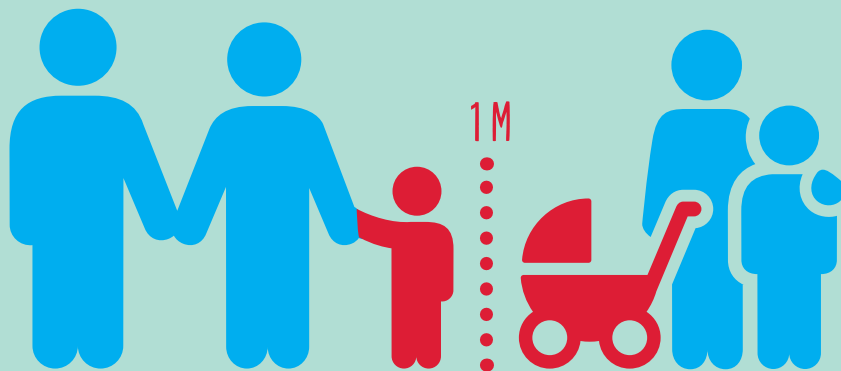


GLOBAL CENTRE FOR
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY

DEJSTVO ŠT. 8

VRSTA OTROŠKEGA VOZIČKA LAHKO POMEMBNO VPLIVA NA IZPOSTAVLJENOST OTROK MED OBIČAJNO POTJO V ŠOLO OZ. VRTEC ALI DOMOV. TAKO SO LAHKO NPR. KONCENTRACIJE DELCEV NA SPODNJEM SEDEŽU DVOSEDEŽNEGA VOZIČKA DO 72 ODSOTKOV VIŠJE KOT NA ZGORNJEM SEDEŽU.



Prvi meter nad nivojem ceste, kjer izpušni plini iz vozil pridejo v stik z zunanjim zrakom, sovpada z višino dihanja majhnih otrok in dojenčkov v vozičkih in zato predstavlja območje visokega tveganja za izpostavljenost onesnaženemu zraku.

OTROCI IN MLADOSTNIKI

- Da se izognete onesnaženemu zraku, hodite po delu pločnika, ki je najbolj oddaljen od roba ceste.

ŠOLA

- Šola lahko omogoči namenska čakališča za starše z otroškimi vozički, ki naj bodo oddaljena od parkirišč za vozila in umeščena višje od njih.

SKUPNOST

- Kjer je to mogoče, bi se morali starši z otroškimi vozički izogibati prometnim cestam in/ali gostemu prometu.
- Aktiven nadzor pri viru onesnaženja (npr. zmanjšanje uporabe avtomobilov) je vedno učinkovitejši kot katera koli pasivna strategija za zmanjšanje izpostavljenosti. Vendar pa naj bodo starši pri nakupu novega otroškega vozička pozorni na višino dihanja otroka v vozičku.



DEJSTVO ŠT. 9

IZPOSTAVLJENOST MAJHNIH OTROK FINIM DELCEM MED PRIHODI IN ODHODI IZ ŠOLE OZ. VRTCA JE Z NAMESTITVIJO ODOBRENIH OZ. VARNOSTNO PREIZKUŠENIH PONJAV ZA OTROŠKE VOZIČKE – ZLASTI OKOLI ŽARIŠČ ONESNAŽENJA, KOT SO PROMETNA KRIŽIŠČA ALI AVTOBUSNA POSTAJALIŠČA – MOGOČE ZMANJŠATI ZA VEČ KOT TRETJINO.



Najboljša možnost je uporaba ponjav za otroške vozičke, predvsem v bližini prometnih cest in na žariščih onesnaženja.

OTROCI IN MLADOSTNIKI

- Če ima vaš voziček ponjavo, jo lahko uporabite za zaščito pred onesnaženim zrakom v bližini ceste.

ŠOLA

- Starše oz. skrbnike spodbujajte k ukrepom za zmanjšanje izpostavljenosti onesnaževalom, k trajnostni mobilnosti, izbiri alternativnih poti z malo prometa, h krajšemu zadrževanju na žariščih onesnaževanja in k uporabi ponjav za otroške vozičke, kjer je to mogoče. Poleg tega jasno označite primerna čakališča za starše z otroškimi vozički na območju šole.

SKUPNOST

- V hladnem vremenu lahko na žariščih onesnaženja (npr. v prometnih križiščih in na avtobusnih postajališčih) za krajše obdobje uporabite vodoodporne oz. kompaktne ponjave za otroške vozičke kot fizične pregrade med emisijami izpušnih plinov vozila in območjem dihanja otroka v otroškem vozičku. Trenutno ni na voljo znanstvenih podatkov o tem, ali so podobno učinkovite tudi ponjave, ki prepuščajo zrak (npr. za zaščito pred soncem).
- Ponjav za otroške vozičke ni priporočljivo uporabljati daljše obdobje, saj se lahko tako v vozičku kopiči ogljikov dioksid, prav tako jih ni priporočljivo uporabljati v vročem vremenu.

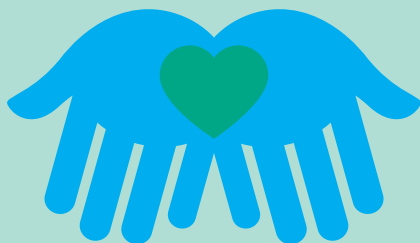


GLOBAL CENTRE FOR
CLEAN AIR RESEARCH

UNIVERSITY OF SURREY

DEJSTVO ŠT. 10

DOKAZANO JE, DA SE S SODELOVANJEM SKUPNOSTI PRI ZASNOVI IN OBLIKOVANJU ZNANSTVENIH POBUD NA PODROČJU KAKOVOSTI ZRAKA, IZBOLJŠA ZNANJE O TEM, KAKO ONESNAŽENOST ZRAKA VPLIVA NA ZDRAVJE LJUDI, POSAMEZNIKI PA LAŽJE SPREJEMAJO INFORMIRANE ODLOČITVE ZA ZMANJŠANJE VSAKODNEVNE IZPOSTAVLJENOSTI.



Šole, vrtci in lokalni prebivalci ne bi smeli zgolj sodelovati v ljubiteljskih znanstvenih študijah, ampak bi morali biti aktivni partnerji raziskovalcev na podlagi tridelnega pristopa: (i) vključevanje (npr. organizacija seminarjev in delavnic za vključevanje ljudi iz različnih socialno-demografskih skupin); (ii) sodelovanje (tj. stalna komunikacija med raziskovalci, skupnostmi in oblikovalci politik); in (iii) vzajemnost (npr. razprava med ljubiteljskimi znanstveniki o njihovih ugotovitvah).

OTROCI IN MLADOSTNIKI

- Sodelujte pri aktivnostih zbiranja podatkov.
- Svoje izkušnje delite s prijatelji in družinskimi člani, tako boste bolj organizirano razmišljali in krepili dobre prakse.

ŠOLA

- Šole oz. vrtci lahko sodelujete pri pripravi študij, na primer s sodelovanjem pri zasnovi raziskovalnih ciljev in določanju lokacij vzorčenja kakovosti zunanjega zraka.
- Podprite zbiranje podatkov, delite ugotovitve s starši oz. skrbniki in z otroki in mladostniki ter bodite zgled z dobrimi praksami (tako v smislu znanstvene natančnosti kot tudi vseh ukrepov za zmanjšanje izpostavljenosti).

SKUPNOST

- Sodelujte pri zasnovi in izvedbi študij ter tako zagotovite večji vpliv teh študij in njihovih ugotovitev v javnosti.
- Omogočite dostopnost šol, vrtcev, prizorišč in drugih prostorov za delavnice, zbiranje podatkov ipd. ter pri teh aktivnostih sodelujete kot posamezniki.



ZAHVALA

Za izkazano podporo se zahvalujemo: financiranju projekta Living Lab Univerze v Surrey (2019–2020) za izvajanje dejavnosti platforme Guildford Living Lab; projektu iSCAPE (Improving Smart Control of Air Pollution in Europe), ki je financiran iz programa EU H2020 v okviru sporazuma o dodelitvi sredstev št. 689954; projektom doktorskega študija EPSRC (1948919 in 2124242); projektoma INHALE (Health assessment across biological length scales for personal pollution exposure and its mitigation; št. subvencije EP/T003189/1) in COTRACE (COvid-19 Transmission Risk Assessment Case studies – education Establishments; št. subvencije EP/W001411/1), ki ju financira britanski Raziskovalni svet za inženirske in fizikalne vede (EPSRC); ter nagradi Univerze v Surrey za projekta CARE-Cities in CARE-Homes v okviru raziskovalnega sklada Global Challenge Research Fund (GCRF) organizacije Research England.

Hvala recenzentom in podpornikom (po abecednem vrstnem redu):

- Kate Alger, Jen Gale, Victoria Hazel, Sadhana Shishodia, Idil Spearman, Rachel Spruce (parents, Sandfield Primary School, Guildford)
- Maria de Fátima Andrade (Professor, University of Sao Paulo, Brazil)
- Simon Birkett (Clean Air in London)
- Stuart Cole (Oxfordshire County Council)
- Silvana Di Sabatino (Professor, University of Bologna, Italy)
- Claire Dilliway (parent, Elm Wood Primary School, London)
- Gary Durrant, Justine Fuller (Guildford Borough Council)
- Stephen Holgate (Professor, UKRI NERC Clean Air Champion)
- Stephen Jackson (Headteacher, Valley Primary School Bromley)
- Neil Lewin (Headteacher, St Thomas of Canterbury Catholic Primary School, Guildford)
- Paul Linden (Professor, University of Cambridge)
- Antti Makela (Finnish Meteorological Institute, Finland)
- Lidia Morawska (Professor, Queensland University of Technology, Brisbane)
- Francesco Pilla (Associate Professor, University College Dublin, Ireland)
- Caroline Reeves (Leader of Guildford Borough Council)
- Dave Scarbrough (RBWM Climate Emergency Coalition)
- Arun Sharma (Professor, President, Society for Indoor Environment, India)
- Ian Steers (Founder CESA, Climate Emergency in the Sunnings and Ascot)
- Andrew Strawson (Chair, Mellow Residents' Association, Guildford)
- Catherine Sutton (Director of Airborne Allergy Action)
- Burpham Community Association, Guildford
- Guildford Living Lab and GCARE members

Izjava o omejitvi odgovornosti

Vsebinska tega dokumenta predstavlja izključno stališča in izkušnje avtorjev in ne odraža nujno mnenj agencij za financiranje ali podpornikov/recenzentov niti njihovih agencij za financiranje in/ali institucij. Priporočila v tem dokumentu so bila pridobljena iz objavljene znanstvene literature. Čeprav so predlagani posegi pomembni, njihov seznam ni popoln. Trenutno primanjkuje strokovno pregledane literature o določenih temah, iz katere bi lahko črpali dokaze, zato je treba naša priporočila obravnavati kot splošne in načelne ugotovitve, in ne kot navodila za kakršne koli posebne okoliščine. Z vse večjo bazo znanja se bodo te smernice v prihodnosti lahko izboljšale.

KONTAKTNI PODATKI

prof. Prashant Kumar
ustanovni direktor, Global Centre for Clean Air Research (GCARE)
Univerza v Surrey, Velika Britanija
p.kumar@surrey.ac.uk
T: +44 (0)148 368 27 62
W: [@AirPollSurrey](https://www.surrey.ac.uk/people/prashant-kumar) @pk_shishodia



University of Surrey
Guildford, Surrey GU2 7XH

GCARE@surrey.ac.uk
surrey.ac.uk/gcare

Prizadevali smo si, da bi zagotovili, da so bili podatki v tej publikaciji točni v času tiskanja maja 2020, vendar ne moremo prevzeti nobene odgovornosti za morebitne netočnosti v objavljenih informacijah, informacije pa se lahko občasno spremenijo. brez obvestila. Za najnovejše in najsodobnejše informacije obiščite našo spletno stran surrey.ac.uk/gcare



Engineering and
Physical Sciences
Research Council



iSCAPE H2020-SC5-04-2015
Grant Agreement No. 689954



Natural
Environment
Research Council



Research
England