



OŠ SPODNJA ŠIŠKA

LJUBLJANA

RAZISKOVALNA NALOGA

STRESORJI V URBANEM OKOLJU

TEHNIKA

MENTORICA:

LOTA GASSER VONČINA

SOMENTORJA:

DAVID KOČMAN

ROK NOVAK

AVTORICE:

KIARA DEBELJAK 7. C

AJDA KUKAR 7. C

NELI ZEMLJIČ 7. C

LJUBLJANA, MAREC 2022

DEBELJAK Kiara, KUKAR Ajda, ZEMLJIČ Neli. STRESORJI V URBANEM OKOLJU.
raziskovalna naloga, Ljubljana, OŠ Spodnja Šiška, 2022

Tehnika

Naslov naloge: STRESORJI V URBANEM OKOLJU

Avtorice: Kiara Debeljak, Ajda Kukar, Neli Zemljič

Mentorica: prof. Lota Gasser Vončina

KAZALO VSEBINE

1	POVZETEK	5
2	PREDGOVOR	7
3	TEORETIČNI DEL	7
3.1	STRESORJI V URBANEM OKOLJU	7
3.2	ZAKAJ JE POMEMBNO PREUČEVATI URBANE STRESORJE	9
3.3	LASTNOSTI MESTA LJUBLJANE V LUČI URBANIH STRESORJEV	11
3.4	LJUBLJANA V PRIMERJAVI Z DRUGIMI EVROPSKIMI IN SVETOVNIMI MESTI	14
3.5	OŽJA BIVANJSKA OKOLICA (ŠIŠKA)	16
4	EMPIRIČNI DEL	16
4.1	NAMEN	16
4.2	METODOLOGIJA	17
4.3	KAKO IZMERITI OSEBNO IZPOSTAVLJENOST STRESORJEM?	17
4.4	HIPOTEZE	19
5	NAŠE UGOTOVITVE	20
5.1	MNENJE O REZULTATIH	20
5.2	REZULTATI	22
5.3	INTERVJU	30

DEBELJAK Kiara, KUKAR Ajda, ZEMLJIČ Neli. STERSORJI V URBANEM OKOLJU.
raziskovalna naloga, Ljubljana, OŠ Spodnja Šiška, 2022

6	ZAKLJUČKI	33
7	SEZNAM DODATNIH VIROV	35
8	ZAHVALE	36

1 POVZETEK

V raziskovalni nalogi smo Neli Zemljič, Kiara Debeljak in Ajda Kukar raziskovale urbane stresorje v našem okolju. Pri nalogi nam je pomagala mentorica Lota Gasser Vončina in somentorja David Kocman ter Rok Novak. Raziskovale smo vpliv urbanih stresorjev na človeka. Ugotovile smo veliko stvari, hkrati pa so se pojavila nova vprašanja. Urbani stresorji so precej neraziskano področje v okoljevarstvu. Še vedno ugotavljamo nova dejstva o vplivu urbanih stresorjev na človeka. Naš način raziskovanja tega področja je bil večinoma terensko delo. Z gospodom Davidom in gospodom Rokom smo dvakrat odšli na terensko delo v naši okolici, Spodnji Šiški. Raziskovane poti so bile predvsem v okolici naših domov. Merili smo onesnaženost štirih različnih poti do šole. Na obeh merilnih akcijah smo izmerile vse štiri poti za primerjavo. Rezultati so se spreminjali zaradi različnih razlogov. Prvi razlog je bilo vreme. V decembru 2021 je bila ves mesec megla. Zaradi megle so PM10 delci (in tudi drugi onesnaževalni delci) dlje ostali v zraku. Namesto, da bi se z vetrom premikali iz mest višje in bolj stran, so se prijeli na vodne kapljice, iz katerih je narejena megla. Ko pa smo imeli merilno akcijo v januarju 2022, megle ni bilo več, vendar je bil zrak prav tako onesnažen. Različni onesnaževalni delci se prijemajo različnih predmetov, včasih celo stojijo na enem mestu več časa. Drugi razlog za različne rezultate je po našem mnenju čas. Prva merilna akcija je bila narejena okoli 13.30, kar po našem mnenju pomeni, da je bilo veliko ljudi na poti na kosilo. Gostota prometa je po svoje razumljiva, po drugi strani pa nas je presenetila. Na drugi merilni akciji smo delali meritve okoli 11.30. Takrat je bil promet redkejši. Kljub temu je bil hrup visok in zanimivo je to, da se delci v zraku niso zares spremenili. V naslednji korak raziskovanja smo vključile internet. Podatke smo iskale po spletu, o nekaterih pa smo tudi sklepale. Presenetljivo je, da je na spletu malo podatkov o urbanih stresorjih. Če v iskalnik vpišete »urbani stresorji«, bodo članki o stresu na delovnem

mestu, o stresu na splošno in o stresu med učitelji. Potruditi smo se morale, da smo prišle do podatkov o urbanih stresorjih. Naš tretji način raziskovanja je bilo intervjuvanje. Na naših osem postavljenih vprašanj je odgovoril doc. dr. Davor Kontić. Na naša vprašanja je odgovoril zelo strokovno. Poudaril je vpliv urbanih stresorjev na naše zdravje, še posebej pri ljudeh, ki delajo na visoko stresnih območjih (npr. delavci na gradbiščih so visoko izpostavljeni hrupu). Presenečene smo bile, ko je omenil najslabše možne posledice urbanih stresorjev, kot so možganska kap in bolezni srca. Zanimivo je, da smo se kot človeštvo še enkrat in ponovno obrnili proti sebi. Škodujemo si brez da bi se sploh zavedali dejanj in posledic. Pri naši raziskovalni nalogi smo ugotovile, da so urbani stresorji neizogibni in da jih je težko spremeniti. Upamo, da bomo lahko z varovanjem okolja zmanjšali vpliv urbanih stresorjev.

KLJUČNE BESEDE

Hrup

Urbani stresorji

Zrak

Merilne akcije

2 PREDGOVOR

V tej raziskovalni nalogi bi vam rade predstavile urbane stresorje. Naša raziskovalna naloga je bila obsežna in poglobljena, odprla nam je še več novih vprašanj. Pri naši nalogi nam je pomagala mentorica Lota Gasser Vončina. Kot somentorja sta nam pomagala dr. David Kocman in Rok Novak. Na naš intervju nam je odgovoril doc. dr. Davor Kontić. Za naše metode pa smo uporabljale intervjuvanje, iskanje po internetu in merilne akcije. V okviru raziskovalne naloge smo naredile dve merilni akciji in intervju. Rezultati naloge so bili presenetljivi in so nam ponudili boljši vpogled v izpostavljenost posameznikov stresorjem v urbanem okolju.

3 TEORETIČNI DEL

3.1 STRESORJI V URBANEM OKOLJU

V urbanem okolju, kjer bivamo, je veliko stresorjev. Glavni stresorji, ki jih v sklopu te naloge preučujemo sta hrup in onesnaženje zraka, prav tako pa obstajajo še drugi, kot so svetlobno onesnaženje, industrijsko onesnaževanje in drugi.

HRUP¹

Hrup je zvok, ki je glasen, neprijeten ali neželen. V naravnem in življenjskem okolju vzbuja nemir, moti človeka in škoduje njegovemu zdravju ali počutju ali škodljivo vpliva na okolje.

Ljudje smo hrupu lahko izpostavljeni na delovnem mestu ali v drugačnem okolju, na primer v mestu ob glavnih prometnih cestah, v bližini industrijskih obratov,

železniških prog ali letališč, na javnih prireditvah, v diskotekah in gostinskih lokalih ali doma, kjer hrup povzročajo različni gospodinjski aparati, televizijski in radijski sprejemniki in tudi otroške igrače. Predvsem mladi so pogosto izpostavljeni čezmerni obremenitvi z zvokom pri uporabi prenosnikov za poslušanje glasbe.

V urbanem okolju je cestni promet tisti, ki k hrupu prispeva največ. Medtem ko se je onesnaževanje zraka iz prometa zmanjšalo, ostaja izpostavljenost hrupu, ki presega mejne vrednosti, na mestnih območjih EU v zadnjih letih nespremenjena.²

Hrup lahko povzroča:

- poškodbe sluha (naglušnost, šumenje v ušesih ali tinitus),
- motnje spanja ali počitka,
- povišan krvni tlak,
- motnje pri koncentraciji, učenju in pogovoru,
- zmanjšano učinkovitost pri delu,
- vznemirjenost,
- poslabšanje psihičnega stanja,
- povečano tveganje za pojav srčno-žilnih bolezni.

Slovenska zakonodaja, ki ureja hrup v okolju, določa mejne in kritične vrednosti hrupa in sicer letne povprečne vrednosti za določeno obdobje dneva (dan, večer, noč) in konične vrednosti, predvsem v primeru hrupa krajših dogodkov (na primer prelet letala). Pred hrupom se zaščitimo tako, da najprej zmanjšamo raven hrupa ali glasnosti pri samem viru, če je to mogoče. Na primer, zmanjšamo glasnost zvoka na prenosnem predvajalniku glasbe. V primeru, ko to ni mogoče (primer je hrup zaradi prometa), je potrebno poskrbeti za primerne protihrupne ograje, ki zmanjšajo raven hrupa, preden ta doseže bivalna območja.

ONESNAŽENJE ZRAKA IN PROMET²

Svetovna zdravstvena organizacija (WHO) je pred nedavnim opozorila na onesnaženost zraka, ki je v mnogih mestih po svetu tolikšna, da ogroža zdravje ljudi. Leta 2016 so imeli le nekaj dni po novem letu v več evropskih mestih, Londonu in Parizu, daljša obdobja z močno onesnaženim zrakom. Državljanje so pozivali, naj spremenijo svoje navade in uporabijo javni prevoz ali si s kom delijo avtomobil, da se razmere ne bi še poslabšale. Dokazi o vplivu na zdravje, ki ga povzroča izpostavljenost ljudi celi vrsti onesnaževal zraka, so nedvoumni in jih je vse več. Čeprav naslovnice časopisov polnijo le obdobja močne onesnaženosti zraka, zdravju ljudi veliko bolj škoduje dolgotrajna in nenehna izpostavljenost cel nizkim koncentracijam onesnaževal zraka.

Najnovejši podatki za Evropo kažejo, da kljub občutnemu zmanjšanju izpustov v zadnjem desetletju, lahko onesnaževanju iz vseh virov pripišemo več kot 400.000 prezgodnjih smrti na leto.

Posamezna onesnaževala zraka imajo lahko najrazličnejše škodljive vplive na zdravje. Dušikovi oksidi, trdni delci (PM10 in PM2.5), žveplov oksidi, ogljikov monoksid in različne težke kovine, denimo kadmij, svinec in živo srebro – vse to prihaja v zrak z izpušnimi plini vozil. Izpostavljenost tem onesnaževalom ima lahko zelo specifične vplive na zdravje, splošno gledano pa so prizadeti predvsem organi, živčni sistem in kri, kar povzroča oziroma slabša bolezenska stanja, kot so bolezni dihal (ki vodijo v težave z dihanjem), infarkt, astma, tesnoba, omotičnost in utrujenost.

3.2 ZAKAJ JE POMEMBNO PREUČEVATI URBANE STRESORJE

Stresorji vplivajo na zdravstveno stanje prebivalcev. Posledice stresorjev se odražajo na psihičnem in fizičnem zdravstvenem stanju prebivalcev ter na njihovi

kvaliteti življenja. Ljudje, ki so dolgotrajno izpostavljeni stresorjem, imajo tudi krajšo življenjsko dobo. Poznamo več vrst stresorjev kot so okoljski, notranji, pozitivni, negativni itd.

KAJ JE STRES³

Stres je fiziološki, psihološki in vedenjski odgovor posameznika, ki se poskuša prilagoditi in privaditi notranjim in zunanjim dražljajem (stresorjem). Stresor je dogodek, oseba ali predmet, ki ga posameznik doživi kot stresni element in povzroči psihično ali fizično neugodje. Stresor začasno zamaje posameznikovo ravnovesje in stres je povsem normalno odzivanje na to dogajanje.

Stres in dejavniki stresa niso za vse ljudi enaki in enako težko (ali lahko) rešljivi. Določajo jih posameznikova osebnost, njegove izkušnje, koliko energije ima, okoliščine, v katerih se pojavijo, ter širše in ožje okolje, v katerem živi. Pomembna je tudi življenjska naravnost posameznika in njegova trdnost ter kakovost medosebnih odnosov z ljudmi, ki ga obdajajo. Določen dogodek bo zato za nekoga predstavljal stresor, za drugega pa dobrodošlo spodbudo v življenju. Razmerje med našimi lastnimi zahtevami in zahtevami okolja ter sposobnostjo reševanja je tisto, kar nam pove, ali bo stres škodljiv in uničevalen (negativen stres) ali pa ga bomo obvladali in nas bo celo spodbudil k dejanjem (pozitiven stres). Za normalno življenje je nekaj stresa nujno potrebnega. Težava pa nastane tam in takrat, ko je stresnih situacij preveč, so preveč zgoščene, premočne ali predolgo trajajo. V takih primerih lahko stres vodi v različne motnje, ki se kažejo kot:

- prebavne motnje,
- motnje srca in ožilja,
- motnje imunskega sistema,
- motnje mišičnega sistema,

- motnje dihal,
- duševne motnje.

POMOČ PRI OBVLADOVANJU STRESA

Stres je lahko nekaj povsem normalnega, saj so ljudje tekom vsakdanjega življenja v urbanem okolju pravzaprav ves čas izpostavljeni različnim stresorjem. Pri tem je pomembno kako na stresorje odreagirajo in kako se s tem spopadajo. Če najdejo načine s katerimi dobro obvladujejo stresno stanje to ne poslabša njihovega zdravstvenega stanja in kakovosti življenja.

VIRI

¹ **NIJZ**. Osnovne informacije o hrupu. Dostopno preko spleta:

<https://www.nijz.si/sl/osnovne-informacije-o-hrupu>

² **EEA**. Promet in javno zdravje. Dostopno preko spleta:

<https://www.eea.europa.eu/sl/eea-signali/signali-eea-2016/clanki/promet-in-javno-zdravje>

³ **NIJZ**. Ko te strese stres: Kako prepoznati in zdraviti stresne, anksiozne in depresivne motnje. Dostopno preko spleta:

https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/publikacije-datoteke/ko_te_strese_stres.pdf

3.3 LASTNOSTI MESTA LJUBLJANE V LUČI URBANIH STRESORJEV

KAKOVOST ZRAKA

Zrak je pomemben biotski in okoljski dejavnik danes in je bil že od nekdaj. Kotlinska lega Ljubljane je vzrok za izrazito neprevetrenost mesta, kar se odraža tudi na

kvaliteti zraka. V preteklosti je zaradi tega zlasti ob dolgotrajnih zimskih inverzijah v zimskem delu leta prihajalo do hude onesnaženosti zraka. Zato je bilo varovanje zraka ena od prvih velikih okoljskih tem v Ljubljani.⁴

Kakovost zraka v Ljubljani spremljajo z neprekinjenimi meritvami od leta 1968. Od leta 1996 spremljajo kvaliteto zraka preko lastne merilne postaje, ki je bila v septembru 2001 postavljena na ploščad pred Figovcem v samem mestnem središču. V novembru 2009 so jo preselili na stalno lokacijo meritev ob križišče Tivolske ceste in Vošnjakove ulice. Danes na tem merilnem mestu spremljajo kvaliteto zraka in vpliv prometnega onesnaženja, pa tudi hrup in meteorološke parametre. Od leta 2006 neprekinjeno merijo tudi onesnaženost zraka z delci PM10.⁴

Čeprav je zrak v Ljubljani najbolj onesnažen na nadvozih nad obvoznico in na sami obvoznici, pa to ne pomeni, da je kaj manj onesnažen na preostalih frekventnih prometnih točkah, kot so glavna avtobusna postaja in prometnejše mestne vpadnice. Prav zračni prostor vzdolž vpadnic je še posebej v zimskih mesecih prekomerno onesnažen z dušikovim dioksidom. Avtorji raziskave in knjige so izmerili, da so najbolj problematične Dunajska, Celovška in Tivolska cesta. Ob tem se izpostavlja napačna odločitev ljubljanske mestne občine, da bo ravno ob teh najbolj onesnaženih cestah naredila kolesarske steze, kar bo močno povečalo pljučne bolezni tistih, ki se na kolo usedejo ravno zaradi boljšega zdravja.⁵

HRUP V LJUBLJANI⁶

Število prebivalcev, ki živijo v vplivnem območju najbolj prometnih cest in železniških prog v Ljubljani in so izpostavljeni višjim ravnom hrupa, se med letoma 2012 in 2017 ni bistveno spremenilo in se ne zmanjšuje v skladu z zastavljenimi cilji.

Ocenjeno je, da je v obdobju celotnega dne višjim ravnom cestnega hrupa izpostavljenih približno 47.600 prebivalcev. Prebivalcev, ki živijo v vplivnem

območju železniških prog in so izpostavljeni višjim ravнем hrupa, je sicer manj kot ob omrežju obravnavanih cest, vendar se je v zadnjem obdobju število prebivalcev, ki so izpostavljeni najvišjim ravнем hrupa, še povečalo. Leta 2012 je bilo takih prebivalcev 6.392, leta 2017 pa 7.554.

OKOLJSKE NAGRADE MESTU LJUBLJANA

Ljubljana se je uvrstila na prvo mesto lestvice dvajsetih najboljših zelenih prestolnic Evrope, ki jo oblikuje organizacija European Best Destinations. Ljubljana je ta naziv nosila leta 2016.⁷

V Ljubljani je tudi 542 m² javnih zelenih površin na prebivalca. Na jugu Ljubljana meji na največjo zeleno negozdno površino v Sloveniji, Ljubljansko barje z veliko biotsko raznovrstnostjo. Približno 20 % celotne površine mesta ima status zavarovane ali varovane narave.⁸

VIRI

⁴ **MOL**: Zrak. Dostopno preko spleta: <https://www.ljubljana.si/sl/moja-ljubljana/varstvo-okolja/stanje-okolja/zrak/>

⁵ **Delo in dom**: Onesnažen Ljubljanski zrak. Dostopno preko spleta: <https://deloindom.delo.si/energija-okolje/onesnazen-ljubljanski-zrak>

⁶ **ARSO** kazalci okolja. [HR04] Izpostavljenost hrupu zaradi prometa v Ljubljani. Dostopno preko spleta: <http://kazalci.arso.gov.si/sl/content/izpostavljenost-hrupu-zaradi-prometa-v-ljubljani>

⁷ **MOL**: Ljubljana je najboljša zelena prestolnica v Evropi. Dostopno preko spleta: <https://www.ljubljana.si/sl/aktualno/ljubljana-je-najboljsa-zelena-prestolnica-v-evropi/>

⁸ MOL: Varstvo okolja. Dostopno preko spleta: <https://www.ljubljana.si/sl/moja-ljubljana/varstvo-okolja/>

3.4 LJUBLJANA V PRIMERJAVI Z DRUGIMI EVROPSKIMI IN SVETOVNIMI MESTI

Ljubljana, glede na zbrane informacije, spada med bolj čista in urejena mesta. Ta podatek bi želele postaviti v kontekst in Ljubljano primerjale z drugimi mesti. Izkaže se, da je Ljubljana na 260. mestu (od 323 mest) med onesnaženimi mesti.⁹

V analizo Evropske okoljske agencije (EEA) so vključena le mesta, za katera so bili na voljo zanesljivi podatki o meritvah. Na repu lestvice so se znašla mesta v vzhodni Evropi, zlasti tista, kje glavni vir energije še vedno predstavlja premog. Najbolj onesnažen zrak so sicer zabeležili v poljskem mestu Nowy Sącz.⁹

ONESNAŽENA MESTA

Nowy Sącz na Poljskem

Nowy Sącz je mesto v Malopolskem vojvodstvu na jugu Poljske. Je glavno mesto okrožja Nowy Sącz kot samostojna upravna enota. Od leta 2018 ima približno 83.896 prebivalcev.

Slavonski Brod na Hrvaškem

V tem hrvaškem mestu je drug najbolj umazan zrak v Evropi. Slavonski Brod je mesto na Hrvaškem s skoraj 60.000 prebivalci in spada med 7 največjih mest na Hrvaškem. Slavonski Brod je industrijsko mesto s pristaniščem na levem bregu Save.

Cremona v Italiji

In v tem mestu je tretji najbolj umazan zrak v Evropi. Cremona je mesto in občina v severni Italiji v deželi Lombardija na levem bregu reke Pad sredi Padske nižine.

NEONESNAŽENA MESTA

Umeå na Švedskem

Umeå je najmanj onesnažena, ki leži na severovzhodu Švedske. Je sedež občine Umeå in glavno mesto okrožja Västerbotten. Umeå, ki leži na reki Ume, je največje območje v Norrlandu in trinajsto največje na Švedskem s 130.224 prebivalci leta 2020.

Tampere na Finskem

Drugo najčistejše mesto, Tampere, je mesto na Finskem, drugo največje mesto v državi po Helsinkih. Število prebivalcev je bilo ocenjeno na okoli 235.615.

Funchal na Portugalskem

Tretje najčistejše mesto, prav tko največje mesto, občinski sedež in glavno mesto portugalske avtonomne regije Madeira, ki meji na Atlantski ocean. Mesto ima 105.795 prebivalcev, zaradi česar je šesto največje mesto na Portugalskem in je bilo glavno mesto Madeire že več kot pet stoletij.

⁹ Novice svet 24 (povzeto po EEA): Več kot polovica evropskih mest s preslabo kakovostjo zraka, Ljubljana med slabšimi. Dostopno preko spleta: <https://novice.svet24.si/clanek/novice/slovenija/60cb1f2491d99/vec-kot-polovica-evropskih-mest-s-preslabo-kakovostjo-zraka-ljubljana-med-slabsimi>

3.5 OŽJA BIVANJSKA OKOLICA (ŠIŠKA)

Pri naši raziskovalni nalogi smo raziskovale urbane stresorje v okolici Spodnje Šiške. V Spodnji Šiški so tri največji stresorji hrup, promet in industrija. Največji stresor na področju prometa je Celovška cesta. Celovška cesta se vije vzporedno s skoraj vso Spodnjo Šiško. Šiška je del Ljubljane, ki je glavno mesto Slovenije. Šiška predstavlja skupno ime za nekdanji vasi Spodnja in Zgornja Šiška. Je gosto poseljena s hišami in bloki, ter posameznimi stolpnici. V Šiški pa je tudi več vrtcev in osnovnih šol ter gimnazija. Je dobro prometno povezana, skozi njo pa pelje glavna prometna vpadnica, ki se imenuje Celovška cesta. S Celovške ceste je tudi dostop na avtocestni obroč. V Šiški je tudi več zelenih površin. Poleg manjših parkov in igrišč so med večjimi zelenimi površinami park Tivoli, Rožnik, Šišenski hrib in Mostec.

4 EMPIRIČNI DEL

4.1 NAMEN

Namen naše raziskovalne naloge je ugotoviti kako urbani stresorji vplivajo na naše vsakdanje življenje. Poskusili smo ugotoviti na kakšen način, v kakšni količini in kako urbani stresorji vplivajo na naše življenje. Zanimalo nas je če smo se po vseh teh letih življenja z urbani stresorji njim prilagodili. Zdi se nam, da smo se jim sigurno prilagodili. Živimo v svetu v katerem je hrup le 20 metrov stran od nas. Kljub visoki glasnosti hrupa jo človeška ušesa le izolirajo in odrinejo stran od pomembnih hrupov, ki prispejo v možgane. Na splošno je hrup velik stresor ali tako imenovan dejavni stresor v našem okolju. Poleg tega se je naše telo prilagodilo vdihavanju slabega in umazanega zraka. To lahko opaziš že, ko greš le malo iz mesta. Nebo je modrejše in zrak je čistejši. Na primer ko je bila leta 2020 dolga karantena so

ljudje ostali doma in zrak je bil čistejši zaradi zmanjšanega prometa. Ta raziskovalna naloga je zelo rešena in tudi ne razrešena. Imele smo veliko vprašanj, ki so ostala nedokončno odgovorjena. Splošna vprašanja smo odgovorile vendar določenih nismo. Pomembno je, da se zavedamo da vseh vprašanj nemoremo odgovoriti. Dobile smo nekaj informacij, ki so nam pomagale dokončati večjo sliko o urbanih stresorjih. Ko smo začele našo raziskovalno nalogo se je zdelo, da odgovorov ne bomo našle na internetu. Pomembno nam je bilo, da lahko saj nekaj izmed teh odgovorov odgovorimo.

4.2 METODOLOGIJA

- metoda intervjuvanja
- metoda iskanja po spletu
- metoda merilnih akcij

4.3 KAKO IZMERITI OSEBNO IZPOSTAVLJENOST STRESORJEM?

Svojo izpostavljenost stresorjem bi izmerile z naborom naprav za merjenje stresorjev.

MERILNE AKCIJE

Prvo merilno akcijo smo izvedli 15.12.2021. Pred Osnovno šolo spodnja Šiška smo se dobili ob 12.00, merilna akcija je potekala do okoli 13.30. Ko smo bili pred šolo sta nam somentorja, David Kocman in Rok Novak razložila kaj naprave delajo in kako jih bomo uporabili. Imeli smo štiri merilce zraka in dva merilca hrupa. Nosile smo tudi ročne ure, ki imajo vgrajen GPS.

Poti, ki smo jih opravili so označene na Slika 1. Označene so kot pot 1 in pot 2 za pot med šolo in dvema lokacijama kjer stanujejo Oseba A in Oseba B. Na določenih točkah ustavili in zmerili koncentracijo delcev v zraku, ki smo jih nato zapisali na zemljevid. Ko smo se vrnili k šoli smo se pogovorili o izvedenih meritvah in naslednjih korakih.



Slika 1: Poti ob katerih smo izvajale meritve kvalitete zraka in izpostavljenosti hrupu

4.4 HIPOTEZE

	Hipoteza	Potrjena/ovržena	Komentar
1	Koncentracije delcev v zraku ob Celovški cesti decembra so visoke.	Potrjena hipoteza	
2	Koncentracije delcev v zraku ob Osnovni šoli spodnja Šiška so visoke.	Delno potrjena hipoteza	Glede na oddaljenost od Celovške ceste so delci tam srednji. Niso visoki vendar niso nizki.
3	Koncentracije delcev v zraku ob Medvedovi cesti so nizke.	Delno potrjena hipoteza	Naredili smo dve merilne akcije v prvi so bili delci na Medvedovi cesti višji na drugi pa nižji. Zato je ta hipoteza delno potrjena.
4	Koncentracije delcev v zraku ob poti 1 (Oseba A) decembra so nizke.	Ovržena hipoteza	
5	Pot 2 (Oseba A) je najbolj hrupna	Potrjena hipoteza	
6	Pot 2 (Oseba B) je najmanj hrupna	Ovržena hipoteza	
7	Meritev hrupa bo ob Celovški cesti pokazala	Ovržena hipoteza	

	povprečno vrednot 60 dB		
8	Najvišje izmerjene koncentracije PM ₁₀ delcev so ob Celovški cesti	Potrjena hipoteza	
9	Najnižje izmerjene koncentracije PM ₁₀ delcev so ob Verovškovi ulici	Delno potrjena hipoteza	Večina manjših ulic ima enake rezultate zato je to bilo nedoločljivo.

5 NAŠE UGOTOVITVE

5.1 MNENJE O REZULTATIH

Rezultati se mi zdijo smiselni glede na okolico in razmere.

Najvišje rezultate smo dobili ob Celovški cesti, ne samo za hrup vendar tudi PM₁₀ delce. Smiselno se nam zdi, da so bili rezultati tam najvišji saj je tam tudi največ prometa.

ZRAK

Preseneča nas, da je bilo prometa veliko glede na uro. Merilno akcijo smo začeli ob 12.15 in ob Celovški cesti smo hodili okoli 12.30. Te rezultati nas presenečajo zato ker je ob tistem času največ ljudi v službi. Zakaj je potem še vedno tako veliko delcev

v zraku? Ali lahko te delci stojijo v zraku? Ali je vseeno veliko prometa ob tistem času?

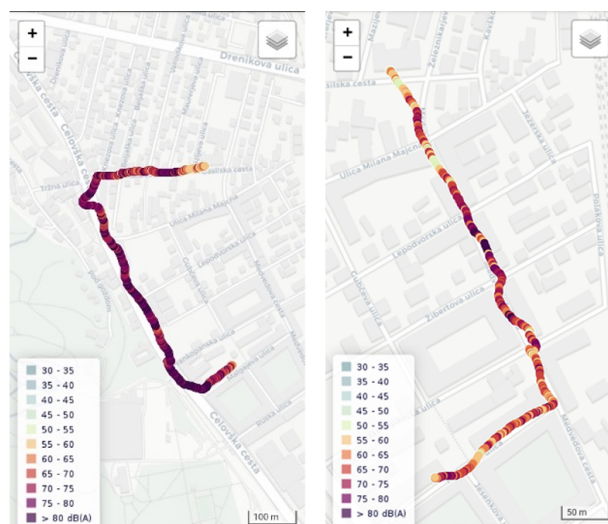
Zanima pa nas tudi nekaj o manjših ulicah. Ulice stojijo le 20-50 metrov od velikih cest, kako je možno, da se take količine delcev ne zbirajo tam? Ali je možno, da se te delci »shranjujejo« v manjših ulicah vendar so neškodljivi? Zanimivo se nam zdi, da se delci lahko zelo spremenijo tudi na razalji samo 200-400 metrov. Po našem mnenju so za take razlike zelo pomembne stavbe. Zdi se nam kot neki velikanski filtri skozi katere se zrak očisti večjih delcev. Ali to pomeni, da tisti, ki imajo hišo ob cesti diha več delcev kot tisti, ki imajo hišo za njimi? Ali diha isti zrak?

HRUP

Rezultati hrupa so bili smiselni. Zdi se bolj urejeni in logični. Na te rezultate je seveda vplivalo naše pogovarjanje vendar se nam zdi, da ne tako zelo, ker je bilo ves čas konstantno. Po rezultatih preseneča na kakšni ravni hrupa ljudje dejansko živimo. Če je ob Celovski cesti povprečno 70-80 db je to zelo visoka raven hrupa. Že v Ljubljani je raven hrupa tako visoka kako visoka je šele v velemedstih. Ali se je človeško telo navadilo na tako raven hrupa? Ali je to nevarno za nas ali smo se na to brez posledic prilagodili? Kaj pomeni za človeka tako dolga izpostavljenost hrupu? In ali imajo v večjih mestih ljudje slabši sluh? Pri hrupu po našem mnenju ni toliko različnosti saj ni sporno z lokacijo ali oddaljenost od večjih cest. Še enkrat je odvisna oddaljenost od prometa. Vendar za hrup ni tako pomembna oddaljenost saj ga je povsod veliko. Že gradbišče na najbolj oddaljenem mestu lahko povzroči velikanski hrup. Ali to pomeni, da se hrup tudi nekako »nabira« v mestih?

5.2 REZULTATI

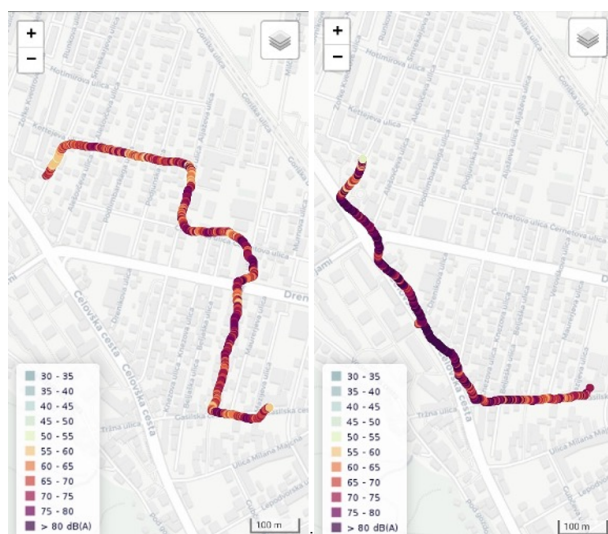
HRUP



Slika 2: Slika levo: meritve ob Celovški, Gasilski in Malgajevi. Slika desno: Meritve ob Medvedovi in Malgajevi.

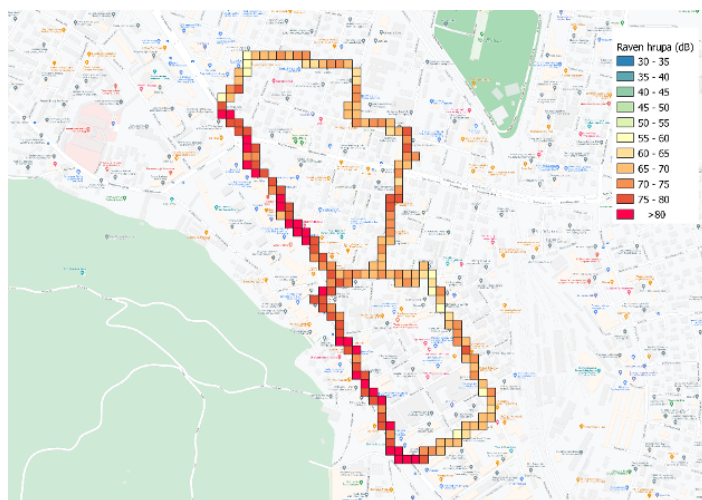
Kot lahko vidimo na Slika 2 je na Celovški cesti raven zvoka večja kot na Gasilski cesti in Malgajevi ulici. Na Medvedovi cesti je manj prometa in zato tudi manj hrupa. Kot lahko opazimo na sliki je na Malgajevi ulici manj hrupa kot na Gasilski cesti.

DEBELJAK Kiara, KUKAR Ajda, ZEMLJIČ Neli. STERSORJI V URBANEM OKOLJU.
raziskovalna naloga, Ljubljana, OŠ Spodnja Šiška, 2022



Slika 3: Meritve hrupa. Leva slika ob Verovškovi, aljaževi in Kettejevi. Desna slika ob Celovški in Gasilski.

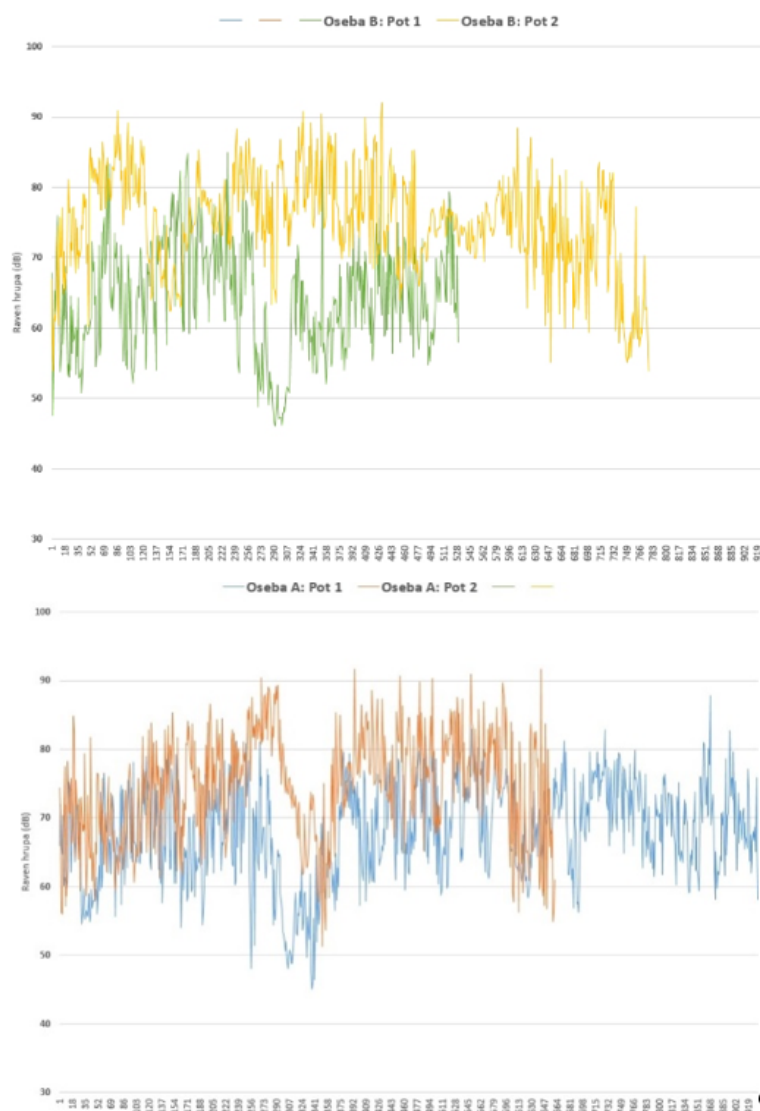
Na Slika 3 lahko vidimo, da je na Verovškovi in na nekaterih delih Aljaževe ulice hrupno, na Kettejevi ulici pa je raven zvoka zmerna. Na Celovški ulici je spet zelo hrupno.



Slika 4: Meritve zvoka/hrupa ob vseh poteh.

Kot smo ugotovili že prej je na Celovški cesti več hrupa kot v manjših ulicah, kjer je manj prometa.

DEBELJAK Kiara, KUKAR Ajda, ZEMLJIČ Neli. STERSORJI V URBANEM OKOLJU.
raziskovalna naloga, Ljubljana, OŠ Spodnja Šiška, 2022



Slika 5: Raven zvoka/hrupa ob poti 1 in poti 2. Zgornja slika za osebo B, spodnja za osebo A.

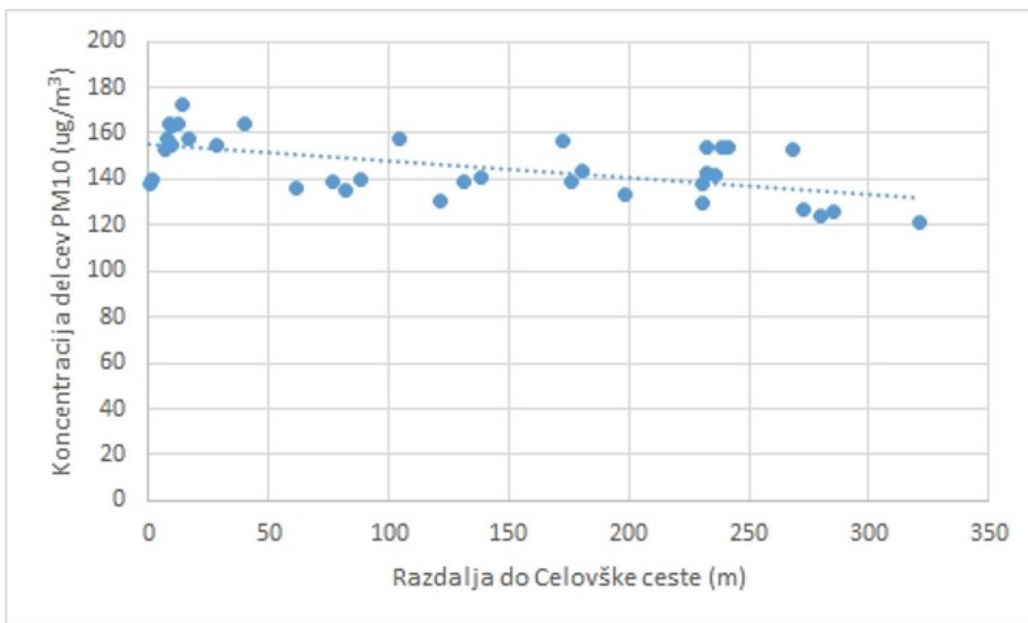
Zgornja slika predstavlja dve poti osebe B, pot 1 je zelena in pot 2 je rumena. Na tej sliki lahko opazimo da je pot 2, ta, ki je potekala ob Celovski cesti, glasnejša. Na spodnji sliki imamo pot 1 v modri barvi in pot 2 v rdeči barvi prikazano za osebo A. Rdeča raven je višja zato je pot 2 glasnejša, zopet pot, ki je potekala ob Celovski cesti.

PM₁₀ DELCI



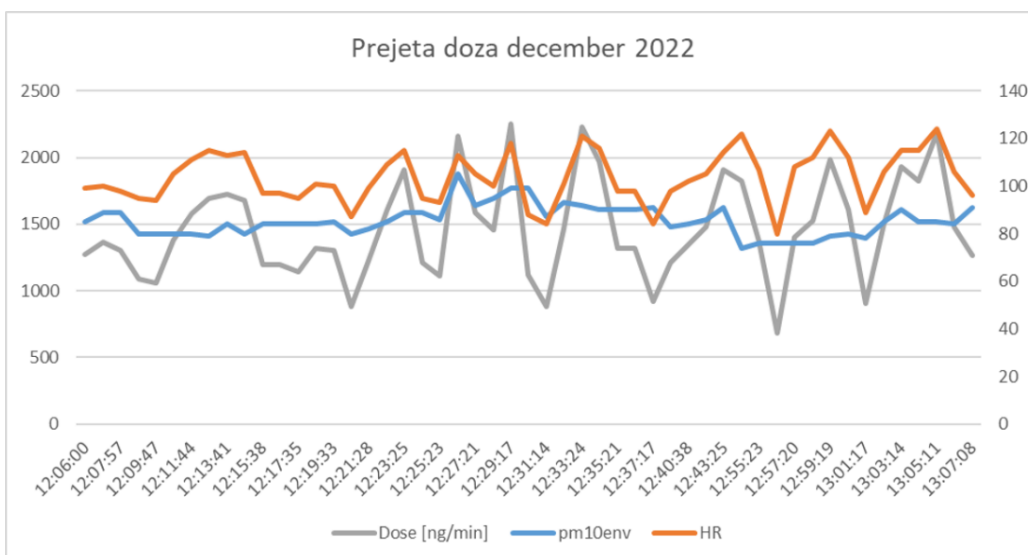
Slika 6: Koncentracije delcev PM₁₀ ob vseh poteh.

Na Celovški cesti je, kot lahko vidimo na Slika 6, več PM₁₀ delcev kot na manjših ulicah, ki pa niso toliko prometne kot večje ceste in ulice. Na manjših ulicah je torej manj PM₁₀ delcev kar pomeni, da je bolje, da hodimo po njih kot pa po večjih cestah z več PM₁₀ delcev.



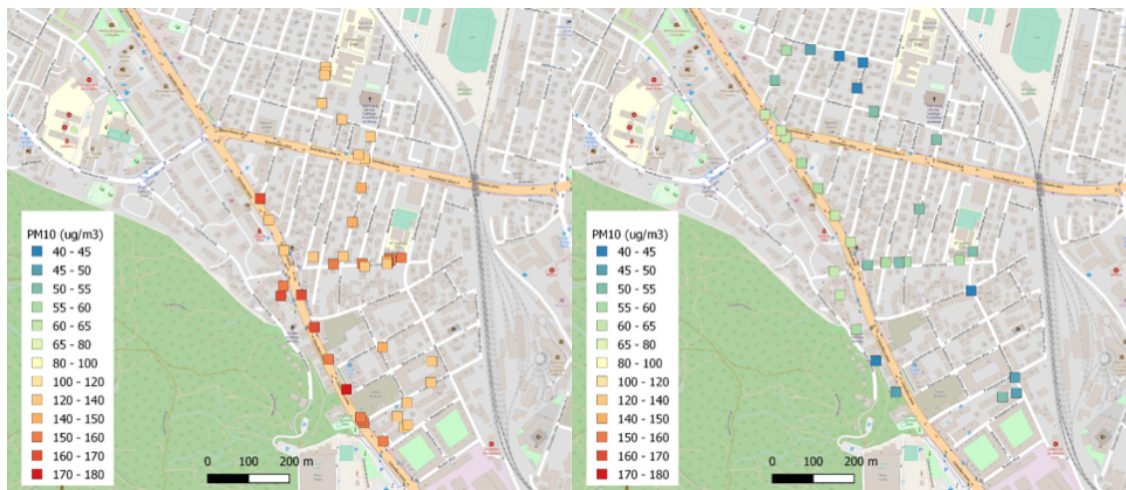
Slika 7: Spreminjanje koncentracije PM_{10} z oddaljenostjo od Celovške ceste.

Na tem grafu (Slika 7) opazimo, da je razlika med delci v oddaljenosti od Celovške ceste različna za približno $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. To odgovarja na naše vprašanje o tem ali delci stojijo v zraku.



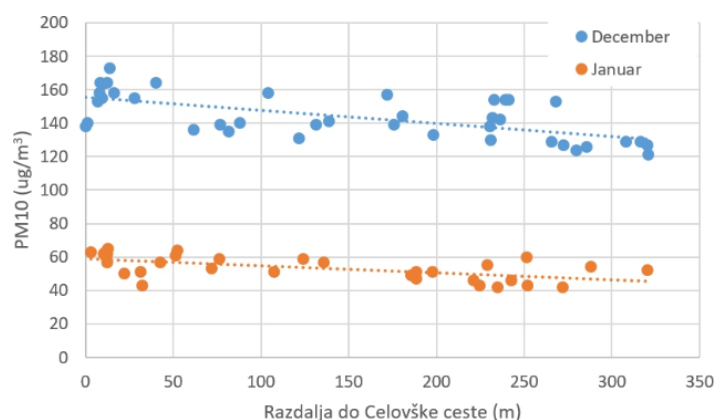
Slika 8: Prejeta doza delcev, koncentracije PM_{10} in naš srčni utrip.

Slika 8 prikazuje našo prejeto dozo PM_{10} delcev katerim smo bile izpostavljene v decembru. Vidi se da se naša doza poveča, ko je povečan srčni utrip.



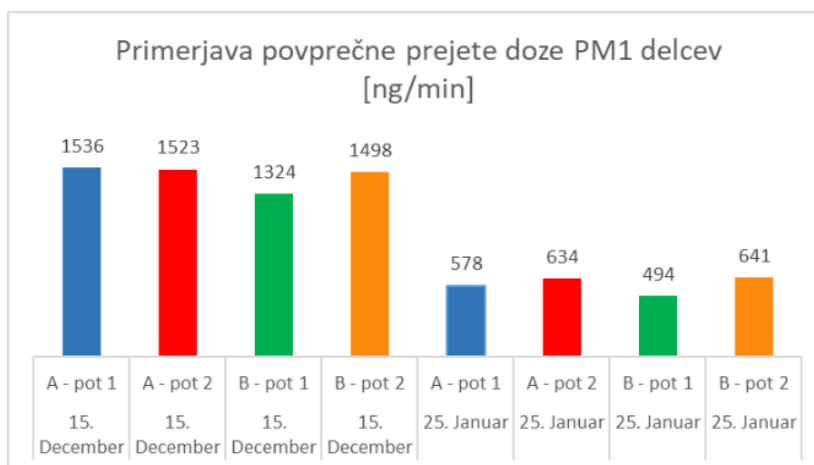
Slika 9: Izmerjene koncentracije PM_{10} decembra (levo) in januarja (desno).

Slika 9 prikazuje PM_{10} delce in kot lahko vidimo jih je največ ob Celovški cesti, kljub temu pa jih je veliko tudi v drugih bližnjih ulicah. Leva slika je iz decembra, ko je bila temperaturna inverzija. Tukaj je bil velik faktor za veliko delcev tudi megla. Na desni sliki lahko opazimo, da je koncentracija delcev mnogo nižja. To je meritev iz januarja, ko je bilo jasno nebo. Taka raven delcev je primerna našemu okolju.



Slika 10: Koncentracije delcev z oddaljenostjo od Celovške ceste - decembrske in januarske meritve.

Slika 10 prikazuje graf, ki je še ena opredelitev velike razlike med decembrom in januarjem. Modra raven predstavlja december in oranžna predstavlja januar. Januarja je nižja koncentracija PM₁₀ delcev kot decembra, še vedno pada dlje kot smo stran od Celovške ceste.

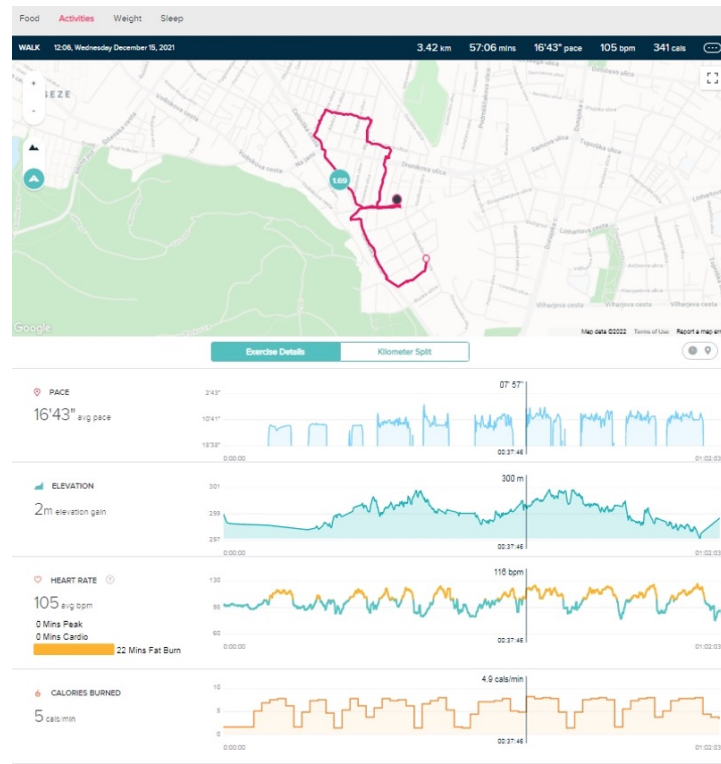


Slika 11: Prejeta doza delcev glede na pot in mesec meritve.

Na temu grafu (Slika 11) lahko vidimo prejeto dozo PM₁₀ delcev za vsako pot. Še enkrat lahko opazimo kakšna razlika je med decembrom in januarjem. Še ena stvar pa je, da se kljub veliki razliki rezultati pokrivajo, kot primer, zelena kaže najnižji prejeto dozo delcev.

DEBELJAK Kiara, KUKAR Ajda, ZEMLJIČ Neli. STERSORJI V URBANEM OKOLJU.
raziskovalna naloga, Ljubljana, OŠ Spodnja Šiška, 2022

PAMETNA URA



Slika 12: Fizična aktivnost, izmerjena s Fitbit uro.

Slika 12 so rezultati naše fizične aktivnosti med merilno akcijo. Merili smo jih s pametno uro Fitbit.

5.3 INTERVJU

1. Kolikšen delež ljudi je v resnici seznanjenih z urbani stresorji oz. kolikšen delež jih pozna?

Z urbani stresorji je seznanjena velika večina prebivalcev večjih mest – lahko gre za obremenitve z onesnaženim zrakom, s hrupom, z vročinskimi valovi in otoki; se pa pri tem poraja vprašanje koliko ljudi dejansko čuti težave zaradi teh obremenitev; pri nekaterih gre lahko samo zato, da vedo, da so ti stresorji del urbanega okolja in jih neposredno ne motijo, pri drugih pa lahko ti stresorji povzročijo resne vplive na kakovost bivalnega okolja in življenja.

2. Ali so urbani stresorji prisotni od vedno ali so aktivni le v zadnjih 100 letih?

Odvisno o katerih stresorjih govorimo. Če gre za stresorje, ki so odvisni od same urbanizacije in večje gostote prebivalstva, so ti prisotni že tisočletja (gostota poseljenosti, kakovost bivališč, komunalne ureditve). Če pa govorimo o onesnaženosti zraka, pa so ti prisotni predvsem od industrijske revolucije dalje (od druge polovice 19. stoletja); takrat se je začelo intenzivnejše onesnaževanje zraka zaradi kurjenja premoga.

Urbani stresorji o katerih govorimo danes, pa so se pojavili v zadnjih desetletjih z razmahom avtomobilske industrije in s tem povezanim intenzivnejšim onesnaženjem zraka in obremenitvami s hrupom.

Ob tem je treba poudariti, da je to tesno povezano s hitrim in stresnim načinom življenja, ki dodatno prispeva tako k višjim obremenitvam okolja z onesnaženjem in hrupom kot tudi k večji podvrženosti za morebitna obolenja pri prejemnikih teh obremenitev (prebivalci mest).

3. Ali ima Ljubljana v primerjavi z drugimi mesti v Evropi nizko raven urbanih stresorjev?

Za Ljubljano lahko rečemo, da v povprečju ni zelo obremenjena z urbaniimi stresorji; ti se v povečanih ravneh pojavljajo v bližini mestnih vpadnic, v zaledju (t.j. v bivalnih mestnih območjih) pa je teh manj. Sama urbanistična zasnova Ljubljane in zeleni sistem mesta tudi prispeva k zmanjšanju obremenitev urbanih stresorjev.

4. Kako urbani stresorji vplivajo na človeka in ali smo se zaradi njih fizično prilagodili okolju?

Urbani stresorji povzročajo različne vplive na zdravje: pri onesnaženju zraka gre predvsem na obolenja dihal in kardio-vaskularne bolezni; pri obremenitvah s hrupom, pa so zdravstveni vplivi povezani večinoma s poklicnimi izpostavljenostmi (hrup na delovnem mestu), ko so ljudje več ur dnevno izpostavljeni prekomernim ravnom hrupa. Pri hrupu zaradi urbanega okolja, pa so učinki povezani s povišanimi ravnmi nevrološko-induciranega stresa, ki se lahko kaže predvsem z motnjami spanca (motnje spalnih ciklov), s psihološkimi in fizičnimi zdravstvenimi motnjami (bolezni srca, visok krvni tlak in možganska kap). Kronični stres lahko zmanjša odpornost proti vsem boleznim, zato je onesnaževanje s hrupom splošna grožnja našemu zdravju in dobremu počutju. Hrup vpliva tudi na produktivnost: tisti, ki delajo v hrupnem pisarniškem okolju, manj kognitivno motivirani in imajo višjo raven stresa.

5. Kateri izmed urbanih stresorjev povzroča največji vpliv?

Intenziteta vpliva je seveda odvisna od stopnje obremenitve posameznega stresorja; najbolj neposreden vpliv dandanes povzroča onesnaženje zraka v povezavi s kroničnim stresom zaradi načina življenja (življenjskega sloga)

6. Zakaj je pomembno, da urbane stresorje proučujemo?

Urbane stresorje in njihove učinke proučujemo z namenom ugotoviti kakšne zdravstvene posledice lahko povzročajo in ob kakšnih pogojih, zato, da se na njih lahko odzovemo s preventivnimi ukrepi – bodisi z zmanjšanjem stresorjev na izvoru (emisije polutantov, hrupa), bodisi z zmanjšanjem izpostavljenosti prejemnikov teh obremenitev (t.i. prebivalcev) z načini, da bivalna območja, odprti prostor in območja za rekreacijo načrtujemo na ustrezni oddaljenosti od virov onesnaženja, da izbiramo poti po mestu po manj obremenjenih območjih, da zračimo prostore v času manjše onesnaženosti ipd.

7. Kako lahko izmerimo svojo osebno izpostavljenost urbanim stresorjem?

Izpostavljenost urbanim stresorjem lahko merimo na več načinov – spet odvisno od stresorja, ki ga želimo spremljati:

- Onesnaženost zraka: moramo vedeti kako onesnažen zrak dihamo (meritve onesnaženosti), kolikšno dozo onesnaženja smo prejeli (katera onesnaževala in v kakšni količini – to dobimo z meritvami intenzitete dihanja in volumnom vdihanega zraka)
- Onesnaženost hrupa: meritve hrupa v delovnem, bivanjskem okolju; v kombinaciji z izpostavljenostjo urbanemu hrupu na prostem)

6 ZAKLJUČKI

V tej raziskovalni nalogi smo hotele predstaviti urbane stresorje. V našo raziskovalno nalogo smo se podale brez kakršnega znanja. Naša mentorica nas je povezala z gospodom Davidom Kocmanom in začele smo delati. Najprej nam je nekaj stvari razložil o temah s katerimi se ukvarja. Izbrale smo si temo o urbanih stresorjih.

Največ rezultatov je presenetljivih in nepričakovanih nekateri pa so zelo predvideni. Na primer ob Celovški cesti je veliko PM_{10} delcev kar je res nismo pa vedele da je raven zvoka/hrupa nad 60dB ob Celovški cesti. Na začetku raziskovalne naloge smo dobile pametne ure in merilnik zraka. Gospod David nam je povedal naj same poskusimo in se znajdemo pri uporabi. Najbolj zabavne za uporabo so bile pametne ure, ki so ti štele srčni utrip, količino spanca, količino stresa bile so zelo zabavne. V njih je tudi GPS naprava, ki lahko dokumentira tvoje premikanje. Ure smo uporabili med merilnimi akcijami ko smo hoteli imeti rezultate našega premikanja. Ko smo prvič začele obdelovati podatke nismo prav nič razumele zato sta nam bila g. David in g. Rok zelo v pomoč. Najtežje je bilo ko smo iskale podatke na internetu in jih nismo mogle nikakor najti. Tema urbanih stresorjev je zelo neraziskana zato smo morale rezultate in sklepanja same opredeliti. Zanimivo je kako že veliko časa živimo z urbanih stresorji in se jih na dnevni bazi sploh ne zavedamo. Ko smo vprašale dr. Davorja Kontića o prisotnosti urbanih stresorjev je odgovoril to “ *Odvisno o katerih stresorjih govorimo. Če gre za stresorje, ki so odvisni od same urbanizacije in večje gostote prebivalstva, so ti prisotni že tisočletja (gostota poseljenosti, kakovost bivališč, komunalne ureditve). Če pa govorimo o onesnaženosti zraka, pa so ti prisotni predvsem od industrijske revolucije dalje (od druge polovice 19.stoletja); takrat se je začelo intenzivnejše onesnaževanje zraka zaradi kurjenja premoga.*

Urbani stresorji o katerih govorimo danes, pa so se pojavili v zadnjih desetletjih z razmahom avtomobilske industrije in s tem povezanim intenzivnejšim onesnaženjem zraka in obremenitvami s hrupom.

*Ob tem je treba poudariti, da je to tesno povezano s hitrim in stresnim načinom življenja, ki dodatno prispeva tako k višjim obremenitvam okolja z onesnaženjem in hrupom kot tudi k večji podvrženosti za morebitna obolenja pri prejemnikih teh obremenitev (prebivalci mest)."*Njegov odgovor me presenetil saj nisem vedela, da so urbani stresorji v neki obliki prisotni že tako dolgo. Naš cilj je bilo ugotoviti kako urbani stresorji vplivajo na nas. Mislim, da smo odgovor našle. Urbani stresorji so razlog za veliko različnih bolezni, v najhujših primerih tudi smrti. Lahko spremenijo in uničijo življenja ljudi, ki delajo v okolju z velikim vnosom urbanih stresorjev. Da bi jih zmanjšali se bori veliko okoljevarstvenikov in drugih ljudi, ki vejo kaj lahko urbani stresorji naredijo našemu planetu. Pomembno je da se zavedamo, da drug planet ne obstaja. Upamo, da ste se z našo raziskovalno nalogo kaj naučili in spoznali o urbanih stresorjih.

7 SEZNAM DODATNIH VIROV

O okolju na splošno:

<https://www.gov.si/podrocja/okolje-in-prostor/okolje/onesnazenje-okolja/>

<http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/poro%C4%8Dila/poro%C4%8Dila%20o%20stanju%20okolja%20v%20Sloveniji/011f.pdf>

Ljubljana – stanje okolja:

<https://www.ljubljana.si/sl/moja-ljubljana/varstvo-okolja/stanje-okolja/>

<https://urbinfo.ljubljana.si/web/profile.aspx?id=Urbinfo@Ljubljana>

Okolica šole v kartah:

https://docs.google.com/presentation/d/10aS2spA7h7er_wsMNgL0leXAGEIJVcIF/edit?usp=sharing&oid=113258742377386143609&rtpof=true&sd=true

Viri inštituta ISGlobal:

<https://20trends.isglobal.org/>

<https://redrawingbarcelona.isglobal.org/rrss.html>

<https://isglobalranking.org/>

NIJZ

<https://www.nijz.si/sl/osnovne-informacije-o-hrupu>

Svetloba, viri svetlobe in zdravje

[https://www.umanotera.org/upload/files/12. Industrijsko onesnazevanje.pdf](https://www.umanotera.org/upload/files/12.Industrijsko_onesnazevanje.pdf)

<https://www.gov.si teme/industrijsko-onesnazevanje/>

<https://www.eea.europa.eu/sl/eea-signali/signali-eea-2016/clanki/promet-in-javno-zdravje>

<https://novice.svet24.si/clanek/novice/slovenija/60cb1f2491d99/vec-kot-polovica-evropskih-mest-s-preslabo-kakovostjo-zraka-ljubljana-med-slabsimi>

8 ZAHVALE

Zahvalile bi se rade naši mentorici Loti Gasser Vončina, ki nam je pomagala pri naši raziskovalni nalogi. Zahvalile bi se tudi dr. Davidu Kocmanu, ki nam je pomagal pri merilnih akcijah in pri urejanju podatkov ter nas je vodil skozi našo raziskovalno nalogo. Zahvalile pa bi se tudi Roku Novaku, ki je pomagal pri merilnih akcijah in pri urejanju podatkov. Zahvaljujemo pa se tudi doc. dr. Davorju Kontiću za odgovore na naša vprašanja.