

# ZAZNAVANJE KAKOVOSTI ZRAKA V LJUBLJANI

**dr. Katja Vintar Mally**

Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani

Aškerčeva 2, SI-1000 Ljubljana

e-pošta: katja.vintarmally@ff.uni-lj.si



*Izvirni znanstveni članek*

*COBISS 1.01*

*DOI: 10.4312/dela.46.3.67-88*

## Izvleček

V članku so predstavljeni rezultati raziskave, ki je z obsežnim anketiranjem v mestu Ljubljana ugotavljala zaznavanje kakovosti zraka, in sicer tako v primerjavi z zaznavanjem drugih okoljevarstvenih področij kot tudi v primerjavi z rezultati monitoringa kakovosti zraka na preučevanem območju. Ugotovitve kažejo, da prebivalci zaznavajo onesnaženost zraka kot glavni okoljski problem v mestu in da prepričanje o slabi kakovosti zraka v Ljubljani ostaja globoko zakoreninjeno kljub njenemu splošnemu izboljšanju.

**Ključne besede:** onesnaževanje zraka, kakovost zraka, zaznavanje okoljskih problemov, monitoring, Ljubljana, Slovenija

## I UVOD

Mestna območja se zaradi zgotovitve prebivalstva in raznovrstnih človekovih dejavnosti spopadajo s problemom onesnaževanja zraka, ki še posebej pesti mesta z omejenimi samočistilnimi sposobnostmi. Onesnažen zrak pomembno vpliva na kakovost drugih sestavin okolja oziroma na kakovost bivalnega okolja, pomemben pa je tudi njegov neposredni vpliv na zdravje in počutje prebivalstva.

Četudi so v preteklosti prebivalci zaznavali onesnaženost zraka, je tedanji Hidrometeorološki zavod z rednimi meritvami v Sloveniji in Ljubljani začel šele v drugi polovici šestdesetih let dvajsetega stoletja. Že prve meritve so pokazale zelo visoko onesnaženost zraka v kotlinah in dolinah, kar so pripisali tudi njihovim skromnim samočistilnim sposobnostim zaradi pogostega prizemnega temperaturnega obrata in slabše prevetrenosti (Hrček, 2014), v Ljubljani pa tudi že takrat ugotovljenemu toplotnemu otoku, ki povzroča stekanje zraka proti središču mesta (Planinšek, Hrček, 2014). Sprva se je onesnaženost zraka enačila s koncentracijami žveplovega dioksida in dima, šele desetletja pozneje se je okoljska politika osredotočila tudi na druga onesnaževala in reakcije med njimi (dušikovi oksidi, ogljikovodiki, fotokemijski smog, ozon). V Ljubljani so sicer prve meritve dušikovih oksidov in ozona izvedli že leta 1975 (Rajh Alatič, 2014), vendar je bila v tistem času pozornost namenjena koncentracijam žveplovega dioksida in dima. Njihove meritve so prispevale

k zakonodajnemu urejanju področja, ozaveščanju prebivalstva, prostorskemu načrtovanju in širjenju daljinskega ogrevanja v mestih. V Ljubljani so tako spodbujali priklapljanje gospodinjstev na toplovodno omrežje iz toplarne v Mostah in ukinjali manjše kotlovnice (Hrček, 2014; Planinšek, Hrček, 2014). Okoljevarstveni ukrepi v energetiki in industriji, prestrukturiranje gospodarstva in zamenjava energentov so v slovenskih mestih v osemdesetih in devetdesetih letih 20. stoletja postopoma odpravili težave z žveplovim dioksidom. Večja okoljska ozaveščenost in zavedanje (zdravstvenih) vplivov onesnaženega zraka sta pozornost preusmerila v druga onesnaževala in meritve. V zadnjih letih je po ocenah strokovnjakov (Cegnar in sod., 2014) v Sloveniji najbolj pereča onesnaženost zraka z ozonom in delci PM<sub>10</sub>, po količinah katerih je v vrhu držav Evropske unije, tako glede izpustov na prebivalca kot tudi na enoto površine. Čezmerna onesnaženost z delci je posledica pretežno lokalnih izpustov cestnega prometa in ogrevanja stavb, pri čemer je zaradi učinkov gospodarske krize v zadnjih letih zaznati povečano rabo biomase in celo premoega v zastarelih kurilnih napravah (Ogrin, Vintar Mally, 2013; Odlok o načrtu ..., 2014).

Za udejanjanje okoljevarstvenih ukrepov tako na področju zraka kot drugih sestavin okolja je zaželeno, da se (lokalno) prebivalstvo zaveda okoljskih problemov. Vendar pa zaznavanje kakovosti sestavin okolja le deloma temelji na znanju oziroma razumevanju problematike. Špes (1998) denimo izpostavlja, da se zaznavanje kakovosti okolja in dejanska onesnaženost oziroma stanje okolja razhajata, saj je zaznavanje odvisno od stopnje pripravljenosti in sposobnosti zaznavanja posameznika, na kar pa vplivajo številni dejavniki. Zaznave prebivalcev so prav tako pomembne kot ugotovitve stroke, saj oboje vodi reakcije in odločitve prebivalstva, tudi prizadevanja za varstvo okolja in večjo kakovost bivanja. Polajnar Horvat (2014) v tem kontekstu opredeli človekovo zaznavanje problemov okolja skupaj z njihovim razumevanjem in zavedanjem za sestavni del okoljske ozaveščenosti, ki človeka navdaja z zaskrbljenostjo in ga potencialno vodi v reševanje problema.

Namen pričujočega prispevka je raziskati zaznavanje kakovosti oziroma onesnaženosti zraka pri prebivalcih mesta Ljubljana, in sicer tako v primerjavi z zaznavanjem drugih okoljevarstvenih področij (onesnaženost vode, onesnaženost prsti, hrup, svetlobno onesnaževanje, ravnanje z odpadki) kot tudi v primerjavi z rezultati monitoringa kakovosti zraka na preučevanem območju. Obsežno anketiranje v četrtnih skupnostih na območju znotraj avtocestnega obroča je omogočilo vpogled v zaznavanje posameznih vidikov kakovosti zraka, primerjavo z rezultati monitoringa in nomotetično opredeljevanje prepoznanih vzorcev. Za primerjavo zaznav z izmerjenimi koncentracijami onesnaževal in trendi njihovega spreminjanja smo uporabili podatke ARSO – Agencije Republike Slovenije za okolje (Cegnar in sod., 2014) in rezultate meritev z difuzivnimi vzorčevalniki (Ogrin in sod., 2014), ki so potekale na preučevanem območju v letih 2013 in 2014. Raziskava je izhajala iz delovne hipoteze, da prebivalci Ljubljane zaznavajo onesnaženost zraka v mestu kot glavni okoljski problem, vendar sočasno prepoznajo tudi izboljšanje kakovosti zraka.

## 2 METODE DELA

Zaznavanje kakovosti zraka smo v raziskavi ugotavljali z anketiranjem, ki smo ga spomladi 2013 izvedli v Mestni občini Ljubljana (MOL), in sicer na urbanem območju

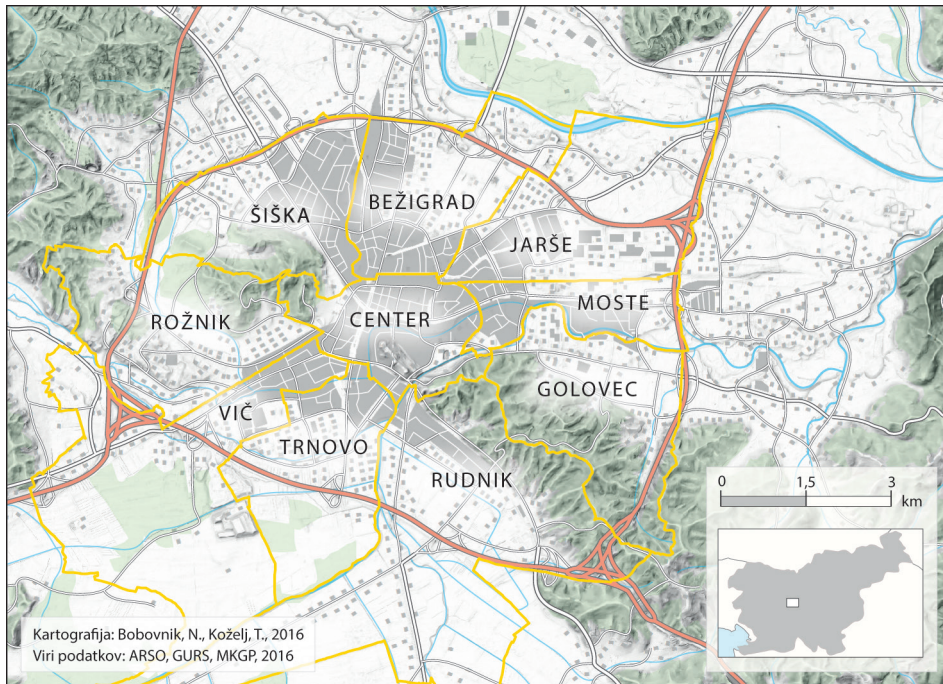
znotraj avtocestnega obroča. Anketarji<sup>1</sup> so bili razporejeni po celem območju sorazmerno s številom prebivalcev v posameznih četrtnih skupnostih Ljubljane, izbor sodelujočih pa je bil naključen. Skupno je bilo v mestu izvedenih 1672 anket. Sodeloval je lahko le en član gospodinjstva, starejši od 15 let. Anketarji so anketirance obiskali osebno na domu in jih povprašali o različnih vidikih stanja okolja v soseski, kjer imajo stalno ali začasno prebivališče.

Glede na opisana izhodišča anketiranja smo v raziskavo vključili 0,6 % vseh prebivalcev občine, ki je v prvi polovici leta 2013 imela skupno 282.994 prebivalcev (Prebivalstvo po velikih ..., 2015). Dejansko pa je bil delež vključenih na preučevanem območju večji, saj je bilo anketirano le prebivalstvo osrednjega dela občine, ki leži znotraj avtocestnega obroča. Skupno je sodelovalo vsaj 1,4 % gospodinjstev v občini (leta 2011 je bilo v MOL skupno 119.281 gospodinjstev – Prebivalstvo, gospodinjstva ..., 2015). Med anketiranci je bilo 45,6 % moških in 54,4 % žensk, s čimer je delež sodelujočih žensk le za 2,4 % presegal delež žensk v prebivalstvu MOL leta 2013. Vzorec se je tako po spolni sestavi dobro približal reprezentativnosti, ustrezen pa je bil tudi po starostni sestavi. Največje odstopanje od deleža posamezne starostne skupine v prebivalstvu MOL v letu anketiranja je doseglo 2,8 % pri mladih v starosti 15–24 let, saj jih je bilo med anketiranci 16,9 %, v občini pa le 14,1 % (Prebivalstvo po velikih ..., 2015). Presoja reprezentativnosti vzorca glede na izobrazbeno sestavo je težavna, saj so zadnji celoviti podatki o izobrazbeni sestavi iz popisa 2002 (Prebivalstvo, staro 15 let ..., 2015), v vmesnem času pa se je tako v državi kot tudi občini izobrazbena sestava pomembno izboljšala. Vseeno lahko ugotovimo, da je v anketi sodeloval primerjalno bistveno nižji delež prebivalcev z osnovnošolsko izobrazbo in bistveno višji delež prebivalcev z najvišjimi stopnjami izobrazbe. Tudi sorodne raziskave (Polajnar Horvat, 2014) so ugotovljale večjo pripravljenost sodelovanja pri visoko- in višješolsko izobraženih. Poudariti velja tudi, da so anketiranci na lokaciji anketiranja v povprečju prebivali 23,6 leta, zato je upravičeno pričakovanje, da lahko verodostojno ocenjujejo dolgoročne spremembe v svojem bivalnem okolju.

V članku analiziramo odgovore anketirancev, ki so se nanašali na oceno problematičnosti stanja posameznih okoljevarstvenih področij (onesnaženost vode, onesnaženost prsti, hrup, svetlobno onesnaževanje, ravnanje z odpadki) v primerjavi z oceno problematičnosti onesnaženosti zraka. Anketiranci so podali tudi mnenje o glavnih povzročiteljih onesnaženosti zraka in drugih sestavin okolja, ocenili pa so tudi trende spreminjanja onesnaženosti. Odgovore smo analizirali glede na lokacijo prebivanja anketirancev kot tudi na ravni posameznih četrtnih skupnosti (znotraj preučevanega območja je v celoti ali deloma deset od skupno sedemnajstih četrtnih skupnosti MOL) in celega preučevanega območja. Z namenom preučitve prostorskega vzorca razporejanja odgovorov so bili vsi rezultati analizirani s pomočjo geografskih informacijskih sistemov. Za prostorsko interpolacijo smo uporabili metodo kriginga, ki na podlagi vrednosti znanih točk določa interpolirano vrednost vmesnih območij (How Kriging ..., 2016).

<sup>1</sup> Anketiranje so aprila 2013 izvedli študenti 3. letnika geografije v okviru vaj predmeta Ekološka geografija. Vsem sodelujočim študentkam in študentom se najlepše zahvaljujemo za skrbno opravljeno delo. Posebna zahvala za natančno preverjanje vnosov, pomoč pri obsežni obdelavi zbranih podatkov in pripravi kartografskih prikazov velja kolegu Nejcju Bobovniku.

Slika 1: Preučevano območje s četrtnimi skupnostmi Mestne občine Ljubljana.



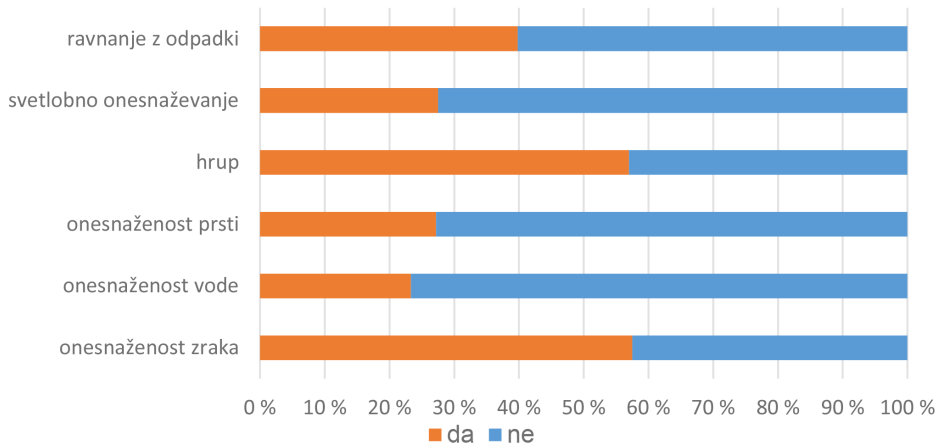
Subjektivne zaznave anketirancev smo primerjali z razpoložljivimi rezultati meritev kakovosti zraka. Na preučevanem območju ARSO redno meri posamezna onesnaževala na merilnih postajah Ljubljana Bežigrad (merilno mesto mestnega ozadja) in Ljubljana Biotehniška fakulteta (merilno mesto mestnega ozadja), medtem ko je del Okoljskega merilnega sistema MOL merilno mesto Ljubljana Center (lokacija ob križišču Vošnjakove ulice in Tivolske ceste spada v tip prometnega merilnega mesta). Za primerjavo onesnaženosti zraka z ozonom in dušikovim dioksidom smo lahko uporabili tudi rezultate meritev z difuzivnimi vzorčevalniki (Ogrin in sod., 2014), ki so znotraj avtocestnega obroča Ljubljane potekale v letih 2013 in 2014.

### 3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Z namenom postavitve zaznavanja kakovosti zraka v širši kontekst zaznavanja okoljskih problemov v soseskah, kjer prebivajo, so morali anketiranci uvodoma za vsako izmed ključnih okoljskih področij (tj. ravnanje z odpadki, svetlobno onesnaževanje in hrup, onesnaženost zraka, vode in prsti) oceniti, če je stanje na posameznem področju problematično (odgovor »da«) ali ne (odgovor »ne«) (slika 2). Na ravni celega preučevanega območja Ljubljane velja izpostaviti ugotovitev, da je več kot polovica vprašanih za problematična opredelila onesnaženost zraka (57,5 %) in hrup (57,0 %). Več kot tretjina

anketirancev je izpostavila še ravnanje z odpadki (39,8 %), vendar so bila mnenja o tem med četrtinskimi skupnostmi zelo deljena, saj je denimo z ravnanjem z odpadki v četrtini skupnosti Golovec nezadovoljnih kar 53 % vprašanih, v četrtini skupnosti Rudnik pa le 15 %. V splošnem je največji delež anketiranih (76,7 %) kot neproblematično označil onesnaženost vode, prav tako skoraj tri četrtine vprašanih v svoji soseski ni zaznalo problema onesnaženosti prsti (72,8 %) in svetlobnega onesnaževanja (72,5 %). V posameznih soseskah so prebivalci kljub temu izpostavili moteče svetlobno onesnaževanje, zlasti na območju četrtinski skupnosti Center (moteče za 39,2 % vprašanih) in Bežigrad (moteče za 36,1 % vprašanih).

Slika 2: Delež anketirancev, ki opredeljujejo stanje posameznega okoljskega področja v soseski za problematično.



Vir: Anketiranje ..., 2013.

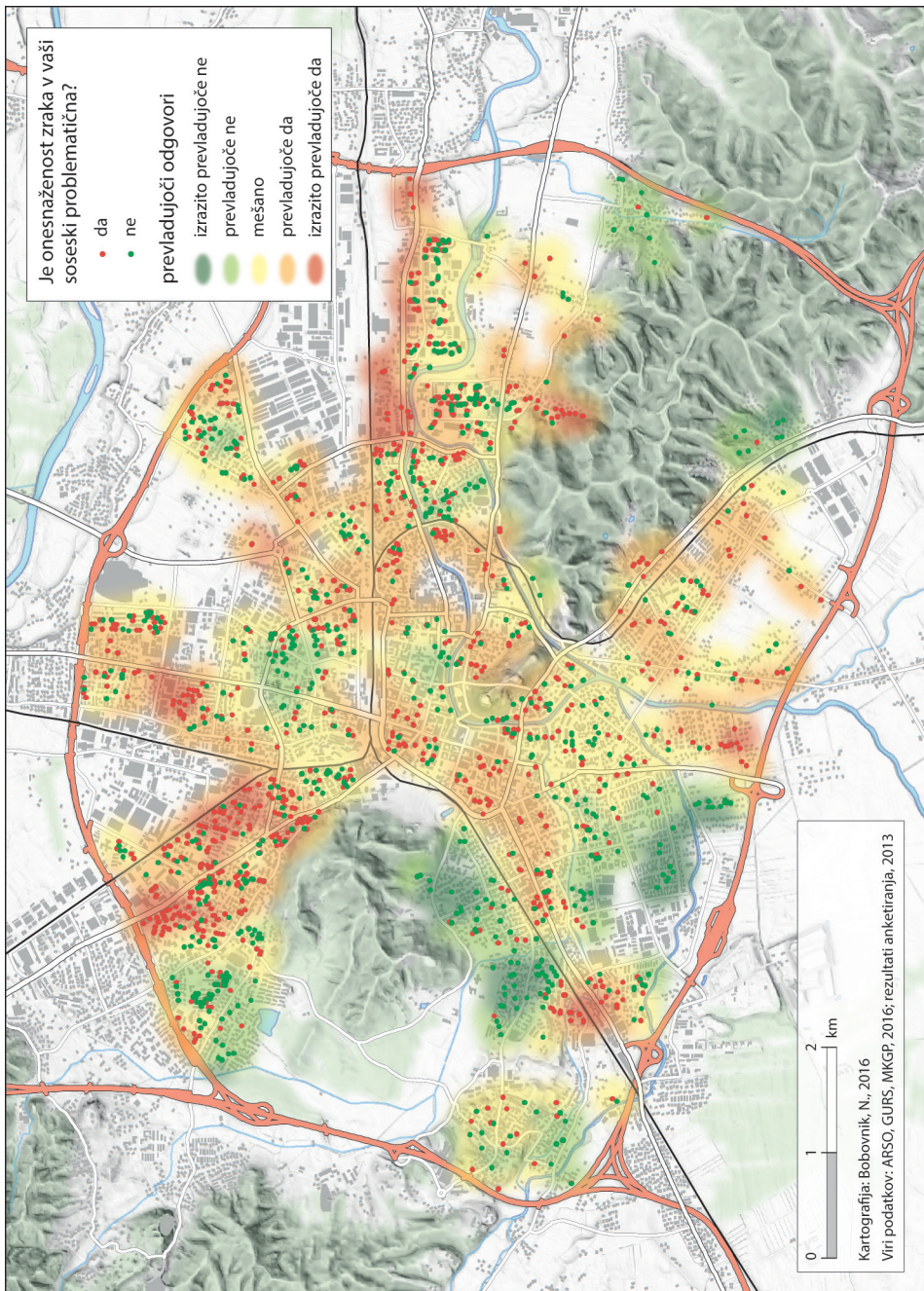
Na onesnaženost zraka, ki jo je kot okoljski problem izpostavil največji delež anketirancev v mestu, so na ravni četrtinski skupnosti najbolj pogosto opozarjali v Centru (68,1 %), najmanj pa na območju Rožnika (32,0 %). V večini četrtinski skupnosti je bila onesnaženost zraka izpostavljena najpogosteje, le na območju četrtinski skupnosti Bežigrad, Center, Trnovo in Rožnik je bil pogosteje kot problematičen opredeljen hrup. Oba prevladujoča okoljska problema anketiranci večinoma povezujejo s prometom, ki naj bi bil po mnenju 73 % vprašanih glavni povzročitelj onesnaženosti zraka in po mnenju kar 82 % vprašanih tudi glavni vir hrupa. Hrup in onesnažen zrak sta kot glavna okoljska problema v bivalnem okolju globoko zakoreninjena v zavesti ljudi, saj so do podobnih ugotovitev prišle tudi raziskave v geografsko drugačnih, pretežno podeželskih območjih Koprškega Primorja in Prekmurja (Vintar Mally, 2009). Tudi leta 2015 izvedena evropska raziskava kakovosti življenja v 79 evropskih mestih (Quality of life ..., 2016), za katero so anketirali okrog 500 prebivalcev posameznega mesta, je opozorila na velik pomen, ki ga prebivalci Ljubljane

prpisujejo kakovostnemu zraku. Med tremi najpomembnejšimi problemi, s katerimi se so- oča Ljubljana, so namreč izpostavili brezposelnost (43 %), zdravstveno oskrbo (41 %) in onesnaževanje zraka (25 %). V isti raziskavi je kar 76 % sodelujočih prebivalcev sloven- ske prestolnice zagotovilo, da so zadovoljni s kakovostjo zraka (od tega jih je bila tretjina celo zelo zadovoljna z njo), kar je bistveno večji delež v primerjavi s sodelujočimi v naši raziskavi (42,5 %), ki so onesnaženost zraka izpostavili kot neproblematično. Leta 2015 se je Ljubljana med evropskimi prestolnicami uvrstila na šesto mesto po zadovoljstvu s ka- kovostjo zraka (za Dunajem, Helsinki, Dublinom, Luksemburgom in Stockholmom) in na deveto mesto po zadovoljstvu s stopnjo hrupa, s katero je bilo zadovoljnih 74 % vprašanih prebivalcev Ljubljane (Quality of life ..., 2016). Sklepamo lahko, da izražajo prebivalci v svojem lokalnem okolju večje nezadovoljstvo s kakovostjo okolja kakor v raziskavah, ki sugerirajo primerjavo njihovega mesta z drugimi evropskimi mesti.

Pri podrobnejši analizi prostorskega vzorca (slika 3), tudi s pomočjo prostorske interpo- lacije na podlagi metode kriginga, je mogoče opredeliti nekaj večjih območij v mestu Lju- bljana, kjer so prebivalci še posebej pogosto izpostavili problem onesnaženosti zraka. Po velikosti izstopa območje v Šiški, ki se vzhodno od Celovške ceste širi vse do železniške proge, na južni strani pa sega do Drenikove ulice. Zaznavanje problema onesnaženega zraka izrazito prevladuje tudi zahodno od Celovške ceste, zlasti Na jami ter v pasu med Šišensko cesto in mestno obvoznico. Nedaleč vstran, na območju Kosez, pa so prebivalci kljub bliži- ni obvoznice izražali pretežno nasprotno mnenje in onesnaženosti zraka niso zaznavali kot problematične. Izstopajoče visok delež prebivalcev je izpostavljal onesnažen zrak še vzdolž Zaloške ceste (vzhodno od križišča s Kajuhovo ulico), v Štepanjskem naselju, v delih Be- žigrada (zlasti med Posavskega ulico in Tolstojevo ulico, zahodno od Dunajske ceste) in v središču mesta, kjer je več manjših območij z gostitve tovrstnih odgovorov. V četrtni skup- nosti Center je tudi sicer kar 68 % vprašanih kakovost zraka označilo za problematično. Med obsežnejšimi območji, kjer je zadovoljstvo s kakovostjo zraka največje, velja poleg Kosez izpostaviti še dele Rožne doline in Viča severno od železniške proge, zahodni del Murgel ter predel Bežigrada med Linhartovo cesto in Topniško ulico.

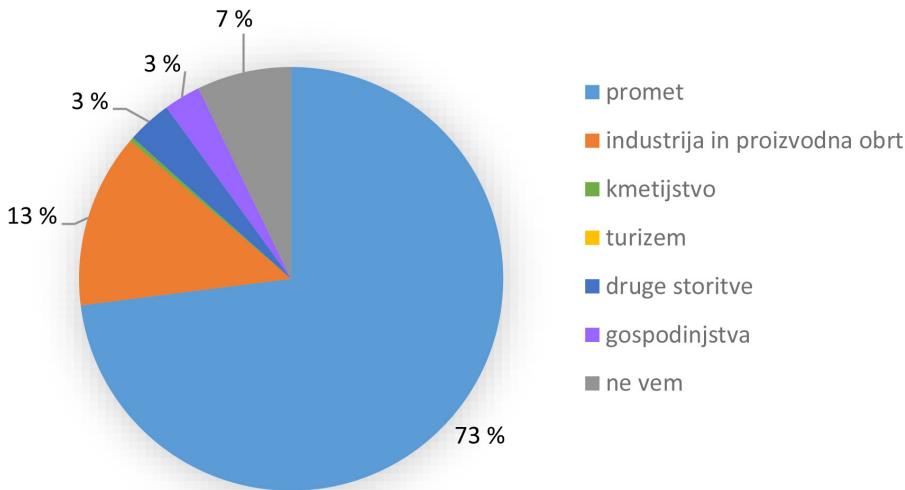
Primerjava mnenj prebivalcev z objektivnimi meritvami kakovosti zraka v mestu je zelo omejena, saj sta v redne meritve onesnaževal in meteoroloških parametrov vključeni le merilni mesti Ljubljana Bežigrad in Ljubljana Center, koncentracije PM delcev pa merijo tudi pri Biotehniški fakulteti. Rezultati meritev so v letu 2013 pokazali nekoliko manjšo onesnaženost zraka od običajne, kar je bila predvsem posledica ugodnejših vre- menskih razmer in s tem povečane samočistilne sposobnosti. Tudi v tem letu je bila pro- blematična onesnaženost zraka s PM delci in ozonom, na prometno izpostavljenih mestih pa tudi z dušikovim dioksidom. Znotraj celotne merilne mreže v Sloveniji je bila namreč leta 2013 presežena letna mejna vrednost za PM<sub>10</sub> le na merilnem mestu Ljubljana Cen- ter, kjer je bila kar 74 dni v letu presežena tudi dnevna mejna vrednost (dovoljeno število prekoračitev na leto je 35). Slednja je bila po več kot 20 dni prekoračena tudi na obeh merilnih mestih mestnega ozadja. Prav tako je bila v poletnih mesecih skupno 29-krat prekoračena ciljna 8-urna vrednost (120 µg/m<sup>3</sup>) za ozon na merilnem mestu Ljubljana Bežigrad (Cegnar in sod., 2014). Poleti 2013 so bile z difuzivnimi vzorčevalniki izvedene meritve ozona na 16 različnih lokacijah v mestu. V tritedenskem merilnem obdobju so

Slika 3: Problematičnost onesnaženosti zraka v Ljubljani po mnenju anketirancev.



zabeležile povprečne koncentracije višje od  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  na območju peš con (npr. Tromostovje, Stari trg) oziroma mestnega ozadja v mirnih soseskah Bežigrada, Murgel in Kodeljevega. Nižje poletne koncentracije ozona pa so imela merilna mesta pod neposrednim vplivom prometnih izpustov, ki prispevajo k razkrajanju ozona. Na osnovi poletnih in zimskih meritev koncentracij dušikovega dioksida so bile v okviru iste raziskave izračunane povprečne letne koncentracije dušikovega dioksida (za obdobje od februarja 2013 do februarja 2014) na 81 merilnih mestih v Ljubljani (Ogrin in sod., 2014). Na splošno so bile koncentracije dušikovega dioksida najnižje v mestnem ozadju, najvišje pa v zaprtih cestnih koridorjih, čeprav za njimi niso dosti zaostajala niti merilna mesta ob drugih prometno bolj obremenjenih cestah. Najvišje koncentracije so bile izmerjene ob mestnih vpadnicah, neposredno ob mestni obvoznici in v središču mesta (Vintar Mally, Ogrin, 2015). Tudi redni monitoring v Sloveniji je v zadnjih letih nameril prekoračeno letno mejno koncentracijo dušikovega dioksida na prometnem merilnem mestu Ljubljana Center (Cegnar in sod., 2014). Opisanih razmer se vsaj deloma zagotovo zavedajo tudi prebivalci, saj so v neposredni bližini prometno najbolj obremenjenih cest pogosteje izpostavljali problematiko onesnaženosti zraka v primerjavi s prebivalci prometno mirnejših sosesk.

Slika 4: Glavni povzročitelj onesnaženosti zraka v Ljubljani po mnenju anketirancev.



Vir: Anketiranje ..., 2013.

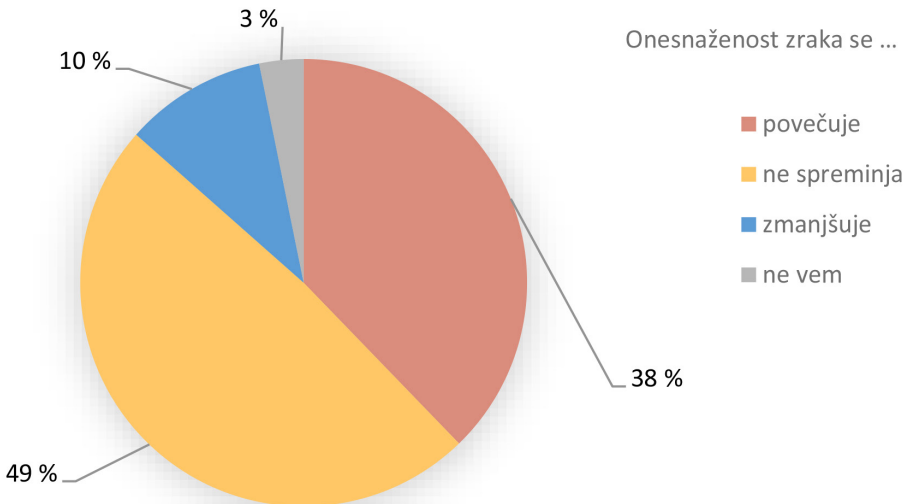
Anketiranci se dobro zavedajo vplivov prometa na kakovost zraka, saj je kar 73 % vprašanih v njem prepoznalo glavnega povzročitelja onesnaženosti zraka v Ljubljani (slika 4). Po posameznih četrtnih skupnostih je delež tega odgovora znašal od 52,6 % (Jarše) do 82,4 % (Center). Prepričanja prebivalcev potrjujejo izračuni energetske bilance za MOL, ki denimo za leto 2009 ugotavljajo, da je promet prispeval 52 % emisij trdnih delcev in 60 % emisij dušikovih oksidov (Cerkvenik, Persovšek, Podboj, 2010). Dušikovi



oksidi so problematični tudi v vlogi predhodnikov ozona, promet pa v Sloveniji na splošno prispeva največji delež (41 %) vseh izpustov predhodnikov ozona (Logar, 2016). Promet je tudi sicer pogosto opredeljen kot glavni vir pritiskov na okolje v Ljubljani (Plut, 2007; Špes, 2007). Več kot desetina anketiranih (13,3 %) je za glavnega onesnaževalca zraka navedla industrijo in proizvodno obrt, zlasti v četrtnih skupnostih Jarše (23,7 %) in Moste (25,2 %). Njihovo prepričanje lahko deloma pripišemo bližini proizvodnih obratov v teh delih mesta. Le 2,8 % vprašanih je izpostavilo gospodinjstva, ki k emisijam ne prispevajo le posredno s prometom, ampak tudi neposredno z ogrevanjem stavb, saj individualna kurišča med kurilno sezono prispevajo največ izpustov PM delcev. Glede na razporeditev odgovorov lahko sklepamo, da se prebivalci bolj zavedajo svojega prispevka k onesnaževanju zraka s prometom kot pa zaradi ogrevanja stavb.

Skoraj polovica vprašanih prebivalcev Ljubljane je prepričana, da se kakovost zraka ne spreminja, kar 38 % pa jih ocenjuje, da se onesnaženost zraka v mestu celo povečuje (slika 5). V mnenju prebivalcev se očitno ne odraža uspešno znižanje emisij in koncentracij žvepovega dioksida v mestu, ki je bilo posledica zamenjave energentov in izgradnje čistilnih naprav na glavnih onesnaževalcih. Po drugi strani pa velja prepričanje anketirancev pripisati zavedanju onesnaženosti zraka z ozonom v poletnem času ter s PM delci in dušikovimi oksidi v zimskem času. Prevladujoče negativno mnenje o kakovosti zraka v Ljubljani je zagotovo tudi posledica medijske izpostavljenosti nedovoljeno visokega števila prekoračitev dnevne mejne vrednosti PM<sub>10</sub>, zaradi česar je Slovenija ravno v letu anketiranja prejela tudi opomin Evropske komisije. Sklepamo lahko tudi, da mnogi anketiranci z onesnaženostjo zraka povezujejo naraščajoče izpuste toplogrednih plinov in so se tudi na podlagi tega

Slika 5: Trend spreminjanja onesnaženosti zraka v Ljubljani po mnenju anketirancev.



Vir: Anketiranje ..., 2013.

odločali za negativno oceno, čeprav ti izpusti večinoma ne vplivajo na lokalno kakovost zraka. Tudi meritve onesnaževal v Ljubljani ne potrjujejo domnev anketirancev. V obdobju 2002–2013 niso na merilnem mestu Ljubljana Bežigrad trendov povečevanja onesnaževal pokazale niti povprečne letne koncentracije ozona niti dušikovega dioksida (na medletna nihanja so še najbolj vplivale vremenske razmere, opaznega trenda sprememb pa ni bilo), koncentracije PM<sub>10</sub> delcev pa so se celo zmanjšale (Cegnar in sod., 2014).

Da je kljub objektivno izmerjenemu znižanju onesnažil pri lokalnem prebivalstvu globoko zakoreninjeno prepričanje, da se kakovost zraka ne izboljšuje oziroma se celo slabša, poročajo tudi druge raziskave po svetu (Schwartz, 2006), ki izpostavljajo tudi odsotnost statistično pomembnih korelacij med izmerjenimi koncentracijami onesnaževal in zaznavanjem (percepcijo) kakovosti zraka anketirancev (Brody, Peck, Highfield, 2004; Paas in sod., 2016). Zaradi pomanjkanja merilnih mest v Ljubljani ni možno ugotavljanje statističnih povezav meritev z mnenji anketirancev, lahko pa na osnovi drugih rezultatov domnevamo, da bi prišli do podobnih ugotovitev.

## 4 SKLEP

Preučitev zaznavanja kakovosti zraka v Ljubljani je potrdila hipotezo v delu, ki je predpostavljala, da je onesnaženost zraka za prebivalce mesta glavni okoljski problem. Na ravni celega mesta je namreč več kot polovica anketirancev opredelila onesnaženost zraka za problematično in tudi v večini mestnih četrti je bil onesnažen zrak najpogosteje označen kot problematičen. Le v štirih četrtinah skupnostih je prebivalce pogosteje motil hrup, ki je bil tudi na splošno drugi najpogosteje izpostavljeni okoljski problem v mestu. Vzrok za onesnažen zrak in hrup v soseski so anketiranci najpogosteje pripisali prometu, kar se večinoma ujema tudi z ugotovitvami stroke. Nasprotno pa se ni potrdilo pričakovanje, da bodo prebivalci prepoznali tudi izboljšanje kakovosti zraka v mestu. V zmanjševanje onesnaženosti zraka je prepričana le desetina anketirancev, polovica ni zaznala sprememb, kar 38 % vprašanih pa je menilo, da se onesnaženost zraka celo povečuje.

Glede na ugotovitve raziskave ostaja prepričanje o slabi kakovosti zraka v Ljubljani globoko zakoreninjeno kljub namerjenim manjšim koncentracijam onesnaževal v zraku. Predvsem se prebivalci zavedajo pritiskov prometa na stanje okolja, kar deloma izvira tudi iz aktivne politike ozaveščanja, zlasti prizadevanja občine za spodbujanje trajnostne mobilnosti v mestu, in medijske odmevnosti izstopajočih problemov, kot je pogostost preseganja mejnih vrednosti PM delcev in onesnaževanje z dušikovim dioksidom ob prometno najbolj obremenjenih cestah. Manjše pa je zavedanje onesnaževanja iz individualnih kurilnih naprav, na katere ima tudi občina manj možnosti vplivanja. Prav zavedanje o okoljskih problemih je ključno na poti njihovega reševanja, zato predstavljeni vidiki zaznavanja kakovosti zraka nudijo tudi izhodišče za razmislek načrtovalcev razvoja mesta v prihodnosti.

### Literatura in viri

Glej angleško različico prispevka.