

STANJE OKOLJA V MESTNI OBČINI LJUBLJANA

Urša Šolc, Olga Abram, Marko Arnuš,
Irena Baraga, Nina Brodnik,
Aleksandra Ceglar, Vesna Jerbič,
Petra Krsnik, Igor Kuzma, Jožica Merela,
Matej Ogrin, Martina Petek, Zala Strojín,
Tina Vidmar, Barbara Vovk, Maja Zdešar

UDK: 91:504(497.4 Ljubljana)
COBISS: 1.04

IZVLEČEK

Stanje okolja v mestni občini Ljubljana

V članku so povzeti zaključki raziskovalne naloge, izdelane v okviru študijske usmeritve Varstvo geografskega okolja. Poglavitni cilj raziskovalne naloge je bila opredelitev stanja okolja na območju mestne občine Ljubljana na podlagi izbranih fizičnih dejavnikov okolja. Prvi del naloge predstavlja funkcijsko vrednotenje naravnogeografskih značilnosti z vidika stanja okolja, v drugem delu pa smo se posvetili zbiranju podatkov o pritiskih na okolje in stanju pokrajinskih elementov urbanega ekosistema.

KLJUČNE BESEDE

stanje okolja, mestna občina Ljubljana, obremenitev okolja

ABSTRACT

Quality of environment in the City Municipality of Ljubljana

The article is summarising the conclusions of the research which was made by a group of geography students. The main goal of our study was to define quality of environment in the urban area of Ljubljana. The first part represents functional evaluation of geographical features. In the second part we focused on collecting data about environmental pollution and the conditions of the main elements of urban ecosystem.

KEY WORDS

quality of environment, city municipality of Ljubljana, environment pollution

PRISPEVEK JE UREDILA

Urša Šolc

Naziv: absolventka geografije
Naslov: Klavčičeva 9, 1241 Kamnik, Slovenija
E-pošta: ursa_solc@hotmail.com

Ljubljana se kot največje in najpomembnejše urbano središče Slovenije srečuje z vedno večjimi pritiski na okolje, na drugi strani pa s težnjami po preobrazbi v naravi prijaznejše, sonaravno mesto z visoko kvaliteto bivalnega okolja, ki jo zahteva vse več njenih prebivalcev.

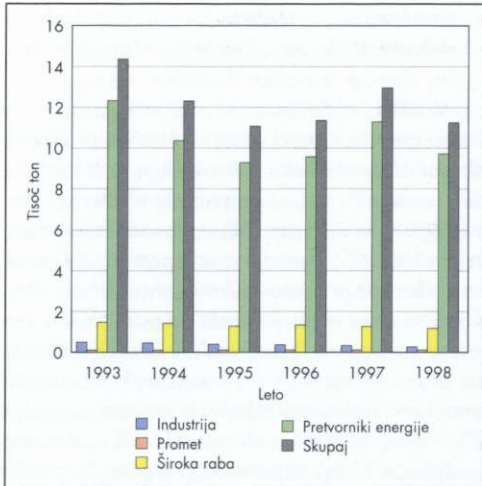
Raziskovalna naloga je zasnovana kot funkcijska regionalnogeografska študija. Območje mestne občine Ljubljana (v nadaljevanju MOL) je ovrednoteno s stališča stanja okolja, pri čemer smo se bolj posvetili naravnogeografskim značilnostim obravnavanega območja v njihovih odzivih na onesnaženje, ki izvira iz človekovih dejavnosti v tem prostoru.

Zrak. Mestno občino Ljubljana opredeljuje kotlinska lega, kar je predvsem z vidika kakovosti zraka izredno neugodno. Posledice tega so pogosto pojavljanje temperaturne inverzije, šibka prevetrenost in nastanek megle, kar vse prispeva k močnemu povečanju koncentracij polutantov v zraku. Največji onesnaževalci zraka v MOL so pretvorniki energije z emisijami žvepovega dioksida, ogljikovega dioksida in trdnih delcev ter promet s stalno naraščajočimi emisijami dušikovih oksidov in ogljikovega dioksida.

Naraščanje števila registriranih vozil in naraščanje števila motoriziranih dnevniških migrantov se odražata tako v večji porabi naftnih derivatov kot tudi v večjih emisijah škodljivih snovi v okolje. Manjše povprečne hitrosti in stoječ promet negativno vplivajo predvsem na emisije NO_x , pa tudi drugih polutantov (težke kovine).

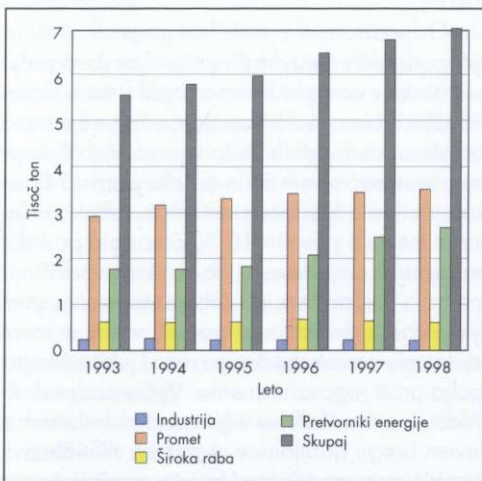
V MOL sta najpomembnejša pretvornika energije Termoelektrarna-Toplarna Ljubljana in Javno podjetje energetika Ljubljana. Emisije SO_2 se po letu 1990 znižujejo predvsem zaradi uporabe uvoženega indonezijskega premoga, ki ima znatno manjšo vsebnost žvepla (0,16% : 2,45%) in veliko večjo kurilno vrednost kot domači premog. Po drugi strani pa ta premog vsebuje več substanc, ki omogočajo tvorjenje NO_x , zato se njihove emisije povečujejo. Domači premog kurijo le še v toplejši polovici leta.

Onesnaženost ozračja z SO_2 in dimom v zadnjem desetletju upada, tako da ni več problematična. Emisije SO_2 so največje v zimskih mesecih oziroma v kurilnem obdobju.

Slika 1: Emisije SO₂ po posameznih sektorjih (3).

Drugače je s koncentracijami NO_x, pri katerih je opazen porast predvsem zaradi povečanja prometne obremenjenosti in kurjenja premoga z večjo vsebnostjo dušikovih spojin.

Letni potek koncentracij NO_x je enak kot pri SO₂, torej z viškom v kurilni sezoni. Problem vsebnosti dušikovih spojin v zraku je predvsem v tem, da ob jasnih sončnih dneh pod vplivom fotokemičnih reakcij iz njih nastaja prizemski ozon, ki je osnovni sestavni del fotokemičnega smoga. Prizemski ozon ima enako kemično

Slika 2: Emisije NO_x po posameznih sektorjih (3).

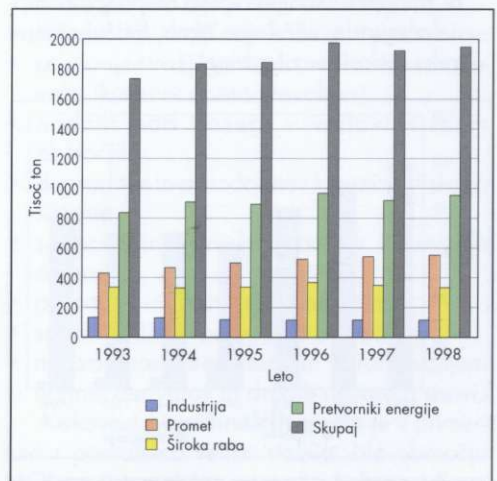
sestavo kot stratosferski ozon, vendar nima varovalne funkcije pred UV žarki, ampak negativno vpliva predvsem na dihala. Imisije ozona so v porastu. Najvišje koncentracije se pojavljajo poleti, na mestnem obrobju (merilno mesto na Vnajarjah).

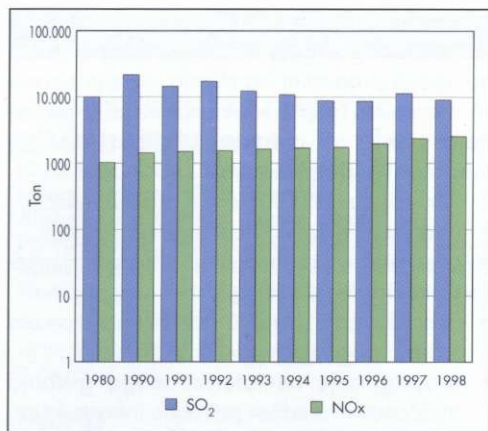
Ukrepi za izboljšanje kakovosti zraka:

- nadaljevanje plinifikacije gospodinjstev,
- omejevanje prometa osebnih vozil (terminski režim, zaprt center),
- pospeševanje javnega potniškega prometa (plinski pogon),
- propagiranje nemotoriziranega gibanja meščanov in ureditev potrebne infrastrukture,
- stalna uporaba nizkoemitiivnega premoga v TE-TOL,
- stroga kontrola nevarnih industrijskih emisij,
- visoke ekološke takse za onesnaževanje preko uzakonjenih nivojev.

Hrup. Poglavitni vir hrupa, ki postaja vse močnejši omejitveni dejavnik za namestitve določenih dejavnosti (stanovanjskih sosesk, vzgojno-izobraževalnih ustanov, ...), je promet. Veljavni predpisi v Sloveniji opredeljujejo mejne vrednosti hrupa za štiri stopnje varovanja območij pred hrupom: od 1. območja z najstrožjimi mejnimi vrednostmi (40–50 dBA) do 4. območja z najvišjimi mejnimi vrednostmi (70 dBA).

Meritve hrupa na več lokacijah v Ljubljani so pokazale, da so **hrup najbolj obremenjena**

Slika 3: Emisije CO₂ po posameznih sektorjih (3).

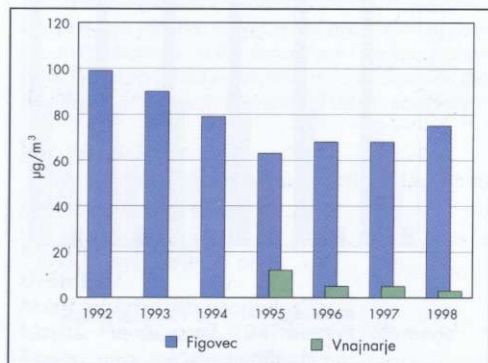


Slika 4: Emisije SO₂ in NO_x (v t) TE-TOL (9).

območja: okolica poliklinike na Njegoševi, pri hotelu Lev, Kraigherjeva ploščad (Ajdovščina), Pošta – Hotel Slon ter ob glavnih vpadnicah in progah mestnega potniškega prometa: na Celovski, Dunajski, Tržaški, Slovenski, Gosposvetki, Resljevi, Zaloški, Aškerčevi, Poljanski, Linhartovi, Tomačevski, Medvedovi in Samovi ulici (10).

Ukrepi za zmanjšanje emisij hrupa:

- potrebna je posebna pozornost pri načrtovanju namembnosti in gradnje ob glavnih prometnicah
- nekateri objekti so potrebni sanacije, s čimer bi zmanjšali škodljive vplive hrupa (protihrupne pregrade, večslojna okna, fizični omejevalci hitrosti vozil-grbine)



Slika 5: Povprečne letne koncentracije NO_x (v µg/m³) (7).

- preusmeritev prometa v stanovanjskih in občutljivejših območjih (šole, vrtci, bolnišnice, domovi za ostarele, ...).

Vodni viri. Ljubljano oskrbuje s pitno vodo centralni vodovodni sistem, ki poleg območja mestne občine oskrbuje tudi manjše dele sosednjih občin. Za nemoteno oskrbo centralnega in šestih krajevnih vodovodnih sistemov je bilo leta 1997 potrebno načrpati 1500 l/s pitne vode, kar je skoraj 50 milijonov m³ na leto. Količina pitne vode, ki pride do porabnikov, pa je zaradi velikih izgub vode v omrežju skoraj za polovico manjša od navedenih vrednosti. Leta 1997 je bilo prodanih v javnem podjetju 25,5 milijonov m³ vode ali 51,6 % načrpane podtalnice. Gospodarstvu so jo prodali 5,77 milijonov m³ ali 22,6 % in gospodinjstvom 19,74 milijonov m³ ali 77,4 % (1). Količina prodane vode iz vodovodnega sistema se je v zadnjih desetletjih hitro povečevala, od konca osemdesetih let pa se je ustalila in se celo nekoliko zmanjšala. Podtalnico črpajo v petih vodarnah s skupno zmogljivostjo 2750 l/s. Vodarne Kleče, Šentvid in Hrastje so med severnim obrobjem mesta in Savo, vodarna Jarški prod na levem bregu Save blizu Črnuč in vodarna Brest blizu Iga. Najpomembnejša je vodarna Kleče, kjer načrpajo kar 53 % pitne vode (1). Za oskrbo s tehnološko vodo imajo nekatera podjetja še dodatna zajetja in vodnjake (Union, Yulon).

Odpadne vode iz večine gospodinjstev in gospodarskih dejavnosti na ljubljanskem polju se zbirajo v centralni kanalizacijski sistem. Kanalizacijski sistem je 75 % mešan, saj je namenjen odvajanju odpadnih voda in padavin. V skupnem povprečnem letnem odtoku predstavljajo komunalne odpadne vode 48 %, odtok padavin z mestnih površin 16 %, preostalo pa infiltracija in Ljubljana, ki ob visokem vodostaju prehaja v kanalizacijo. Obremenjevanje okolja zaradi odvajanja odpadnih voda se stopnjuje od severozahodnega dela ljubljanskega polja proti jugovzhodnemu. Večina odpadnih voda se namreč zbira v glavnem zbiralniku na levem bregu Ljubljanice in priteka v Centralno čistilno napravo Zalog, ki je v gradnji že od leta 1985. Leta 1991 je bil zgrajen mehanski

del čiščenja, po letu 1996 pa je bila načrtovana še gradnja biološke stopnje čiščenja, do katere pa še ni prišlo.

V srednjem delu Ljubljanskega polja, ki ga v veliki meri pokriva strnjena mestna pozidava, je na kanalizacijsko omrežje priključenih več kot 90 % gospodinjstev, na severnem in vzhodnem delu pa le dobra polovica. Najslabše so razmere na zahodnem in severovzhodnem obrobju, kjer ima večina gospodinjstev pretočne greznice. Skupaj sta na kanalizacijsko omrežje priključeni dobri dve tretjini porabnikov vode na Ljubljanskem polju, zato je obremenjevanje okolja z odpadnimi vodami precejšnje (4). Skupna letna količina odpadnih voda, ki pritečejo na šest čistilnih naprav v MOL (Brod-Šentvid, Spodnje Gameljne, Črnuče, Smodinovec, Centralna čistilna naprava Zalog, Sostro-Zadvoj), je v letu 1999 znašala 38 milijonov m³. V ljubljanskih gospodinjstvih letno nastane približno 15 milijonov m³ predvsem organsko onesnaženih odpadnih voda in 10 milijonov m³ industrijskih odpadnih voda, s širokim spektrom specifičnih polutantov (4). Glavni industrijski viri odpadne vode so: Ljubljanske mlekarnice, Pivovarna Union, Papirnica Vevče, Jata, JP Snaga in Yulon. Po letu 1990 se onesnaževanje z industrijskimi vodami zmanjšuje zaradi zmanjševanja proizvodnje, spremenjene tehnologije in nekaterih sanacijskih ukrepov.

Kakovost **podtalnice** je v splošnem še vedno dobra, tako da jo lahko v večini črpališč izkoriščamo kot naravni vir pitne vode brez predhodnega čiščenja oziroma priprave. V Ljubljani je delno urejen krožni sistem tako, da se voda iz različnih črpališč med sabo meša in je zato kakovost pitne vode podobna v vsem mestu.

Poleg črpanja sodijo med dejavnike ogrožanja virov pitne vode še naslednji:

- odpadne vode in onesnaženost površinskih vodotokov (povzročajo predvsem organsko onesnaženje),
- kmetijstvo (onesnaženje z nitrati in ostanki zaščitnih sredstev),
- promet (povečane koncentracije svinca in drugih težkih kovin),



Slika 6: Termoelektrarna-Toplarna Ljubljana je največji vir onesnaževanja ozračja z žveplovim in ogljikovim dioksidom v MOL (foto: Barbara Vovk).

- neurejena in nedovoljena odlagališča odpadkov in
 - skladiščenje, prevoz ter uporaba nevarnih snovi (naftnih derivatov, kemikalij, ...).
- Ukrepi za izboljšanje kakovosti podtalnice:
- izvajanje strožjega nadzora nad onesnaževalci (kataster onesnaževalcev),
 - nadzor nad posegi v vodovarstvenih območjih,
 - dograditev in posodobitev kanalizacijskega sistema,
 - sanacija industrijskih con na varstvenih območjih,
 - prepoved intenzivnega kmetovanja,
 - sanacija divjih odlagališč odpadkov,
 - nadzor nad prometom in shranjevanjem naftnih derivatov in drugih nevarnih snovi.
- Kakovost **površinskih voda** je v primerjavi s podtalnico veliko slabša. Na območju MOL se sistematično spremlja kakovost Save in Ljubljanice.



Slika 7: Prometna obremenjenost glavnih mestnih vpadnic je velika (foto: Barbara Vovk).

Sava v Mednem je po skupni oceni leta 1995 spadala v 2.–3. kakovostni razred in se tako uvršča med zmerno obremenjene vodotoke. Po izlivu Kamniške Bistrice in Ljubljaniče pa se kakovost Save v Dolskem poslabša za pol kakovostnega razreda, tako da spada med kritično obremenjene vodotoke (5).

V Ljubljani oteka odplake vrhniške industrije (IUV, LIKO), izcedne vode ljubljanskega odlagališča odpadkov in komunalne odplake mnogih nelegalnih in komunalno neurejenih gradenj v njeni bližini. Kakovost vode od izvirov do Livade (pred Ljubljano) se je v letu 1995 poslabšala za pol razreda in je bila uvrščena v 2.–3. kakovostni razred oziroma med zmerno obremenjene vodotoke. V Zalogu (pred izlivom v Savo) pa se zaradi vpliva komunalnih in industrijskih odplak Ljubljane onesnaženost Ljubljaniče močno poveča, tako da je uvrščena v (3.)–4. kakovostni razred in spada med kritično do močno onesnažene vodotoke (5).

Ukrepi za izboljšanje kakovosti tekočih voda:

- izboljšanje učinkovitosti čistilnih naprav in izgradnja manjkajočih stopenj čiščenja (zlasti CCN Zalog),

- povečanje zmogljivosti kanalizacijskega omrežja in s tem povečanje deleža porabnikov vode, priključenih na kanalizacijsko omrežje,
- ločeno zbiranje odpadnih voda (meteorne, fekalne in komunalne vode),
- izgradnja novih zbiralnikov in zadrževalnih bazenov (za viške vode) ter preprečevanje vdora Ljubljaniče v omrežje,
- večji nadzor nad odplakami, zlasti industrijskimi (količina, onesnaženost odplak).

Odpadki. Deponija komunalnih odpadkov na Barju predstavlja glavno zbiralnico odpadkov mestne občine Ljubljana in desetih okoliških občin. V odvoz smeti je vključenih 350.000 prebivalcev, kar je 95 % vseh prebivalcev na tem območju. Stanje na deponiji je odraz ravnanja z odpadki v občini Ljubljana, ki je posledica pravilnika o ravnanju z različnimi vrstami odpadkov, ki so ga sprejeli šele januarja 2000. Deponija komunalnih odpadkov na Barju je začela z obratovanjem že leta 1959. Sedanja deponijo delimo na staro deponijo severno od potoka Curnovec in novo deponijo južno od njega. Nova je začela

obratovati po letu 1987. Leta 1993 pa so začeli sanacijo starega dela deponije. Ob upoštevanju pravilnika naj bi prostor na deponiji zadostoval do leta 2007 oziroma 2008.

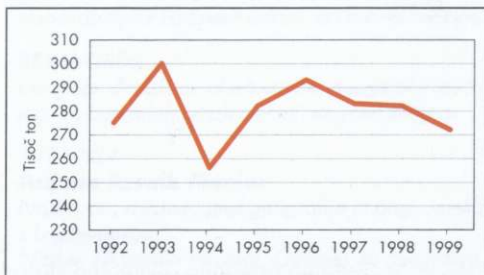
Količina odpadkov se v zadnjih letih zmanjšuje, tako da je bilo leta 1999 zbranih 272.000 ton odpadkov (2). Zmanjševanje količine odpadkov lahko pripišemo rahlemu izboljšanju ravnanja z odpadki, ki pa je še daleč od usmeritev in ciljev, opredeljenih v Strategiji ravnanja z odpadki v MOL.

Na deponiji Barje še vedno nimajo urejene čistilne naprave. Imajo le dvoje črpališč, ki prečrpata odpadno in izcedno vodo v kanalizacijski sistem. V starem delu odlagališča, kjer se izvaja sanacija, uporabljajo fitoremediacijsko tehniko, kamor poleg tehnik prekrivne vegetacije sodijo tudi rastlinske čistilne naprave. Vode, ki so sprejemniki ali potencialni sprejemniki odpadnih voda, so:

- površinske vode – Curnovec, Bezlanov graben, Mali graben, Ljubljana
- podtalnica – zgornja in spodnja barjanska podtalnica.

Glede na 29. člen osnutka Odredbe o odlagališčih odpadkov, je barje manj ustrezna lokacija za odlaganje. Teren se poseda že sam po sebi, z odlaganjem pa je še dodatno obremenjen. Odlagališče je locirano relativno blizu stanovanjskih območij mesta Ljubljane, nahaja pa se tudi na robu predlaganega krajinskega parka Barje (8).

Zaradi izcednih vod iz odlagališča so preobremenjene površinske vode, onesnaženje pa je opazno že v zgornji podtalnici (na 30 m), medtem ko globljih vrtin (80 m) onesnaženje še



Slika 8: Količina odpadkov na deponiji Barje po posameznih letih (v 1000 t) (2).

ni doseglo. Deponija negativno vpliva tudi na favno, floro in biotope (sprememba in zmanjšanje življenjskega prostora), na prst in zrak (onesnaženje) ter na relief (degradacija). Z ureditvijo deponije je prišlo do razvrednotenja okolja za druge rabe prostora – kmetijstvo, poselitev, turizem, rekreacijo. Deponija zmanjšuje doživljajsko zmožnost pokrajine, ogroža obstoj naravne in kulturne dediščine, v svoji okolici pa zmanjšuje bivalno kakovost zaradi hrupa, smrada in okoljskih tveganj (8).

Divja odlagališča. V mestni občini Ljubljana je evidentiranih 457 neurejenih odlagališč, ki pokrivajo 7 ha površin, in na katerih je odloženo okrog 33.000 m³ odpadkov (pretežno gradbenih). Ocenjuje pa se, da je divjih odlagališč v MOL veliko več (6).

Zelene površine. Celotno mesto je obdano z zelenim pasom, ponekod se zelenje zajeda celo v samo mestno središče. Na jugu Ljubljano omejuje Ljubljansko barje, na jugovzhodu se vanjo zajeda zeleni klin Golovca z Ljubljanskim gradom, iz zahoda pa se v mestno jedro vključuje Tivoli s svojim zaledjem, Rožnikom. Na severu so urbano širitev mesta omejile kmetijske površine in varstvena območja vodnih zajetij. Urbanistični normativ za urbano okolje za zelene površine predvideva od 25 do 40 m²/prebivalca, Ljubljana s 27 m²/prebivalca (po podatkih Komunalnega podjetja) torej še ustreza tem zahtevam (10).

Poseben primer zelenih površin so tudi vrtičkarske površine, ki so opredeljene kot vmesni prostor med urbaniziranim in odprtim, ruralnim prostorom. Tej kategoriji so namenjena predvsem območja na obrobju zazidalnih površin.

Po eni strani naravne značilnosti kot so: velika območja gozdov na mestnem obrobju, številni vodotoki, velika ekološka in prostorska pestrost ter sorazmerno malo degradiranih zemljišč, govorijo v prid možnostim urejanja in organizacije zelenih površin. Po drugi strani pa imajo zelene površine tudi svoje pomanjkljivosti, med katerimi sta glavni: neenakomerna razporeditev in pomanjkanje ustreznih povezav med posameznimi členi zelenja, ki bi jih povezale v ekološko, vizualno in funkcionalno trdnjšo celoto (11).

Predlogi za ohranitev zelenih površin:

- izdelava enotne in jasne opredelitve zelenih površin,
- popis zelenih površin,
- opredelitev financiranja za urejanje zelenih površin,
- možnosti povečanja obsega zelenih površin,
- opredelitev sprejemljivih posegov v zelene površine,
- zakonska zaščita zelenih površin,
- dosledno izvajanje zakona in kaznovanje kršilcev (denarna kazen ali družbeno koristna dela).

Zaključek. Po našem mnenju lahko v članku predstavljene okoljske probleme Mestne občine Ljubljana po pomembnosti razvrstimo v naslednjem vrstnem redu:

1. Neurejen sistem ravnanja z odpadki, saj se ločeno zbirata kot sekundarni surovini le papir in steklo, vsi ostali odpadki pa se skupaj odlagajo na deponijo.
2. Pritiski na vodne vire, med katerimi so najpomembnejši velike količine načrpane pitne vode (zaradi velikih izgub v vodovodnem omrežju), neprimerna raba zemljišč nad vodonosnikom, nepopolno kanalizacijsko omrežje in odpadne vode, ki se zaradi neizgrajenega celovitega sistema čiščenja le delno obdelane izlivajo v Savo.
3. Onesnaženost zraka, pri čemer je najbolj zaskrbljujoča rast koncentracij dušikovih oksidov in posledično koncentracij ozona.
4. Hrupna preobremenjenost, katere glavni vir je cestni promet.
5. Pomanjkljivo varstvo zelenih površin.

Za vsakega od teh problemov smo na osnovi zbranih podatkov in njihovega funkcijskega vrednotenja zasnovali najpomembnejše ukrepe, ki bi vodili k izboljšanju kakovosti okolja v slovenski prestolnici. Pri oblikovanju ukrepov smo sicer ostali na precej splošni ravni, saj bi konkretniji načrti za izvajanje teh ukrepov zahtevali širši pristop od zastavljenega. Vsekakor pa morata biti pri uresničevanju ukrepov v ospredju celovitost in kompleksnost načrtov,

saj lahko kakovost okolja izboljšamo le s spremembami in prilagoditvami vseh elementov urbanega sistema, od gospodarskih dejavnosti do prebivalstva.

1. Brečko, V. 1996: Podtalnica Ljubljanskega polja – najpomembnejši vodni vir za oskrbo Ljubljane. *Geografski vestnik*, 68. Ljubljana.
2. Deponija Barje – letno poročilo 1999. Ljubljana, 2000.
3. Energetska bilanca mesta Ljubljana, 1998. Inštitut za energetiko. Ljubljana.
4. Javno podjetje Vodovod – Kanalizacija. Interni podatki (g. Aleš Hojs).
5. Kakovost voda v Sloveniji v letu 1995. Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije. Ljubljana, 1997.
6. Kušar, S. 2000: Značilnosti odlagališč odpadkov na Ljubljanskem polju. Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta. Ljubljana.
7. Podatki o meritvah kakovosti zraka v Ljubljani iz arhiva HMZ. Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije, Ljubljana.
8. Strategija za ravnanje z odpadki v MOL, 1997.
9. Vpliv TE-TOL in JP Ljubljana na onesnaženost zraka v Ljubljani. Elektro-inštitut Milana Vidmarja. Ljubljana, 1999.
10. Vplivi fizičnega in družbenega okolja na zdravje prebivalstva v mestu Ljubljana. Inštitut za geografijo, 1997.
11. Zupančič, I. Ž. 1996: Kvaliteta bivalnega okolja v Ljubljani. Diplomski naloga. Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta. Ljubljana,