

UDK: 504.05 (497.4) (1-21)
COBISS: 1.01

Večja mesta Slovenije kot okoljsko problemska območja

Dušan Plut

Izr., prof., dr., Oddelek za geografijo, Filozofska fakulteta, Univerza v Ljubljani, Aškerčeva 2, 1000 Ljubljana, Slovenija
E-pošta: Plut1@Telemach.net

Izvleček

Za Slovenijo je značilna razmeroma nizka stopnja urbanizacije (50 % prebivalcev) in z evropskega vidika majhna mesta. Zaradi velike pokrajinske občutljivosti velikih mest in prekomernega obremenjevanja so bile tudi v 90. letih v večini regionalnih središč posamezne mestne sestavine prekomerno ali kritično onesnažene, kar zlasti velja za tekoče vode. V večini mest ni bilo sekundarnega čiščenja odpadnih voda, ločenega zbiranja odpadkov, značilno pa je tudi hitro naraščanje negativnih pokrajinskih posledic stihijske suburbanizacije in povečanja mestnega cestnega prometa.

Ključne besede: večja mesta, onesnaženost mestnega okolja, sonaravni mestni razvoj, policentrični razvoj, Slovenija.

Bigger Slovene cities as environmentally problematic areas

Abstract

Slovenia is characterised by rather low urbanisation level (50 % of inhabitants) and, from the European point of view, small cities. Due to great landscape sensitiveness of big cities and overburdening, also in nineties individual city components in most regional centers were excessively or critically polluted, with the accent on the running waters. In most cities there was no secondary cleaning of waste waters or separate collecting of wastes, and also rapid increase of negative landscape consequences of the uncontrolled suburbanisation and increase of the city road traffic is significant.

Key words: bigger cities, pollution of city environment, sustainable city development, polycentric development, Slovenia.

Uvod

Poselitveni vzorec temeljno vpliva na gospodarske, socialne, prostorske in okoljske razsežnosti kakovosti življenja. Mesta kot večja strnjena naselja so intenzivni poselitveni preoblikovalci pokrajinske sestave in vir številnih okoljskih obremenitev, zlasti odpadkov, zračnih emisij in odpadne vode. Mesta obravnavamo kot odprte pokrajinske sisteme z velikimi vnosi energije in surovin, njihovim preoblikovanjem v mestnem okolju ter snovnimi, tekočimi ter plinskimi iznosi. Urbani pritiski na okolje in različne emisije zaradi snovno-energetske odprtosti mest temeljno vplivajo na globalno, regionalno in lokalno (mestno) obremenjevanje okolja. Za okoljsko problemska označujemo mesta s prekomerno obremenjenostjo mestnega okolja oziroma posameznih sestavin.

Decentralizirane poselitvene strukture, razvejana mreža mest različnega velikostnega reda na ozemlju EZ so predpostavke uravnoteženega in sonaravnega razvoja evropskih regij in prednost EZ v primerjavi z drugimi gospodarskimi regijami sveta (Towards Sustainability, 1993; Environment in the European ..., 1999; Zimmermann, 1999). Sonaravni razvoj mest, multisektorske integrirane mestne razvojne strategije (zasnovane na Agendi 21), novo partnerstvo med mesti in podeželjem, nadaljnjo širjenje evropske ekološke mreže (Natura 2000), zmanjševanje in preprečevanje prekomejnega onesnaževanja okolja, ukrepi sanacij okolja, upoštevanje različne ekološke občutljivosti območij, sonaravne gospodarske dejavnosti predstavljajo pomembne sestavine sodobnih razvojno-okoljsko uravnoteženih urbanih strategij.

Tudi v Sloveniji ne razpolagamo s sistematičnimi raziskavami kakovosti mestnega okolja, okoljskih posledic omrežja (vzorca) naselij in snovno-energetskih tokov med večjimi naselji in na območju posameznega večjega naselja. V pokrajinsko mozaičnih in različno obremenjenih mestih Slovenije je potrebno upoštevati zelo različne samočistilne sposobnosti geografskega okolja, ki skupaj z obremenjevanjem sovplivajo na (ne)onesnaženost bivalnega okolja (Plut, 1995). Tudi zaradi navedenega dejstva je potrebno pri načrtovanju urbanega sistema Slovenije upoštevati tako samočistilne sposobnosti kot tudi druge prostorsko-okoljske pogoje, varovalne omejitve ter stopnjo in obseg pokrajinske, zlasti urbane degradiranosti.

Spremembe pritiskov poselitve na geografsko okolje

Prebivalstveni, poselitveni pritiski na geografsko okolje so tesno povezani z gostoto prebivalstva, poselitvenim vzorcem, geografsko lego naselij (glede na samočistilne zmogljivosti), stopnjo urbanizacije, gospodarsko sestavo in potrošnja gospodinjstev. Z vidika pritiskov na okolje in rabe naravnih virov so temeljne

naslednje značilnosti sodobnega poselitvenega sistema Slovenije (Ravbar, 1998; Analiza stanja ..., 2000):

1. stagnacija števila prebivalcev, a večanje števila gospodinjstev;
2. prebivalstveno praznenje odmaknjenih podeželskih območij;
3. nadaljevanje spontane razpršene poselitve s predimenzioniranostjo in slabo izkoriščenostjo pozidanih površin;
4. stagnacija ali rahel upad števila prebivalcev v urbanih in pretežno urbanih naseljih v obdobju 1991–1996 (indeks 99,7);
5. stagnacija ali upad števila prebivalcev v središčih večjih mest in večanje v manjših naseljih v bližini večjih mest (proces populacijske dekoncentracije);
6. ekstenzivno zgoščevanje števila prebivalcev (razpršena suburbanizacija, zlasti enodružinska gradnja velikih hiš) in gospodarskih ter storitvenih dejavnosti v širši okolici (10–15 km) regionalnih središč (Ljubljana, Maribor, Celje, Murska Sobota, Kranj, Novo mesto, Nova Gorica, Koper);
7. oblikovanje območij zgoščanja prebivalcev in dejavnosti ob avtocestnem križu, zlasti v bližini priključkov.

Kljub stagnaciji števila prebivalcev se pozidane površine zaradi gradnje hiš, podjetij, skladišč, trgovskih objektov, servisov, cest povečujejo. V primerjavi z Dansko in Nizozemsko porabimo v Sloveniji 4,5-krat več zemljišč za vsakega novega prebivalca (Dekleva, 1998). S stavbami (stanovanjskimi – 80 % in drugimi) je pozidanih 1777 km² oziroma 8,8 % ozemlja, dve tretjini prebivalcev živi v individualnih stanovanjskih hišah, prisotno je razvrednotenje kulturne pokrajine (Analiza stanja ..., 2000).

Za Slovenijo je značilna razmeroma nizka stopnja urbanizacije (50 % prebivalstva živi v mestih) in manjša naselja. Le v dveh mestih živi več kot 100.000 prebivalcev (Ljubljana, Maribor), kar je z vidika pritiskov na mestno okolje ugodno, saj so mesta in drugi kraji enakomernejše razporejeni in omogočajo manjši razkorak med pritiski (obremenjevanjem okolja, pozidava zemljišč) in nevtralizacijskimi sposobnostmi bivalnega okolja. Na drugi strani pa zelo razpršena poselitev, stihijska in črna gradnja ter neracionalna raba prostora v naseljih onemogoča učinkovito ukrepanje s kurativnimi okoljskimi ukrepi (npr. gradnja kanalizacije, čistilnih naprav, zbiranje odpadkov).

Prebivalstveno se prazni večji del podeželja, stara mestna jedra propadajo, narašča cestni promet in pozidane površine. Zaradi velikega deleža individualnih hiš so potrebne večje površine zemljišč. V Ljubljani, Mariboru, Celju, Novi Gorici, Škofji Loki in obalnih mestih so do petnajstkrat večje kot pri zidavi večstanovanjskih hiš. V ljubljanski regiji so najbolj opazni zametki metropolizacije in zraščanja mest ter mestnih naselij, posledica je zlasti velika razdrobljenost habitatov. Oblikovanja mestnih regij je prisotno tudi pri večini večjih regionalnih središč.

Z vidika pritiskov na okolje se bistveno razlikujeta naslednja osnovna poselitvena vzorca (s številnimi podtipi):

- a. gosto naseljena, urbanizirana ravninska, dolinska in kotlinska in obalna območja z intenzivno suburbanizacijo in zgoščevanjem prebivalstva ter dejavnosti;
- b. obsežnejša redkeje naseljena podeželska območja vzpetega sveta z izseljevanjem prebivalstva, propadanjem stanovanjskega fonda in zaraščanjem kulturne pokrajine.

V obdobju 1961–1991 je bila nadpovprečna rast prebivalstva skoraj v celoti omejena na ravninski svet in še to izrazito na kraje ob najpomembnejših prometnih poteh. Število gospodinjstev kljub stabilizaciji prebivalstva narašča, večajo so obremenitve okolja s strani prebivalcev. V letu 1994 je bila dnevna poraba vode v gospodinjstvih 112 l na prebivalca oziroma okoli 86 milijonov m³ na leto. Gospodinjstva (okoli 650.000 gospodinjstev z povprečno tremi člani) so v obdobju 1980–1995 povečala količino odpadne vode s 43 na 70 milijonov m³, na kanalizacijsko omrežje pa je priključenih le 53 % prebivalcev in okoli petina (20 %) na čistilne naprave (s predčiščenjem 30 %) (Okolje v Sloveniji 1996, 1998). Večje število prebivalcev je bilo sredi 90. let priključeno le na naslednje komunalne čistilne naprave: Kamnik – Domžale (50.000), Šoštanj (27.000), Kranj (25.000) in Novo mesto (20.000). Z vidika količine odpadnih vod je najkritičnejši problem pomanjkljivo čiščenje oziroma neobdelava odpadnih vod Ljubljane, Maribora in Celja.

Poraba energije na gospodinjstvo narašča, najbolj se je povečala poraba tekočih goriv in električne energije. Delež kurišč, ki uporabljajo premog, se je zmanjšal, poraba zemeljskega plina in daljinsko ogrevanje sta se povečala, zato so se zmanjšale emisije. Gospodinjški odpadki naraščajo skupaj z embalažo proizvodov, v redni odvoz odpadkov je bilo sredi 90. let vključenih okoli 75 %, leta 1998 pa 88 % prebivalcev Slovenije. Zmanjšuje se število potnikov javnega prevoza, izredno hitro se povečuje pa število osebnih vozil (3 osebe na avtomobil) in prevoženi km na leto.

Okvirni pregled razpoložljivih in časovno primerljivih podatkov pritiskov na geografsko okolje v 90. letih kaže, da se na splošno pritiski na okolje v Sloveniji kot celoti povečujejo, zlasti v (Plut *et al.*, 2000):

1. cestnem prometu (osebna vozila);
2. gospodinjstvih (odpadki, energija);
3. osrednjih ravninskih urbaniziranih in suburbaniziranih območjih z večjimi regionalnimi središči (spontana poselitve in razmeščanje dejavnosti, zahtevni infrastrukturni posegi, razvrednotenje kulturne pokrajine).

Hkrati prihaja do prostorskih prerazporeditev pritiskov na okolje. Nadaljuje se že nekaj desetletij opazno doseljevanje prebivalcev v dolinsko-kotlinske ekosisteme in razpršena individualna gradnja v bližini mest, hkrati z doseljevanjem

prebivalcev iz večjih mestnih središč. Obenem se v ravninskih ekosistemih zgoščujejo delovna mesta in infrastruktura. Gradnja avtocestnega omrežja poteka skoraj v celoti po dolinah, kotlinah, fluvio-glacialnih ravninah in kraških podoljih. V robnih pokrajinah se širijo gozdne površine, v zgostitvenih ravninskih območjih pa se (praviloma razpršeno) povečuje delež pozidanih površin.

Večina okoljskih problemov Slovenije je tesno povezana in soodvisna od sistema urejanja prostora, tako sistema poselitve in infrastrukture kot pokrajinske rabe. Vse bolj so v ospredju okoljske posledice "oprostorenja" življenja, nadaljevanje pretežno stihijske gradnje obmestnih naselij v dolinah in kotlinah, pospešene suburbanizacije 10–15 od večjih mestnih središč, stagnacije ali upada števila prebivalcev v nekaterih večjih mestih ter večanja regionalnih razlik, ki se kažejo v naraščanju pritiskov na okolje v gospodarsko vitalnih ravninskih območjih. Hkrati se kažejo tudi okoljske posledice prenosa osrednje slovenske cestne osi iz smeri Jesenice – Ljubljana – Brežice v smer Koper – Ljubljana – Maribor. Tako se povečuje regionalna neuravnoteženost gostote prometne infrastrukture ter še večja prevlada cestne infrastrukture v primerjavi z železniško. Postopoma se oblikujejo mestne regije, kar pomeni tudi prenos urbanih okoljskih problemov (prometne emisije, odpadki, odpadne vode itd.) v primestni podeželski prostor.

Analiza stanja in trendov mestnega bivalnega okolja Slovenije

Onesnaženost zraka v večjih mestih

V obdobju 1960–1985 je bila problematika onesnaženosti zraka v mestih najbolj pereč okoljski problem Slovenije. Procesi koncentracije emisijskih dejavnosti in prebivalstva v slabo prevetrenih dolinah in kotlinah so povzročili zlasti v kurilni sezoni (oktober – april) zelo visoke koncentracije zlasti žveplovega dioksida. Po pretežno nesistematičnih zgodnjih meritvah sklepamo, da je bilo ozračje v slovenskih mestih najbolj onesnaženo konec 60. in v začetku 70. let (Špes, 1998 a, b). V sedemdesetih letih je več kot tretjina mestnih prebivalcev oziroma četrtnina vseh prebivalcev Slovenije živela v naseljih s prekomerno, zdravju škodljivo onesnaženostjo zraka (3. in 4. območje), hkrati pa so zračne emisije (zlasti SO_2) prispevale pomemben delež k propadanju gozdov (Nacionalni program ..., 1999). Zato je bila prva v praksi uveljavljena okoljska prioriteta Slovenije izboljšanje kakovosti mestnega ozračja.

V obdobju 1977–1996 so se koncentracije SO_2 (in dima) tudi v večjih mestih bistveno zmanjšale (preglednica 1). Izboljšanje kakovosti mestnega ozračja je posledica zmanjšanja emisij v kurilni sezoni. Klasične zračne emisije in imisije pa so bile po podatkih HMZ RS za 90. leta sezonsko še vedno zdravstveno in gospodarsko nesprejemljive, hkrati pa so se povečale prometne emisije.

Preglednica 1: Onesnaženost zraka v Ljubljani, Mariboru in Celju (1977–1996).

	Ljubljana	Maribor	Celje
Povprečna vsebnost dima:			
druga pol. 70. let	81 do 65 *	80 do 58	51 do 42
Povprečna vsebnost dima:			
80. leta	60 do 19	57 do 25	47 do 23
Povprečna vsebnost dima:			
prva pol. 90. let in I. 1996	42 do 28 (30)	28 do 11 (17)	29 do 13 (16)
Povprečna vsebnost SO ₂ :			
druga pol. 70. let	199 do 165	121 do 103	165 do 126
Povprečna vsebnost SO ₂ :			
80. leta	150 do 67	122 do 67	136 do 49
Povprečna vsebnost SO ₂ :			
prva pol. 90. let in I. 1996 (SO ₂ , NO ₂)	78 do 18 (49, 39)	76 do 23 (24, 39)	49 do 33 (34, 33)

* v µg/m³

Vir: Arhiv HMZ RS; Okolje v Sloveniji, 1998.

Merilna mreža onesnaženosti zraka v Sloveniji ni najbolje prilagojena sodobnim spremembam zračnim emisij, zlasti povečanim prometnim emisijam (Hrček, 2000). Onesnaženost zraka z dušikovimi oksidi je bila v sezoni 1990/91 spremljana na štirih merilnih mestih oziroma le v dveh mestih – Ljubljani in Celju. Najvišje mesečne in polurne koncentracije NO_x so bile ugotovljene v Ljubljani, najvišje mesečne in polurne koncentracije NO₂ pa v Zavodnjah. V letu 1995 so meritve dušikovih oksidov potekale na sedmih merilnih mestih, poleg Ljubljane, Celja in Zavodnj še na merilnih mestih EIS Celje, Maribor, Kovk in Vnajnarje. Povprečne letne koncentracije NO₂ niso nikjer presegle mejnih vrednosti, najvišje pa so bile v EIS Celje in v Mariboru. Največje povprečne letne koncentracije NO_x so ugotovljene za merilna mesta Ljubljana-Figovec, Maribor in Celje. Povprečne mesečne koncentracije so najvišje vrednosti dosegle v Ljubljani (oktober, februar) in v Mariboru (januar, februar), kjer so presegle 100 µg/m³.

Meritve NO_x so v letih 1997–1999 potekale na desetih merilnih mestih, leta 1996 pa na sedmih. Vsebnosti so bile vsa leta višje na merilnih mestih v urbanem okolju (zlasti zaradi cestnih prometnih emisij) kot v podeželskem. Najvišje povprečne letne vrednosti koncentracije NO_x so bile v letu 1996 ugotovljene v Ljubljani, Mariboru in Celju, v letih 1997–1998 v Ljubljani, Mariboru in Trbovljah, v letu 1999 pa na merilnem mestu Ljubljana-Figovec in precej nižje v Trbovljah, Celju in Mariboru (preglednica 2).

Povprečne letne vrednosti koncentracije NO₂ so bile v letih 1992–1999 najvišje v Mariboru in Ljubljani, sledilo pa je Celje. V gibanju vrednosti NO₂ je za Maribor značilno opazno zmanjšanje od leta 1992 do 1999, v Celju so se vrednosti nekoliko zmanjševale po letu 1993, v Ljubljani pa je bil v letih 1992–1997 opazen trend upadanja, v letih 1998 in 1999 pa so povprečne vrednosti bistveno porasle.

Preglednica 2: Povprečna letna onesnaženost zraka z NO_x .

Merilna postaja	1998	1999
Ljubljana Figovec	75*	79
Maribor	64	39
Celje	49	45
Trbovlje	55	48
Zavodnje	8	7
Kovk	7	11
Vnajnarje	3	10

* v $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Vir: Arhiv HMZ RS.

vrednosti koncentracije skupnih lebdečih delcev. Sledili sta merilni mesti Prapretno in Zagorje.

Onesnaženost zraka z inhalabilnimi delci je bila v letih 1998 in 1999 spremljana na petih merilnih mestih: Ljubljana, Celje, Trbovlje, EIS Celje in z mobilno postajo. Dnevne MIV so bile v letu 1998 presežene v Ljubljani 7-krat, v Trbovljah 5-krat, v Celju in EIS Celje dvakrat, v letu 1999 pa v Trbovljah 3-krat ter v Celju in Ljubljani enkrat.

Večjo pozornost bo potrebno nameniti tudi spremljanju in zmanjševanju koncentracij prašnih usedlin in težkih kovin v usedlinah mestnega okolja. Tako so bile v letu 1994 maksimalne mesečne koncentracije prašnih usedlin ($986 \text{ mg}/\text{m}^2$ dnevno) v središču Maribora okoli 3-krat nad zakonsko določenimi mejnimi vrednostmi, letna vsebnost kadmija ($7,8 \text{ mikrog.}/\text{m}^2$ dnevno) pa skoraj 4-krat nad mejno vrednostjo (Onesnaženost zraka ..., 1995, str. 91).

Tudi v regionalnih središčih Slovenije se je onesnaženost zraka s klasičnimi emisijami (žveplov dioksid, dim) zmanjševala, vendar so bile tudi v 90. letih v Celju in Mariboru (in Trbovljah) zabeležene kritične imisijske vrednosti žveplovega dioksida, v vseh drugih regionalnih središčih, razen Murske Sobote in Kopra pa so bile presežene mejne imisijske vrednosti (preglednica 3).

Če združimo rezultate merjenj onesnaženosti zraka z različnimi polutanti, ugotovimo največje onesnaženje bivalnega okolja v širših vplivnih območjih EIS TE Trbovlje (SO_2 , dim, kisle padavine, prašni delci, ozon) in EIS TE Šoštanj (SO_2 , kisle padavine, ozon), v urbanih območjih Ljubljane in Celja (SO_2 , dim, NO_x , ozon) ter v Zasavju (SO_2 , dim). Večji viri emisij so, poleg navedenih elektroenergetskih objektov, še na Jesenicah, Kranju, Škofji Loki, Medvodah, Anhovem, Kopru, Medvodah, Domžalah, Novem mestu, Krškem, Štorah, Kidričevem, Mariboru, Rušah, Mežici, ki pa imajo na kakovost zraka različen vpliv. Onesnaženost zraka z SO_2 se je v splošnem zmanjšala, vendar je bila v 90. letih, poleg v dolgotrajno onesnaženih naseljih Zasavja, Šaleške, Ljubljanske in Celjske kotline, še vedno prisotna tudi v številnih manjših urbanih naseljih, ki jih je več na širšem območju Celja.

Meritve skupnih lebdečih delcev potekajo v Mariboru od leta 1988, v Prapretnem od leta 1992, v Ljubljani in Celju pa od leta 1994. Leta 1998 so meritve potekale na 5 merilnih mestih, dnevne MIV so bile presežene v Zagorju 9-krat, v Mariboru 4-krat in enkrat na Prapretnem, dnevne KIV pa niso bile presežene. V letu 1999 so bile dnevne MIV večkrat presežene v Mariboru, kjer so bile najvišje tudi povprečne mesečne in dnevne

Preglednica 3: Trendi onesnaženosti zraka klasičnih emisij v regionalnih središčih Slovenije (in Trbovljah).

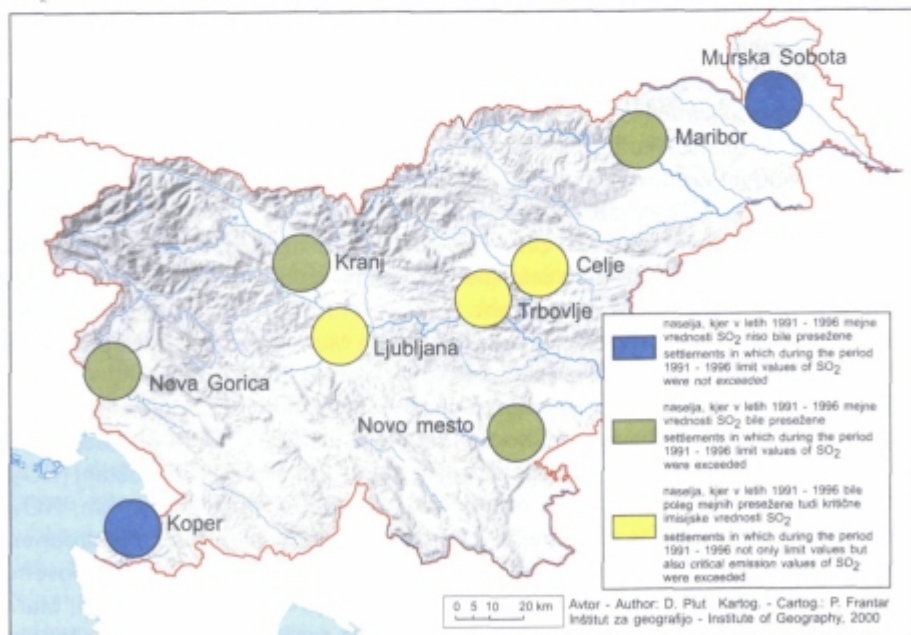
Regionalno središče	Onesnaženost zraka – sreda 70. let	Onesnaženost zraka – sreda 80. let	Onesnaženost zraka – 1991– 996
Ljubljana*	4**	4	III***
Maribor*	3	4	II
Celje*	4	4	III
Murska Sobota	1	3	I
Novo mesto	3	3	II
Kranj	3	3	II
Nova Gorica	2	3	II
Koper*	3	3	I
Trbovlje*	4	4	III

Vir: Arhiv HMZ RS; Špes, 1998 a, b; Plut *et al.*, 2000.

* obsega tudi bližnja naselja (somesetje); ** 1–4. razredi onesnaženosti; ***I = naselja, kjer v letih 1991–1996 mejne imisijske vrednosti za SO₂ in/ali dim niso bile presežene;

II = naselja, kjer so v letih 1991–1996 mejne imisijske vrednosti za SO₂ in/ali dim bile presežene;

III = naselja, kjer so v letih 1991–1996 poleg mejnih presežene tudi kritične imisijske vrednosti za SO₂ in dim.



Slika 1: Regionalna središča Slovenije (in Trbovlje). Onesnaženost zraka z SO₂ (1991–1996)

Figure 1: Regional centers of Slovenia (including Trbovlje). Pollution of air with SO₂ (1991–1996)

Onesnaženost mestnih prsti

Onesnaženost prsti v mestnem bivalnem okolju se ne spremlja sistematično. Podatki kažejo, da so viri zastrupljanja prsti v naseljih industrija, energetika (TE) in cestni promet, na podeželju pa tudi kemizirano kmetijstvo.

Prva sistematična raziskava onesnaženosti prsti (tal) Katedre za pedologijo, prehrano rastlin in ekologijo Biotehniške fakultete je konec 80. let potekala v Celju, kjer so bile najbolj problematične težke kovine. Rezultati raziskave so pokazali visoke vsebnosti cinka (Zn), ki je do 10-krat presegel največjo dovoljeno vsebnost, svinca (Pb), ki je do 8-krat presegel MDK in kadmija (Cd), ki je MDK presegal do 10-krat. Višje, toda pod dovoljeno mejo, so bile vsebnosti niklja, arzena, fluoridov in ostankov pesticidov. Za zdravje prebivalstva je bilo najbolj škodljivo onesnaženje prsti s svincem in kadmijem (Poročilo o stanju ..., 1990). Na območju Celja je nad 6000 ha površin (od tega 2200 ha obdelovalnih zemljišč) onesnaženih s cinkom, kadmijem in svincem (Lobnik *et al.*, 1997, str. 200).

Na Jesenicah so bile v prsti povišane vsebnosti kovin, zlasti svinca ob prometnicah in drugih kovin na širšem območju, ki pa večinoma niso presegale MDK. Zelo visoke vsebnosti kovin so bile v indikatorskih rastlinah blizu železarne, kar je odraz onesnaženosti okolja in velike količine padavin (Lobnik *et al.*, 1997). Višje vsebnosti kovin tudi v globljih slojih prsti so odraz dolgoletnega onesnaževanja in razmeroma velike količine padavin. Na dveh lokacijah (od 11) so bile ugotovljene organske spojine, PCB na meji detekcije je bil ugotovljen blizu železarne (Stanje okolja ..., 1996).

V letu 1992 so bile v Mariboru opravljene analize vpliva prometa (emisije svinca in kadmija) na prst in vegetacijo v bližini priključka avtoceste A 10–33 na prometno zelo obremenjeno magistralno cesto Maribor–Ptuj (semafor) (Lapajne, Hudnik, 1994). Koncentracija svinca in kadmija v prašnih usedlinah je bila visoka in blizu zgornje meje dovoljenih vrednosti, ki veljajo za urbana območja. Koncentracija svinca v prsti v neposredni bližini ceste (127 mg/kg) je presegla mejne in opozorilne imisijske vrednosti, vsebnost kadmija pa mejne imisijske vrednosti.

Posebno pozornost je potrebno nameniti kadmiju, ki se v razliko od svinca v prsti nahaja v topljivi obliki, zato ga absorbirajo rastline. Primerjava izmerjenih vrednosti kadmija v zgornjem sloju prsti Šaleške doline kaže, da je mediana vrednosti večja od mejne imisijske vrednosti za prst. Tudi v primerjavi s slovenskim povprečjem je vsebnost Cd v prsteh Šaleške doline precej višja, a nižja kot v Zasavju in Zgornji Mežiški dolini (Mežica) (Svetina, 1999 a, b). V Mežici je bila mediana vsebnosti okoli 3,5-krat nad mejno imisijsko vrednostjo, v Zasavju okoli 3-krat, v Šaleški dolini okoli in v prsteh Ljubljane pod mejno imisijsko vrednostjo, a nad slovenskim povprečjem. Izračuni letne masne bilance težkih kovin so pokazale, da se v neposredni okolici TE Šoštanj in njenem vplivnem območju

vseda na tla precej več polutantov kot v neonesnaženem območju, na Velikem Vrhu približno 20-krat več kadmija in zlata in 10-krat več urana (Svetina, 1999 b). Zračni vnos je bil identificiran kot pglavilni razlog povišanih vsebnosti kadmija in drugih težkih kovin v vrhnjih plasteh prsti Šaleške doline. Glede na industrijske vire emisij pa predvidevamo večjo onesnaženost prsti s težkimi kovinami tudi na Ravnah, v Štorah, Kidričevem, Žireh, Kranju in Mariboru ter glede na promet kot vir emisij vzdolž vseh bolj obremenjenih cest v Sloveniji.

Sintetične analiza Geološkega zavoda RS sredi 90. let kažejo, da skupina kemičnih prvin kadmija, bakra, svinca, kositra, cinka in živega srebra predstavlja osnovne antropogeno vnesene prvine v okolje Slovenije (Šajn, 1999) (preglednica 4). V vzorcih prsti nekaterih mestnih središč so bile koncentracije težkih kovin tudi več kot 10-krat večje kot v neonesnaženih prsteh. Najbolj onesnažene s težkimi kovinami (Cd, Pb, Zn) so bile prsti v Celju in Mežiški dolini, pa tudi na Jesenicah, v Ljubljani in Mariboru, glede vsebnosti živega srebra pa v Kopru in Idriji.

Preglednica 4: Vsebnost težkih kovin v mestnih središčih in na podeželju Slovenije.

Kemijski element	Neonesnaženo območje – prst	Podeželje	Mestna središča
Kadmij (Cd) (g/t)	0,35	Povprečje: 0,6; Anomalije: Mežiška dolina (rudarjenje, železarna), SZ Slovenija (rendzine)	Povprečje: 1,2; Anomalije (povprečje): zelo izstopa Celje – 4,3, sledijo Jesenice (1,5–2), Novo mesto, Maribor, Ljubljana in Koper
Svinec (Pb) (g/t)	35	Povprečje: 33; Anomalije: širše območje Mežice in Pohorje	Povprečje: okoli 200, Anomalije (povp.): Celje (okoli 400), Jesenice (okoli 300), Ljubljana in Maribor (nad 200)
Cink (Zn) (g/t)	90	Povprečje: 97; Anomalije: širše območje Mežice	Povprečje: 388; Anomalije (povprečje): Celje (1373), Jesenice (nad 500)
Živo srebro (Hg) (g/t)	60	Povprečje: 148; Anomalije: širše območje Idrije	Povprečje: 280; Anomalije (povprečje): Koper (nad 800)

Vir: Šajn, 1999.

Kritične vsebnosti težkih kovin v mestih so bile v 90. letih presežene na območju nekaterih naselij Zgornje Mežiške doline, Šaleške doline, Celja, Ljubljane, opozorilne pa v naseljih Zasavja, Jesenicah, Mariboru, Anhovem in Novem mestu (preglednica 5).

Preglednica 5: Onesnaženost prsti (tal) v naseljih Slovenije v 90. letih – monitoring Centra za pedologijo in varstvo okolja Biotehniške fakultete in Inštituta za ekološke raziskave Velenje (najvišje vrednosti v zgornjih plasteh).

Območje	Presežena mejna vrednost	Presežena opozorilna vrednost	Presežena kritična vrednost	Opomba
Celje	Hg, Cu, DDT, atrazin	Pb, Ni	Zn, Cd, As	
Jesenice	Cd	Pb, Zn		Zelo visoke vsebnosti težkih kovin v indikatorski rastlini na lokaciji blizu železarne
Ljubljana	DDT, atrazin	Zn, Cu	Pb	
Novo mesto	Ni, As	Cd		
Anhovo	Cr, Cu	Ni, Hg		Ni analiz DDT, atrazina in simazina
Zgor. Mežiška dolina*			Pb, Zn, Cd	Vsebnost številnih kovin presega detekcijsko mejo
Šaleška dolina*	Pb, Ni, Co	Cd**	As	Vsebnost številnih težkih kovin presega detekcijsko mejo
Zasavje*	As, Co	Cd**		Vsebnost številnih kovin presega detekcijsko mejo
Maribor***	Cd	Pb, prašne usedline		

* podatki Inštituta za ekološke raziskave Velenje (ERICo);

** mediana vsebnosti Cd v vrhnji plasti vzorcev prsti Šaleške doline je bila 3-krat manjša kot prsti Zasavja;

*** podatki Inštituta za varstvo okolja Zavoda za zdravstveno varstvo, Maribor.

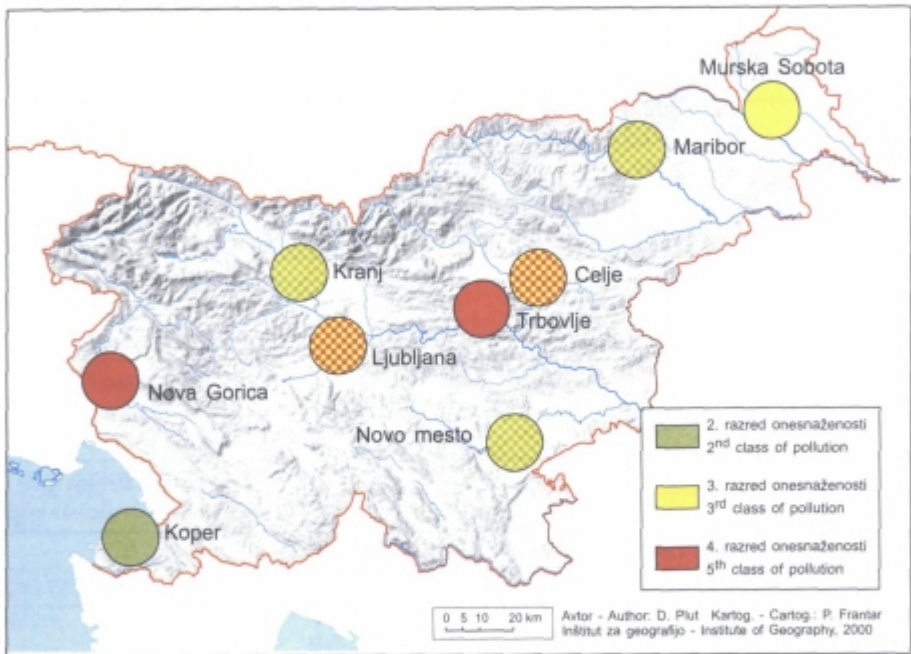
Kakovost vodnih virov v večjih mestih

Kakovost najbolj onesnaženih vodnih tokov v območju regionalnih središč se v obdobju zadnjih petnajst let ni bistveno izboljšala, pa tudi ne poslabšala (preglednica 6). Kljub rahlemu izboljšanju je ostala na visoki stopnji onesnaženosti, kar je odraz skromnega čiščenja odpadnih voda in omejenih samočistilnih sposobnosti voda. Tudi v obdobju 1994–1998 na območju Ljubljane, Maribora in Celja ni prišlo do bistvene spremembe kakovosti rečnih voda.

Preglednica 6: Kakovost vodnih tokov Ljubljane, Maribora in Celje (1986–1998).

Mesto, reka	1986	1989	1994	1996	1998
Ljubljana – Ljubljanica Zalog	4 –(3)	4	4	3 – 4	(3)– 4
Ljubljana – Sava Šentjakob	2 – 3	3	2 – 3	2 –(3)	2 –(3)
Maribor – Drava Duplek	2 – 3	–	2 – 3	(2)– 3	2 – 3
Celje – SavinjaTremeerje	3	2 – 3	3	(2)– 3	(2)– 3
Celje – Voglajna Celje	4	4	4	3 – 4	3 – 4

Vir: Poročilo o stanju okolja v SRS, 1990; Okolje v Sloveniji, 1998 (MOP, HMZ).



Slika 2: Regionalna središča Slovenije (in Trbovlje). Kakovost najbolj onesnaženih vodnih tokov (1996–1998)

Figure 2: Regional centers of Slovenia (including Trbovlje). Quality of the most polluted water streams (1996–1998)

Onesnaženost mestnih vodnih virov je bila tudi sredi 90. let zelo velika, največja (4. razred) v Ljubljani (Ljubljanica), Celju (Voglajna), Novi Gorici (Koren) in Trbovljah (Trboveljščica). V primerjavi s kakovostjo mestnih voda sredi 80. let je bila stanje sredi 90. let v večini primerov nespremenjeno oziroma je prišlo le do rahlega izboljšanja (Maribor, Murska Sobota) (preglednica 7). Zelo rahel trend izboljšanja je bil opazen tudi v obdobju 1996–1998.

Preglednica 7: Kakovost najbolj onesnaženih vodnih tokov na območju regionalnih središč (in Trbovelj).

Regionalno središče	Onesnaženost sredi 70. let	Onesnaženost sredi 80. let	Onesnaženost sredi 90. let	Onesnaženost 1996–1998
Ljubljana	4	4	4	3 – 4
Maribor	3	3	2 – 3	2 – 3
Celje	4	4	4	3 – 4
Murska Sobota	4	3 – 4	3 – 4	3
Novo mesto	3	2 – 3	2 – 3	2 – (3)
Kranj	3	3 – (2)	2 – 3	2 – 3
Nova Gorica	4	4	4	4
Koper	2	2	2	2
Trbovlje*	4	4	(4**)	(4**)

* uvrščeno zaradi prekomerne onesnaženosti;

** ocena;

Vir: Arhiv MMZ RS.

Okoljski kazalci (ne)trajnostnega sonaravnega razvoja večjih slovenskih mest

Osnovni koncept policentričnega razvoja Slovenije izpostavlja večjo makro-regionalno vlogo naslednjih mest: Ljubljane, Maribora, pa tudi Celja, Murske Sobotne, Novega mesta, Kranja, Nove Gorice in Kopra ter okoli 25 medobčinskih središč (Ravbar, 1998). S pomočjo obstoječih podatkov in s strokovnimi ocenami smo poskušali oceniti okvirne okoljske možnosti in pogoje tako zasnovanega policentričnega poselitvenega razvoja. Zgolj na oceno okoljskih oziroma pokrajinskih sprememb v večjih mestih smo se osredotočili zaradi predpostavke, da bo do največjih verjetnih sprememb pritiskov na okolje in pokrajinske rabe prišlo prav v navedenih regionalnih središčih in pripadajočih mestnih regijah. Trbovlje pa je po številnih okoljskih tudi v 90. letih bilo najbolj pokrajinsko degradirano urbano območje Slovenije in služi za objektivnejšo primerjavo po obstoječih okoljskih podatkih in uporabljenih kazalcih.

Sredi 90. let so bile v večjih regionalnih središčih glede imisijske vrednosti žveplovega dioksida in dima najbolj kritične razmere v Celju in Ljubljani, kjer so bile v obdobju 1991–1996 občasno presežene tudi kritične imisijske vrednosti, kar velja tudi za Trbovlje (preglednica 8). V Murski Soboti in Kopru mejne imisijske vrednosti niso bile prekoračne. V primerjavi s stanjem mestnega ozračja sredi 80. let se je onesnaženost ozračja s tradicionalnimi emisijami pomembno izboljšala.

Podatki za druge zračne imisije (dušikovi oksidi, ozon, itd.) v širših regionalnih središčih niso na razpolago, vendar zaradi naraščanja cestnega prometa posta-

jajo vse večje, zato bi bilo potrebno mrežo urbanih merilnih postaj posodobiti. Za zastrupljenost prsti ni dovolj sistematičnih podatkov, izstopa pa dolgotrajna zastrupljenost s težkimi kovinami v Celju (zlasti kadmij) (Lobnik *et al.*, 1997). Ob obremenjenih mestnih prometnicah v Mariboru in Ljubljani so bile zabeležene večje koncentracije svinca. V Kopru pa so bile zabeležene zelo visoke vsebnosti živega srebra, vzroki pa še niso pojasnjeni (Šajn, 1999).

Preglednica 8: Regionalna središča Slovenije (in Trbovlje) – kazalci kakovosti mestnega okolja in pritiskov na okolje (sreda 90. let).

Regionalno središče	Onesnaženost zraka +(1991-'96) ++ (l. 1988)	Zastrupljenost prsti	Onesnaženost vod – sreda 90. let sreda 80. let	Degradirana urbana območja l. 1994 (% od skupne površine)	Letna količina komunalnih odpadkov (l. 1995) (v kg)
Ljubljana*	III (4)	velika do kritična	4 (4)	*** 3 (10,6)	**** 3 (470)
Maribor*	II (4)	velika	2–3 (3)	3 (14,2)	3 (486)
Celje*	III (4)	kritična	4 (4)	4 (18,9)	2 (360)
Murska Sobota	I (3)	–	3–4 (4)	2 (4,0)	1 (257)
Novo mesto	II (3)	–	3 (3)	1 (2,5)	4 (508)
Kranj	II (3)	–	3 (3)	2 (6,4)	4 (590) (l. 1991)
Nova Gorica	II (3)	–	4 (4)	3 (11,0)	3 (488)
Koper*	I (3)	velika	2** (2)	1 (2,2)	3 (492) (l. 1991)
Trbovlje*	III (4)	velika do kritična	4 (4)	4 (30,8)	4 (520)

Vir: poročila MOP-a; Koželj, 1998; Špes, 1998 a; Lobnik *et al.*, 1997; Plut 1995; Šajn, 1999; Plut *et al.*, 2000.

* obsega tudi bližnja mesta (somesstje);

** onesnaženost obalnega morja;

*** 1 = do 5 %; 2 = 5–10 %, 3 = 10,1–15 %; 4 = nad 15 %;

**** 1 = do 300 kg, 2 = 300–400 kg, 3 = 401–500 kg, 4 = nad 500 kg;

+ I = naselja, kjer v letih 1991–1996 mejne imisijske vrednosti za SO₂ in/ali dim niso bile presežene;

II = naselja, kjer so v letih 1991–1996 mejne imisijske vrednosti za SO₂ in/ali dim bile presežene;

III = naselja, kjer so v letih 1991–1996 bile poleg mejnih presežene tudi kritične imisijske vrednosti za SO₂ in dim;

++ zakonsko veljavna razvrstitev območij onesnaženosti zraka iz leta 1988.

V primerjavi z onesnaženostjo ozračja v večjih regionalnih središčih je bila sredi 90. let kakovost mestnih površinskih vod bistveno slabša. V kritični stopnji degradacije (4. razred) so bili najbolj onesnaženi rečni odseki v Ljubljani, Celju in Novi Gorici ter pogojno Murski Soboti (3–4. razred), zelo onesnažene (3. razred) pa so bile tudi vode v Novem mestu in Kranju. V primerjavi s stanjem sredi 80. let je onesnaženost mestnih voda ostala velika, z nekaterimi minimalnimi izboljšanimi (za polovico razreda). Povečani vodnoekološki pritiski v navedenih regionalnih

središčih so brez predhodnega zmanjševanja oziroma celovitega čiščenja obstoječih odpadnih vod zlasti v mestih s kritično onesnaženimi rečnimi odseki nesprejemljivi.

V številni mestih zavzemajo degradirane urbane površine (industrijske, rudniške, stanovanjske itd.) več kot 10 %, razen Trbovelj (nad 30 %) pa izstopa Celje (18,9 %) in Maribor (14,2 % (Koželj, 1998)). Degradirane urbane površine so sicer glede na obstoječe stanje omejitveni razvojni dejavnik in veliko staro breme okolja, v primeru okoljske sanacije pa lahko zaradi lege in infrastrukturne opremljenosti postanejo razvojno pospeševalni dejavnik regionalnih središč.

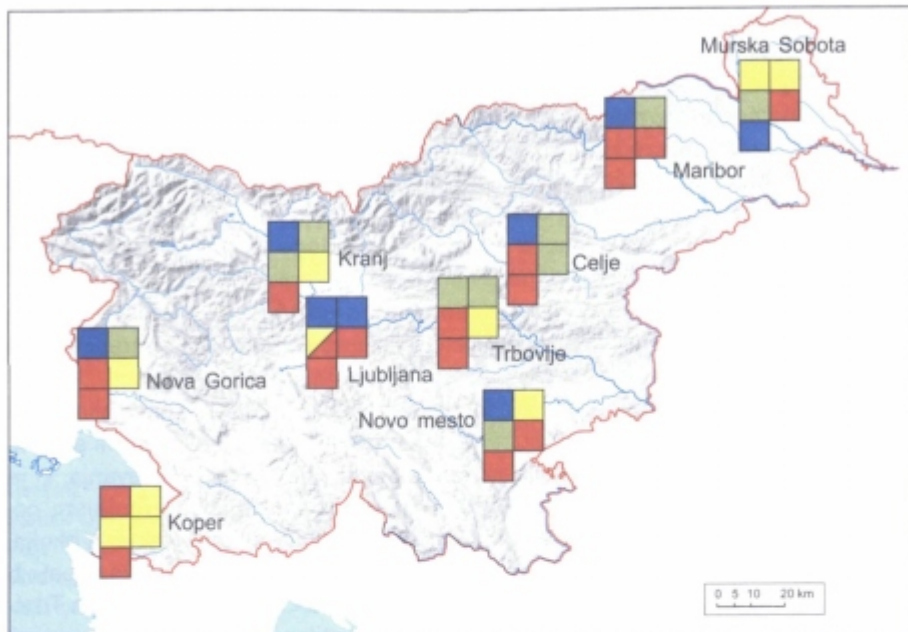
Komunalni odpadki so v večini regionalnih središč večje okoljske breme, katerih količina se je v zadnjih desetih letih bistveno povečala in že sredi 90. let v Kranju in Novem mestu preseгла 500 kg na prebivalca.

Z izjemo Kopra so bili sredi 90. let v vseh večjih mestih sistemi plinskega omrežja, le Trbovlje niso bile priključene na osrednji in lokalni plinovodni sistem, temveč le na lokalni. V vseh večjih mestih je sistem daljinskega ogrevanja, ki je najbolj razvejan v Ljubljani. Plinifikacija in sistem daljinskega ogrevanja sta pomembno zmanjšala zračne emisije in s tem kakovost mestnega bivalnega okolja.

Zelo zaskrbljujoče pa je stanje glede količin in načinov čiščenja mestnih odpadnih vod. V Ljubljani (le predčiščenje), Mariboru, Celju, Novi Gorici in Trbovljah tudi leta 2000 ni bilo osrednje komunalne čistilne naprave za sekundarno (biološko) čiščenje odpadnih vod, v nobenem od obravnavanih mest pa ni bilo terciarnega čiščenja odpadnih vod, torej odstranjevanja dušika in fosfatov.

Ljubljana predstavlja zaradi večjega števila prebivalcev, zgostitve dejavnosti in zelo izrazite dnevne migracije vir velikih pritiskov na kotlinsko okolje. Z vidika načrtovanja sonaravnega razvoja Ljubljane so temeljni naslednji pritiski na okolje (Špes *et al.*, 2000; Brečko, Grubar *et al.*, 2000; Plut, 2000): naraščanje cestnega mestnega prometa (naraščanje hrupa, dušikovih oksidov, ogljikovega dioksida), osebne potrošnje in s tem povezanih komunalnih odpadkov, pozidava območja talne vode Ljubljanskega polja in pretežno stihijski suburbanizacijski procesi. Zaščita talne vode Ljubljanskega polja, umiritev suburbanizacijskih procesov in cestnega prometa so temeljni preventivni sonaravni izzivi mestnih politik Ljubljane. Pregled dostopnih okoljskih kazalcev sonaravnega razvoja Ljubljane podčrtuje nekatere pozitivne ukrepe zmanjševanja mestnega onesnaževanja zraka (plinifikacijsko omrežje, daljinsko ogrevanje, uvoz kakovostnejšega premoga) in velik zaostanek pri čiščenju odpadnih voda ter gospodarjenju s komunalnimi odpadki, kar sta temeljni okoljski kurativni nalogi do leta 2005. Umiritev suburbanizacije, ohranjanje tudi stanovanjske funkcije mestnega središča, cestnega prometa in ohranjanje kakovosti talne vode Ljubljanskega polja so temeljne strateške sonaravne naloge mestnih politik.

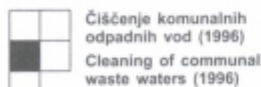
Pregled nekaterih dostopnih okoljskih kazalcev sonaravnega razvoja v regionalnih središčih podčrtuje nekatere pozitivne ukrepe zmanjševanja mestnega onesnaževanja zraka (plinifikacijsko omrežje in daljinsko ogrevanje) in velik zao-



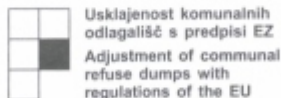
- priključenost na osrednje in lokalno omrežje
connected to central and local main
- priključenost na osrednje omrežje
connected to central main
- priključenost na lokalno omrežje
connected to local main
- ni priključeno
not connected



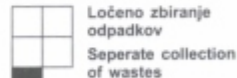
- veliki daljinski sistemi (nad 100 MW)
big heat distribution systems (above 100 MW)
- srednji daljinski sistemi (100 - 25 MW)
middle heat distribution systems (100 - 25 MW)
- manjši daljinski sistemi (25 - 1 MW)
small heat distribution systems (25 - 1 MW)
- ni daljinskih sistemov ogrevanja
no heat distribution systems



- sekundarno (biološko) čiščenje
večine odpadne vode
secondary (biological) cleaning
of the most waste water
- primarno ali delno sekundarno
čiščenje
primary or partly secondary
cleaning
- brez čiščenja ali predčiščenje
without cleaning or pre-cleaning



- delno usklajeno
partly adjusted
- pretežno neusklajeno
mostly not adjusted
- neusklajeno
not adjusted



- v celoti
in whole
- ni ločenega zbiranja odpadkov
not separated collections of wastes

Avtor - Author: Dušan Plut
Kartografija - Cartography: Peter Frantar

Vir - Source: Okolje v Sloveniji 1996 MOP, 1996
Statistični letopis energetskega gospodarstva Slovenije, 1998

Inštitut za geografijo - Institute of Geography, 2000

stanek pri čiščenju odpadnih voda ter gospodarjenju s komunalnimi odpadki, kar sta po Nacionalnem programu varstva okolja (1999) temeljni okoljski kurativni nalogi regionalnih središč v obdobju do leta 2008 (preglednica 9).

Preglednica 9: Regionalna središča Slovenije (in Trbovlje) – okoljski kazalci trajnostno sonaravnega razvoja (sreda 90. let).

Regionalno središče	Plinifikacija mest ** (l. 1997)	Daljinsko ogrevanje *** (l. 1997)	Čiščenje komunalnih odpadnih vod **** (l. 1996)	Usklajenost komunalnih odlagališč s predpisi EZ***** in legalnost ***** (l. 1995)	Ločeno zbiranje odpadkov ***** (l. 1995)
Ljubljana*	1	1	3-4 (predčiščenje)	4-1	4
Maribor*	1	2	4	4-1	4
Celje*	1	2	4	2-4	4
Murska Sobota	3	3	2	4-1	1
Novo mesto	1	3	2	4-1	4
Kranj	1	2	2	3-4	4
Nova Gorica	1	2	4	3-4	4
Koper*	4	3	3	3-1	4
Trbovlje*	2	2	4	3-1	4

Vir: Okolje v Sloveniji 1996 MOP, 1996, 1998; Statistični letopis energetskega gospodarstva Slovenije, 1998.

* obsega tudi bližnja naselja (somestje);

** 1 = priključenost na osrednje in lokalno omrežje; 2 = priključenost na osrednje omrežje; 3 = priključenost na lokalno omrežje; 4 = ni priključeno;

*** 1 = veliki daljinski sistemi (nad 100 MW); 2 = srednji daljinski sistemi (100–25 MW); manjši daljinski sistemi (25–1 MW); 4 = ni daljinskih sistemov ogrevanja;

**** 1 = terciarno čiščenje; 2 = sekundarno (biološko) čiščenje večine odpadne vode; 3 = primarno ali delno sekundarno čiščenje; 4 = brez čiščenja ali predčiščenje;

***** 1 = usklajeno; 2 = delno usklajeno; 3 = pretežno neusklajeno, 4 = neusklajeno;

***** 1 = legalno; 4 = brez upravljalske dokumentacije;

***** 1 = ločeno zbiranje komunalnih odpadkov; 4 = ni ločenega zbiranja komunalnih odpadkov.

← Slika 3: Regionalna središča Slovenije (in Trbovlje). Kazalci sonaravnega razvoja (sreda devedesetih let)

Figure 1: Regional centers of Slovenia (including Trbovlje). Indicators of sustainable development (middle of the nineties)

Sonaravni vidiki bodočega policentričnega razvoja Slovenije

Z okoljskega vidika je za Slovenijo koncept večpolnega policentričnega razvoja (dekoncentrirana koncentracija) z vidika varstva okolja prednostna alternativa tako konceptu razpršene, v zadnjih desetletjih v praksi pretežno stihijske suburbane poselitve, kot konceptu razvoja metropolitanske osrednjeslovenske (Ljubljanske regije) oziroma tripolnemu (štiripolnemu) konceptu zgolj na razvojni osi Koper – Ljubljana – (Celje) – Maribor.

Z okoljskega vidika prinaša koncept "zmerno zgoščenega" policentričnega poselitvenega razvoja naselij:

- prostorsko zmerno zgoščeno povečanje urbanega prebivalstva in dejavnosti zlasti v nekaj večjih urbanih središčih višje (makro)regionalne stopnje (7–12) in medobčinskih središč (okoli 25);
- zgostitev mestne gostote prebivalstva in stanovanjske gostote ter s tem povezane večje učinkovitosti okoljskih kurativnih ukrepov (čiščenja komunalnih odpadnih vod, regionalno reševanje problematike vodne oskrbe in komunalnih odpadkov itd.);
- z ustreznimi ukrepi (zlasti podpora javnemu prometu, nemotoriziranemu osebnemu prometu in razvoju sodobnih telekomunikacij itd.) omogoča prostorsko in okoljsko še obvladljivo dnevno migracijo;
- ustvarjanje mestnih regij (partnerske, večplastni odnosi med mesti in podeželjem);
- težnjo (ne pa zanesljivost) ohranjanja osnovnega poselitvenega vzorca Slovenije, vzdrževanje minimalne opremljenosti lokalnih središč in pokrajinske rabe podeželja, praviloma z ohranjanjem obstoječega razmerja med gozdnimi in kmetijskimi površinami.

V temelju, ob upoštevanju pogojev okolja – preventivnih okoljskih vidikov ter predhodne okoljske sanacije najbolj degradiranih mest – prinaša koncept policentrične zasnove omrežja naselij tudi možnost bolj uravnoteženega, enakomernjšega, zmogljivostim pokrajine (ekosistema) in varovanim območjem prilagojenega razmeščanja prebivalstva oziroma naselij (preglednica 10, 11).

Tako zasnovan model poselitve bi z zmerno koncentracijo prebivalstva v večjih regionalnih središčih omogočil (ob prilagoditvi samočistilnim sposobnostim, zlasti zračnim in vodnim) tudi možnost hitrejšega, a kurativno zasnovanega reševanja nekaterih perečih urbanih okoljskih problemov, zlasti čiščenja odpadnih vod (gradnja osrednjih čistilnih naprav) in celovitega sistema reševanja problematike odpadnih voda, pa tudi gospodarno organizacijo javnega prevoza, s energetske, prostorske in okoljske pozitivnimi posledicami. Vendar brez vzporedne "ekologizacije" razvojnih in sektorskih politik sam po sebi na zagotavlja potrebnega zmanjšanja prostorske razpršenosti stanovanjske in ostale suburbanizacijske pozidave.

Preglednica 10: Ocena prostorskih in okoljskih možnosti (omejitev) širjenja večjih regionalnih središč in drugih mest Slovenije z več kot 15.000 prebivalci.

Mesto	Geomorfološke (reliefne) značilnosti	Kraškost površja	Prevetrenost, temperaturna inverzija	Občutljivost površinskih vod na onesnaževanje
Ljubljana	2	1	3 (kotlina)	2
Maribor	2	1	2	2
Celje	2	1	3 (kotlina)	4 (Vogljajna)
Kranj	1	1	3 (kotlina)	2
Velenje	1	1	3 (kotlina)	4 (Paka, jezera)
Koper	2	1	1	4 (Rižana, morje)
Novo mesto	1	3	3 (kotlina)	3
Ptuj	1	1	2	2
Jesenice	4 (ozka, pozidana dolina)	1	3 (ozka, a bolj prevetrena dolina)	3
Trbovlje	4 (ozka, pozidana dolina)	1	4 (ozka rečna dolina)	4 (Trboveljščica)
Nova Gorica	2	1	2	4 (Koren)
Murska Sobota	1	1	2	4 (Ledava)

1 = ni omejitveni dejavnik oziroma predstavlja minimalno omejitev prostorskega širjenja naselja;

2 = delni omejitveni dejavnik, praviloma v manjšem območju okoli naselja;

3 = omejitev širjenja naselja v večjem delu območja oziroma velika;

4 = velika omejitev v večjem delu obmestnega območja ali omejitveni dejavnik, ki popolnoma omejuje prostorsko širjenje mesta v določenem večjem območju.

Preglednica 11: Ocena možnosti oziroma omejitev širjenja večjih regionalnih središč in drugih mest Slovenije z več kot 15.000 prebivalci – varovana območja, degradirane površine.

Mesto	Pomembnejša območja talne vode, zaledij zajetih izvirov	Kmetijska zemljišča	Degradirane premogovniške površine	Varovalni gozd	Obstoječa in predvidena zavarovana območja, predvideni ekosistemi
Ljubljana	4 (talna voda)	3	1	3	3 (Ljubljansko Barje)
Maribor	4 (talna voda)	4	1	1	2
Celje	4 (talna voda)	3	1	1	1
Kranj	3	4	1	1	1
Velenje	1	1	4	1	1
Koper	1	3	1	1	4 (Škocjanski zatok)
Novo mesto	1	2	1	1	2
Ptuj	4	4	1	1	1
Jesenice	1	2	1	2	2
Trbovlje	1	1	4	1	1
Nova Gorica	3	3	1	1	1
Murska Sobota	4 (talna voda)	4	1	1	1

Temeljne prostorske in okoljske omejitve širjenja večjih regionalnih središč in drugih mest z več kot 15.000 prebivalci kažejo, da so:

- fizičnogeografska (geomorfološko pogojena) razbitost, prostorska miniaturnost ravninskih območij in praviloma šibka prevetrenost (ozke doline in razmeroma majhne, slabo prevetrene kotline);
- območja talne vode (črpališča pitne vode) in kmetijska zemljišča prve kategorije v ravninah;
- občutljivost površinskih mestnih voda na obremenjevanje (zlasti zaradi izrazitih poletnih nižkov rečnih pretokov) ...

temeljni omejitveni prostorsko-okoljski dejavniki zasnove policentričnega razvoja.

Ker so praktično vsa regionalna in večina medobčinskih središč v pokrajinskih ekosistemih z omejeno nosilnostjo okolja je:

1. zmanjšanje obstoječih pritiskov na okolje (kurativa – šibka sonaravnost);
2. upoštevanje regionalno zelo različnih zmogljivosti okolja in varstvenih območij ter rabe regionalnih naravnih virov pri načrtovanju omrežja naselij (preventiva – močna sonaravnost) ...

sonaravni imperativ (ne)primernosti predlagane variante omrežja in hierahije naselij.

Sklep

Mestno bivalno okolje in njegove sestavine je bilo tudi konec 90. let v številnih večjih slovenskih mestih nekakovostno, med pokrajinskimi sestavinami zmanjševanja urbanih pritiskov na okolje je bilo uspešno zmanjševanje klasičnih emisij zračnega onesnaževanja. Nesonaravne oblike sistema gospodarjenja s komunalnimi odpadki, neprimerno odvajanje in čiščenje komunalnih odpadnih vod (nizek okoljski komunalni standard), cestno prometne emisije (vključno s hrupom), povečanje snovno-energetskih tokov gospodinjstev, omejenost učinkovitega zmanjševanja obremenjevanja in razvrednotenje ravninskih ekosistemov zaradi pretežno razpršene suburbanizacijske poselitve in drugih neprimernih posegov v okolje in rabo prostora so temeljni sodobni okoljski problemi večjih slovenskih mest in njihovega bližnjega zaledja. V nekaj desetletjih intenzivnega onesnaževanja bivalnega okolja so se oblikovala za slovenske razmere nekatera večja območja pokrajinske degradacije, ki jih po stopnji pritiskov na okolje na enoto površine, nosilnosti okolja in onesnaženostjo ter drugimi oblikami degradiranosti sestavin okolja (zrak, voda, prst, vegetacija, relief) za stanje konec 90. let razvrstimo lahko v naslednje skupine kakovosti bivalnega okolja:

- I. pretežno zmerna degradiranost sestavin bivalnega okolja – Maribor;
- II. pretežno večja in posamično kritična degradiranost sestavin bivalnega okolja – Ljubljana, Šaleška dolina (z izjemo Velenja, kjer je degradiranost sestavin bivalnega okolja pretežno majhna) in Celje (z nekaterimi degradacijskimi potezami tretje skupine);
- III. pretežno kritična degradiranost sestavin bivalnega okolja – Zasavje, Mežiška dolina.

Celostno, razvojno in ekosistemsko zasnovana sanacija najbolj degradiranih območij in drugih prekomerno onesnaženih območij in naselij je okoljski predpogoj za uravnotežen (prostorsko, gospodarsko, družbeno in okoljsko) sonaravni prostorski razvoj naselij Slovenije.

V naslednjih dveh desetletjih bodo na prostorski in okoljski razvoj Slovenije razen spremenjenega prometnega in geopolitičnega položaja v Evropi po naši oceni temeljno vplivale zlasti naslednje gonilne sile pritiskov na okolje:

- a. večja slovenska regionalna središča, ki zajemajo v evropskem merilu srednje velika (300.000–100.000) mesta in somestja ter manjša mesta oziroma somestja (100.000 (50.000) –30.000);
- b. nosilni infrastrukturni koridorji slovenskega razvojnega križa (zlasti avtoceste);
- c. razmerja med intenzivnimi in ekstenzivnimi kmetijskimi površinami;
- d. proces širjenja zavarovanih območij in ekoloških koridorjev.

Med konceptom (ne)sonaravnega razvoja omrežja naselij in potekom ter okoljsko obremenitvijo nosilnih infrastrukturnih koridorjev slovenskega prometnega križa je pomembna stopnja soodvisnosti, hkrati pa praviloma skupaj obremenjujeta dolinsko kotlinske ekosisteme. Zato je odločitev o številu, regionalnemu pomenu in notranji urbani zgradbi večjih mest tudi z okoljskega vidika najpomembnejša planska in s tem strateška prostorska odločitev. Glede na evropske izkušnje bo tudi v prihodnje cestni promet okoljsko in prostorsko najmanj obvladljiva dejavnost. Realno lahko pričakujemo naraščanje urbanih cestnih pritiskov in šele nato večjo vlogo in podporu okolju prijaznejših oblik prevoza (javni promet itd.).

Temeljne okoljske sestavine policentrično zasnovanega sonaravnega prostorskega razvoja Slovenije morajo biti središčno usmerjene v zmanjševanje pritiskov na okolje gospodinjstev, prometa in drugih gonilnih sil v večjih mestih in drugih naseljih, s pomočjo kurativnih in preventivnih ukrepov, zlasti za:

- izboljšanje bivalnega okolja: zmanjšanje plinskih, tekočih in trdih emisij;
- ohranjanje ekosistemskih funkcij v naseljih in regiji: optimalno razmerje med pozidavo in odprtim prostorom, zelenimi površinami v mestu; zmanjšanje razdalj območij dela in bivanja;
- smotno rabo rabe naravnih virov: minimizacija rabe neobnovljivih naravnih virov, večja raba obnovljivih naravnih virov;
- zmanjšanje čezmejnega (kisle padavine, mednarodne reke itd.) in globalnega obremenjevanja (toplogredni plini) – zmanjšanje raba fosilnih goriv.

Literatura

- Agenda 21: Programme of Action for Sustainable Development, 1992, United Nations, New York.
- Analiza stanja prostorskega razvoja za pripravo PPS (delovno gradivo), 2000, Tretja delovna konferenca izvajalcev nalog za prostorski plan Slovenije, Urad RS za prostorsko planiranje, Ljubljana.
- Brečko Grubar, V., Kušar, S., Plut, D., 2000: Regionalna vloga in pokrajinska obremenjenost talne vode Ljubljanskega polja, v: Ljubljana: geografija mesta, Ljubljansko geografsko društvo, Ljubljana.
- Dekleva, J., 1998: Pregled instrumentov prostorske regulacije (povzetek raziskovalnega projekta), Ljubljana.
- Environment in the European Union at the Turn of the Century, 1999, European Environment Agency, Office for Official Publications of the European Communities, Copenhagen.
- Hrček, D., 2000: Promet – vse pomembnejši onesnaževalec zraka v Sloveniji, v: Zbornik nazaj k naravi II, Ekološki forum LDS, Ljubljana.
- Koželj, J., 1998: Degradirana urbana območja, Urad RS za prostorsko planiranje, Ljubljana.
- Lapajne, S., Hudnik, V., 1994: Modelni pristop k presoji vpliva prometa na okolje, v: Zbornik posveta Varstvo zraka – stanje in ukrepi za izboljšanje stanja v Sloveniji, Zavod za tehnično izobraževanje, Ljubljana.
- Lobnik, F., Hudnik, V., Leštan, D., Zupan, M., 1997: Kemizacija tal, v: Kemizacija okolja in življenja – do katere meje? Slovensko ekološko gibanje, Ljubljana.
- Nacionalni program varstva okolja, 1998, Ministrstvo za okolje in prostor RS, Ljubljana.
- Okolje v Sloveniji 1996, 1998, Ministrstvo za okolje in prostor RS, Ljubljana.
- Onesnaženost zraka v Sloveniji v letu 1995, 1996, Ministrstvo za okolje in prostor, Hidrometeorološki zavod R Slovenije, Ljubljana.
- Plut, D., 1995: Environmental Pollution Typology of Slovenian Towns, v: Geography and Urban Environment, Regiograph, Brno, str. 11–22.
- Plut, D., 2000: Okoljevarstvene razsežnosti (ne)sonaravnega prostorskega razvoja Ljubljane, v: Ljubljana: geografija mesta, Ljubljansko geogr. društvo, Ljubljana.
- Plut, D., Špes, M., Hudoklin, J., Brečko Grubar, V., Jankovič, L., 2000: Varstvo okolja in prostorski razvoj Slovenije (raziskovalna naloga), Urad RS za prostorsko planiranje, Ljubljana.
- Poročilo o stanju okolja v SR Sloveniji, 1990, Poročevalec XVI/5, Ljubljana.
- Ravbar, M., 1998: Značilnosti urbanizacije, v: Geografski atlas Slovenije, DZS, Ljubljana.
- Statistični letopis energetskega gospodarstva Slovenije, 1998, Ljubljana.
- Svetina, M., 1999 a: Študija vnosa kadmija v tla na območju Šaleške doline, v: Letno poročilo TEŠ, Velenje.

- Svetina, M., 1999 b: Sanacijski program v Mestni občini Velenje, ERICo, Velenje.
- Šajn, R., 1999: Geokemične lastnosti urbanih sedimentov na ozemlju Slovenije, Geološki zavod Slovenije, Ljubljana.
- Špes, M., 1998 a: Onesnaženost in onesnaževanje ozračja in vod, v: Geografski atlas Slovenije, DZS, Ljubljana.
- Špes, M., 1998 b: Degradacija okolja kot dejavnik diferenciacije urbane pokrajine, v: Geographica Slovenica 30, Ljubljana.
- Špes, M., Lampič, B., Smrekar A., A., 2000: Kvaliteta bivalnega okolja v Ljubljani, v: Ljubljana: geografija mesta, Ljubljansko geografsko društvo, Ljubljana.
- Towards Sustainability, 1993, Commission of European Communities, Luxembourg.
- Zimmermann, F.M., 1999: Das europäische Raumentwicklungskonzept als Grundlage für grenzüberschreitende Kooperationen, v: Dela 13, Ljubljana.

Bigger Slovene cities as environmentally problematic areas

Summary

Slovenia is characterised by rather low urbanisation level and smaller cities. There are more than 100,000 inhabitants living in only two cities (Ljubljana, Maribor) which is of much benefit if looking from the point of view of the environment pressures since cities and other settlements are arranged more evenly and are therefore decreasing the discordance between the environment pressures (environment burdening, land building) and neutralising capabilities of the living environment. On the other side wide spread settlement, uncontrolled and not allowed building as well as irrational usage of the space in the settlements prevent taking effective curative environment measures (for example construction of sewage system, cleaning devices, collection of wastes). Basic characteristics of the contemporary settlement system of Slovenia from the point of view of the environment pressures and exploitation of the natural sources are the following: stagnation of the number of inhabitants but increase of the number of households; half of the inhabitants concentrated in 1,5 % of settlements (90) with over 2000 inhabitants and arrangement of the other half inside smaller and wide-spread settlements (5777); continuation of spontaneous settlement with overdimensioning and insufficient exploitation of built areas; stagnation or decrease of the number of inhabitants in the centers of the bigger cities and increase of this number in smaller settlements in the near of the bigger cities (process of population's deconcentration) and extensive condensation of the number of inhabi-

tants (wide-spread suburbanisation, building of huge one-family houses in particular) and economic and service activities in the wider surroundings (10–15 km) of the regional centers (Ljubljana, Maribor, Celje, Murska Sobota, Kranj, Novo mesto, Nova Gorica, Koper).

Most of the environment problems of Slovenia are connected tightly to and dependent on the space-managing system, meaning the system of settlement and infrastructure as well as the system of the land usage. The environment consequences of the "spacing" of living are pointing out more and more, as well as continuation of mostly uncontrolled building of the suburban settlements in the valleys and basins, forced suburbanisation of the 10–15 bigger city centers, stagnation or decrease of the number of inhabitants of some bigger cities as well as increase of the regional differences, manifested as increased environmental pressures in economically vital flat-land areas. At the same time the environmental consequences of the transfer of the central Slovene road axis from the direction Jesenice – Ljubljana – Brežice into the direction Koper – Ljubljana – Maribor are presented. Therefore the regional unbalance of the traffic infrastructure density is increasing as well as even bigger predominance of the road infrastructure in comparison to the railway infrastructure. City regions are formed gradually, resulting in transfer of the urban environment problems (traffic emissions, wastes, waste waters, etc.) into the suburban rural space.

From the sixties all bigger Slovene cities were by the rule overpolluted, air pollution being of the most landscape and health negative character. In spite of the movements in the positive direction critical emissions' values were temporarily exceeded during the period 1991–1996 in Ljubljana and Celje, and also in Trbovlje (table). Limit emissions' values were not exceeded in Murska Sobota and Koper. Air pollution in all bigger cities has significantly decreased in comparison to the air condition in the mid-eighties. The data on other air emissions (nitrogen oxides, ozone, etc.) in wider regional centers are not available, but the values are increasing due to increase of the road traffic. There is not enough systematical data available on the soil toxication but long-term toxication with heavy metals in Celje (especially cadmium) is pointing out. Higher concentrations of lead were indicated along more burdened city traffic-roads in Maribor and Ljubljana, and very high concentrations of mercury were detected in Koper, without any reasonable explanation given so far.

In comparison to the air pollution in bigger regional centers, the quality of the city surface waters was essentially worse. In critical degradation level (4th class) surface waters in Ljubljana, Celje and Nova Gorica and conditionally in Murska Sobota (3rd–4th class) were highly polluted (3rd class), as well as in Novo mesto and Kranj. Comparing with the condition in the mid-eighties the pollution of the city waters remained very high with some minimal improvements (for half of the class). Increased water-ecological pressures in the stated regional centers are not acceptable without prior decrease or complete cleaning of the existing waste waters, particularly in cities with river parts being critically polluted.

Regional centers of Slovenia – indicators of the quality of the city environment and pressures on the environment (mid-nineties).

Regional center	Air pollution	Soil toxication	Water pollution
Ljubljana*	III**	big to critical	4***
Maribor*	II	big	2–3
Celje*	III	critical	4
Murska Sobota	I	–	3–4
Novo mesto	II	–	3
Kranj	II	–	3
Nova Gorica	II	–	4
Koper*	I	big	2****
Trbovlje*	III	big to critical	4

* extended also to nearby cities;

** I = settlements with not exceeded limit emissions' values for SO₂ and/or smoke in the years 1991–1996;

II = settlements with exceeded limit emissions' values for SO₂ and/or smoke in the years 1991–1996;

III = settlements with exceeded not only limit but also critical emissions' values for SO₂ and smoke in the years 1991–1996;

*** classification into 1st–4th class of water pollution;

**** general pollution of the coastal sea.

In the mid-nineties in all bigger cities, with the exception of Koper, double systems of the gas-supply were in use, except Trbovlje was not connected with the middle and local gas-system but only with the local. The system of distant heating is present in all cities, in Ljubljana being the most ramified. Introduction of the gas and distant heating system caused significant decrease of the air emissions and consequently improved quality of the city living environment. But the condition regarding the quantities and manners of cleaning of the city waste waters is of great concern. There are no central communal cleaning devices for secondary (biological) cleaning of the waste waters in Ljubljana (only pre-cleaning), Maribor, Celje, Nova Gorica and Trbovlje, and there is no tertiary cleaning of the waste waters, meaning elimination of nitrogen and phosphates, in any of the stated cities.

The following environment pressures are basic from the point of view of planning of the sustainable development of Ljubljana: increase of the road city traffic (increase of noise, nitrogen oxides, carbon dioxide), of the personal consumption and connected communal wastes, building up of the ground-water area of Ljubljansko polje and mostly uncontrolled suburbanisational processes. Protection of the ground water of Ljubljansko polje, soothing of suburbanisational processes and road traffic are representing the basic preventive sustainable challenges for the Ljubljana city policies. When reviewing some accessible environment indi-

cators of the sustainable development of Ljubljana, some positive measures of decrease of the city air-pollution (gas-network, distant-heating, import of the coal of bigger quality) are pointing out as well as great delay in the waste waters' cleaning and handling with communal wastes which are the first-priority environment curative tasks until the year 2005. Soothing of suburbanisation, preservation of also dwelling function of the city center, city traffic and preservation of the quality of the ground water of Ljubljansko polje, are the basic strategic sustainable tasks of the city policies.

When reviewing some accessible environment indicators of the sustainable development in regional centers, some positive measures of decrease of the city air-pollution (gas-network, distant-heating) are pointing out as well as great delay in the waste waters' cleaning and handling with communal wastes which are, according to the National program for the environment protection (1999), the first-priority environment curative tasks of the regional centers in the period until the year 2008.

Basic concept of polycentric development of Slovenia is exposing bigger macroregional role of the following cities: Ljubljana, Maribor and also Celje, Murska Sobota, Novo mesto, Kranj, Nova Gorica and Koper as well as about 25 intercommunity centers (Ravbar, 1998). By the means of the existing data and experts' estimations we were trying to evaluate the environmental possibilities and conditions of the settlement development designed in such polycentric manner. Basically and with taking into consideration the environment conditions – preventive environment aspects and preliminary environment sanitation of the most degraded places – the concept of polycentric designed settlement network is resulting also in the possibility of arrangement of the inhabitants and settlements in the manner more balanced, more equal and more adapted to the landscape capabilities (ecosystem) and protected areas. Such settlement model, together with moderate concentration of inhabitants in bigger regional centers, would assure (together with the adaptation to the self-cleaning capabilities, especially air and water) also possibility of faster and curative-concepted resolving of some severe urban environmental problems, cleaning of the waste waters in particular (building of central cleaning devices), and also complete system for resolving the waste-water problematic, and furtheron also economically organised public transport with energetically, spatially and environmentally positive consequences. Nevertheless such model itself does not assure necessary decrease of the spatial spreading of the settlement and other suburbanisation building, without parallel "ecologisation" of the development and sector politics.

Basic environmental components of the polycentric-designed sustainable spatial development of Slovenia should be directed centrally into decrease of the environmental pressures of the households and other motive powers in bigger cities and other settlements by the means of curative and preventive measures. City environmental policies should be directed into:

1. improvement of the living environment: decrease of gas, liquid and solid emission;
2. preservation of the ecosystem's functions in the settlements and in the region: optimal proportion between building and open space, green areas within the town; decrease of the distances between working and living areas;
3. reasonable exploitation of natural sources: minimisation of exploitation of the natural sources, which are not possible to be revived, increased exploitation of the natural sources with the revival capability;
4. decrease of the over-limited (sour precipitation, international rivers, etc.) and global pollution (hotbed gasses) – decrease of usage of the fossil fuels.