

UDK
UDC

910:502.7(497.12 »Celje«)=863

O PROBLEMIH ŽIVLJENJSKEGA OKOLJA V CELJU*

Metka Š p e s *

Uvod

Pod pojmom »problematika življenjskega okolja« si predstavljamo sklop bolj ali manj zapletenih vprašanj odnosa sodobne družbe do življenjskega okolja, ki se pojavljajo na vseh področjih človekovega delovanja. Večina družbenih posegov v življenjsko okolje je odvisna od razvojne stopnje človeške družbe. Ker pa so po drugi strani posledice tistih dejavnosti, ki prinašajo določene dobrine, omogočajo razvoj in zvišanje življenjske ravni, ne smemo nanje gledati le kot na uničevalce življenjskega okolja. Vsekakor pa je potrebno z razvojem tehnologije in znanja in z načrtnim gospodarjenjem s prostorom vse te negativne vplive čim bolj onemogočiti in načrtovati posege v življenjsko okolje tako, da se škodljive posledice kar najbolj omeje.

Raziskovanje problematike življenjskega okolja in ugotavljanje soodvisnosti med naravo in družbo je le smiselno nadaljevanje dosedanjih geografskih raziskav. Izhaja pa iz nujnosti, da opozorimo na nekatere destruktivne posege v življenjsko okolje in opozorimo, naj se prostor v bodoče izkorišča smiselno ter da se vplivi industrije in urbanizacije, ki sodijo med najbolj destruktivne posege v življenjsko okolje, pravilno vrednotijo in načrtno razvijajo, upoštevajoč pri tem bodoče posledice.

Osnovna metodika tovrstnih raziskav je v bistvu podobna regionalno-geografskemu pristopu, le s to razliko, da upoštevamo samo tiste komponente, ki so na določenem območju v medsebojni povezavi in ki povečujejo škodljive vplive človeka na življenjsko okolje. Smisel teh raziskav vidimo v tem, da se ob razlagi posameznih elementov pojasni njihovo vlogo in da se vsak element funkcijsko opredeli. Celjsko območje je iz tega vidika hvaležno območje raziskav. Na tem majhnem ozemlju se kažejo mnogi konflikti ob različnih uporabnikih prostora.

* Poročilo je izveček iz raziskovalne naloge pri Inštitutu za geografijo Univerze v Ljubljani, ki jo je financirala Raziskovalna skupnost Slovenije.

+ asistent pri Inštitutu za geografijo Univerze v Ljubljani, Aškerčeva 12, 61000 Ljubljana, YU.

Degradacija življenjskega okolja na primeru Celja

O tem, da je zrak v Celju onesnažen, da je večina tekočih voda biološko mrtvih, da so posledice onesnaženja vidne na vsakem koraku in da je okolje degradirano, ni nobenega dvoma. Toda, če primerjamo emisije celjske industrije z emisijami nekaterih močno industrializiranih območij po svetu, vidimo, da so te nekajkrat višje kot v Celju, čeprav posledice tam niso tako katastrofalne. Vzroke za današnjo stopnjo degradacije v Celju in okolici moramo torej poleg virov emisij iskati še kje drugje. Prvi in poglavitni vzrok je v konfiguraciji Celjske kotline. To je sicer neizrazita ploska kotlina, ki jo na jugu zapirajo do 700 m visoki vrhovi, na severu se vlečejo hribovita slemena, na vzhodu se kotlina dviga v terciarno gričevje, v zahodni smeri pa je odprta proti Savinjski dolini. Kotlina ima svojo daljšo os v smeri vzhod—zahod; ta izoblikovitost pogojuje tudi vetrove in s tem v zvezi mnoge posledice v življenjskem okolju. Kotlina je asimetrična tudi v poprečni smeri; na južnem robu kotline se dvigajo vzpetine, ki prestrežejo naletno zaplinjevanje, hkrati so tako visoke, da se normalne enodnevne inverzije ne dvigajo preko njihovih vrhov. Celje ima s svojo kotlinsko lego nekatere specifične naravne razmere, ki so bile v preteklosti ugodne za razvoj in nastanek mesta. Mesto se je po nastanku industrije širilo, spreminjalo je svojo zunanjo podobo in večal se je delež prebivalstva zaposlenega v neagrarni dejavnosti. Postopoma je mesto začelo vključevati tudi okoliške vasi. Ves razvoj je potekal dokaj neurejeno. Nenačrtna gradnja je povzročila v Celjski kotlini tri osnovne probleme: 1) razpršena gradnja individualnih hiš je zmanjšala strnjenost kmetijskih površin, 2) zmanjšal se je areal gozdov in 3) otežila je izvedbo urejenega komunalnega omrežja.

Industrija, ki v Celju obstaja že dobrih sto let (Cinkarna od leta 1873, Tovarna emajlirane posode od leta 1884) ima dve nasprotujoči si funkciji, ki pa sta nedeljivi ena od druge: industrija pomeni na eni strani glavno gibalno rasti življenjske ravni prebivalstva, na drugi pa predstavlja tisto dejavnost, ki najbolj destruktivno posega v življenjsko okolje. Pri pregledu razmer v Celju moramo upoštevati obe vlogi industrije, saj Celje brez takojmenovane »umazane industrije« ne bi doseglo stopnje enega najmočnejših gospodarskih središč v Sloveniji.

Industrija v Celju in njegovi okolici ima dve značilnosti. 1) je izrazito polistrukturna. Po številu obratov sta sicer v ospredju kovinska industrija s 3545 zaposlenimi in tekstilna z 2950 zaposlenimi; po številu zaposlenih (6000), glede na družbeni proizvod in glede na vpliv na življenjsko okolje pa je v ospredju kemična industrija. Različna industrijska dejavnost je tudi vzrok različnih emisij). 2) V industriji prevladujejo zastareli tehnološki postopki, ki so posledica stare industrije, njihove emisije v okolje trajajo že več kot sto let, nekaj obratov je sicer moderniziranih, vendar iz ekonomskih razlogov in ne zaradi varovanja življenjskega okolja.

Značaj emisij iz posameznih virov je takšen, da bi bili pri odprti geografski legi in večji prevetrenosti negativni učinki občutno nižji. Po-

zimi se v kotlini pogosto tvorijo jezera hladnega zraka, zgornja toplejša plast pa zaradi toplotne inverzije deluje kot nekakšen pokrov nad kotlino in preprečuje vertikalno izmenjavo zračnih mas. Najbolj pogoste so enodnevne inverzije, ki nastajajo zvečer, ko jezero hladnega zraka seže do višine 10 metrov. Ponoči se plast hladnega zraka poveča in tako doseže inverzijska ploskev v jutranjih urah višino do 150 m nad kotlino. Ob razbitju jezera hladnega zraka te enodnevne inverzije preko dneva izginejo. Jeseni in pozimi, ob več dni trajajočih jezerih hladnega zraka, se inverzijska ploskev dvigne tudi do 250 m nad kotlino. Največ dni z inverzijo je v decembru. V zimski polovici leta prihaja v kotlini večkrat do lokalne cirkulacije vetrov, ki je neodvisna od smeri vetrov nad inverzijsko ploskvijo. Velik pomen ima pri tem mikroklima mesta, ki s svojim ogrevanjem tvori jedro, od koder se razhajajo zračna strujanja toplih zračnih mas (4). Toplotna inverzija, ki zgoraj zapira kotlino, preprečuje vertikalno zračno izmenjavo, tako da ostane praktično vsa plinasta emisija, katere viri so industrija, komunalna kurišča in promet pod inverzijsko ploskvijo; predrejo jo le plini iz visokih dimnikov. Trdi delci, ki pridejo z emisijami v zrak, delujejo kot kondenzacijska jedra in zato se pojavi megla večkrat še predno je relativna vlaga v ozračju 100 %. Znano pa je tudi, da megla poveča toksičnost in korozivno sposobnost onesnaženega zraka tudi do desetkrat.

Meritve koncentracij SO_2 in dima (5, 6) so pokazale, da je koncentracija emisij v zimski polovici leta trikrat večja kot v letnih mesecih. Prepričanje mnogih, da je vpliv komunalnih kurišč pozimi trikrat večji kot vpliv industrije, bi veljalo le, če bi imelo Celje odprto geografsko lego. Specifični kotlinski meteorološki pojavi pa povzročajo, da je vpliv industrije v zimskih mesecih neprimerno večji ne glede na komunalna kurišča in promet. Analiza meritev emisij kaže, da je razmerje med zimskimi in letnimi meseci v stanovanjskem delu mesta in industrijskimi predeli približno enako, to pomeni, da se koncentracija emisij v zimskih mesecih enakomerno poveča za vse mesto. Zanimivo je tudi, da nastopajo v zimski polovici leta vse ekstremne vrednosti emisij praktično istočasno na vseh merilnih postajah. Pozna se, da je v zimski polovici leta Celjska kotlina zaprta in da se koncentracije plinov enakomerno razporedijo po vsej kotlini.

V topli polovici leta pa prevladujoči vetrovi (glede na obliko kotline) odnašajo emisije sorazmerno njihovi jakosti in smeri. Po Stokesovem zakonu se delci v zraku prenašajo s srednjo hitrostjo vetra in padajo na tla v različni oddaljenosti.

V zgodnjih pomladanskih mesecih, to je v najbolj občutljivem času za rastline, na začetku rasti, so v kotlini prevladujoči zahodni vetrovi. Na vzhodnem robu kotline je gričevnat svet, ki dopušča, da veter prenaša emisije daleč proti vzhodu in je temu primerno tudi vzhodna meja poškodovanosti vegetacije premaknjena na vzhod. Za boljše razumevanje meritev emisij, ki jih opravljajo trenutno na štirih merilnih postajah, bi bilo potrebno podrobneje preveriti še mikroklimatske poteze glede na položaj merilnih postaj. Za popolnejšo sliko pogrešamo merilne po-

staje v mestnem jedru, da bi s tem laže ugotavljali vpliv prometa in komunalnih gorišč na onesnaževanje zraka v Celju.

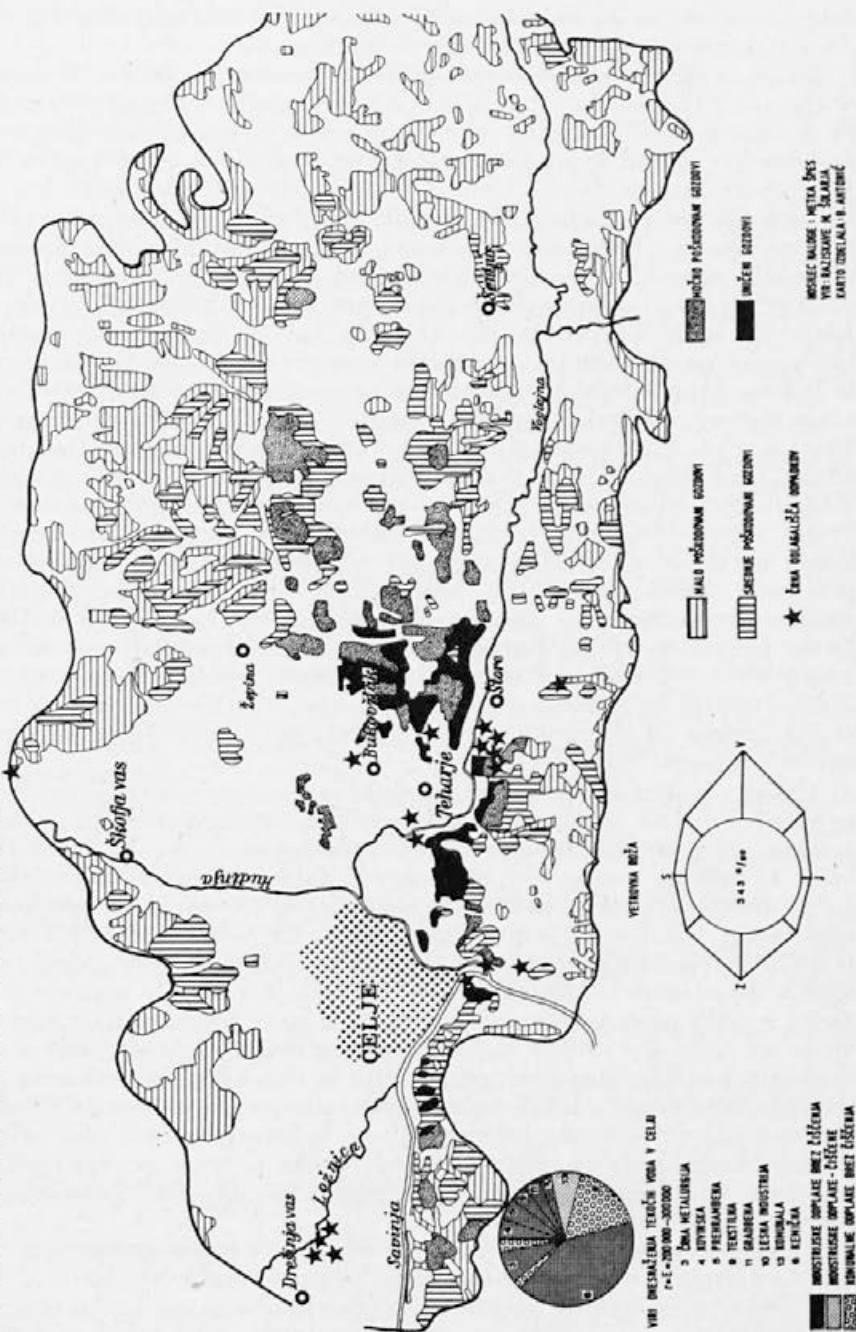
Rastline so za večino emisij bolj občutljive kot človek in nam poškodovana rastlina pomeni tudi svarilo pred nevarnostmi, ki pretijo človeku v takem življenjskem okolju. Dobro vidne so na vegetaciji posledice delovanja SO_2 in fluora. Ti so dobri pokazatelji emisij tudi na obravnavanem celjskem območju, kjer so z meritvami dokazali, da je med škodljivimi vplivi največ posledic SO_2 in fluora. Stopnja poškodovanosti vegetacije je poleg koncentracije emisij odvisna tudi od položaja dreves v sestoju, od oblike terena in kvalitete rastišča ter odpornosti drevesnih vrst (listavci so podvrženi akutnim obolenjem, iglavci pa kroničnim). Za gozdno vegetacijo je bistvenega pomena dinamika in koncentracija v specifičnih vremenskih pogojih in dnevnem času (2). Naletnemu zaplinjevanju, ki nastopa v normalnem vremenu, ko ni inverzije, ali ob zelo visoki, več dni trajajoči inverziji so najbolj izpostavljeni priveterni deli terciarnega gričevja med Hudinjo in Ložnico: Bukovžlak, Proseniško, Kresnike in Teharje. Po dolini Voglajne se zaplinjevanje širi vse do Šentjurja in v manjši meri še celo do Grobelnega.

Inverzno zaplinjevanje povzroča največjo koncentracijo škodljivih plinov tik pod inverzno ploskvijo in pri emisiji ni bistvenih razlik med priveterno in odveterno stranjo. Glede na obliko reliefa in pogostost enodnevnih inverzij se vpliv inverznega zaplinjevanja najbolj pozna na strminah, ki se dvigajo na južnem robu Celjske kotline (Lisca, Košnica, Miklavški hrib, Podgorje, Aljažev hrib).

Prepričanje, da je vegetacija v Celjski kotlini uničena le po SO_2 , vedno bolj izpodbijajo dokazi, da postaja Celje fluoridno emisijsko območje. Toksični vplivi fluoridov se kažejo v neposredni bližini virov (Cinkarna, EMO), z oddaljenostjo njihova koncentracija hitro pada. Rastlina sprejema največ fluora v visoki zračni vlagi, močnejše v rastlinah nastajajo že v prvi koncentraciji $0,015 \text{ mg/m}^3$ zraka (7), ta vrednost pa je bila ob meritvah v Celju dostikrat prekoračena. Posamezni predeli v Celju in okolici se po vrstah poškodbe na rastlinah med seboj razlikujejo. Tako se npr. na Golovcu kažejo poškodbe povzročene po fluoridih, na Aljaževem hribu je mešan vpliv fluoridov in SO_2 , proti vzhodu pa vedno bolj prevladujejo tipične poškodbe po SO_2 (1).

Specifičnost celjske industrije se kaže še v akumulaciji strupenih snovi v prsti. Ugotovljeno je (3), da danes vegetacija odmira tudi zaradi zastrupljenih rastišč, kjer se je zaradi dolgotrajnih emisij nakopičilo toliko škodljivih snovi, da so bile prekoračene nevtralizacijske sposobnosti prsti. Glavni vir teh emisij — (pražarna cinka) — je bila pred tremi leti ukinjena, stanje pa se kljub temu ni izboljšalo. Ta podatek je toliko bolj zaskrbljujoč, ker napoveduje ogromno dela in materialnih izdatkov, če bi hoteli goličave ponovno pogozditi. Posredni negativni učinki se kažejo tudi v razbohotenju rastiščnim pogojem prilagojene trave — trstikaste stožke, ki uspeva posebno na goličavah, kjer je gozd uvrščen v četrto stopnjo poškodovanosti. Takšnega gozda je okoli 300 hektarov in v njem se ob sušah večkrat pojavijo gozdni požari. Iz zračnih posnetkov je razvidno, da v strnjenem kompleksu od Žalca do Po-

DEGRADACIJA OKOLJA V OKOLICI CELJA



nikev ter vzhodno od Vojnika do Rifnika, ni niti hektarja zdravega gozda, kar pomeni preko 2000 ha poškodovanih gozdov.

Celje ima tudi specifične hidrografske razmere. Pri kolenu Savinje se v njo izliva več pritokov, izmed katerih je Voglajna biološko mrtva reka in je tako poleg Notranjske reke danes edina slovenska abiotična reka. Iz podatkov analiz, ki jih je napravil Zavod za vodno gospodarstvo SRS (8), je razvidno, da pošilja Celje v tekoče vode 4125 m³ odpadnih voda, od tega odpade na industrijske odplake (brez najhujših onesnaževalcev) 1787 m³ na uro. Navajamo podatke za tiste tovarne, ki oddajajo največ odpadnih voda: Cinkarna 16.719 m³ na uro, EMO 3.556 m³ na uro, ETOL 0.171 m³ na uro. Voglajna je izredno obremenjena z industrijskimi odplakami, saj je BPK₅ sedemnajstkrat večja kot za Savinjo, populacijski ekvivalent pa je osemkrat večji, pri čemer so pri Savinji upošteevane tudi komunalne odplake. Vse fekalije mesta Celja (20.000 m³ letno) spuščajo namreč v kanal, ki je brez vmesnih čistilnih naprav direktno povezan z reko. Pri tekočih odplakah v Voglajno prednjači kemična industrija (Cinkarna, ETOL), sledita kovinska industrija in črna metalurgija, pri Savinji pa so na prvem mestu kovinska in tekstilna industrija. Pestra sestava celjske industrije se kaže tudi v raznovrstnosti odplak. Glede na populacijski ekvivalent pri odpadnih vodah je Celje v skupini od 200.000 do 300.000 prebivalcev. Ob primerjavi podatkov za druge kraje Slovenije, imajo večji populacijski ekvivalent le še Ljubljana, Mežica in Idrija. Razlika pa je v tem, da sodeluje pri onesnaževanju tekočih voda v Celju več industrijskih panog in da edino še Mežica oddaja večjo količino neprečiščenih odpadnih voda. Skupno vsem štirim krajem pa je, da nimajo čistilnih naprav za prečiščevanje komunalnih odpadnih voda.

Celjska kotlina, ki je v tankem sloju zasuta s kvartarnimi prodnimi naplavinami, ima izredno plitvo ležečo talno vodo, kar pomeni, da je prodna plast, ki loči talno vodo od površja, tanka in da onesnažena voda, ki pronica v tej plasti, nima dovolj dolge poti, da bi se prečistila. Za opozorilo, kako je to nevarno, vzemimo zelo enostaven primer kroženja emisij v okolju, ki je prav značilno za Celjsko kotlino. SO₂ uhaja iz dimnikov, nabira se na raznih objektih in drevju, ob prvem dežju meteorna voda izpere te strupene snovi, jih raztaplja in nato prenaša skozi tanko prodno plast v talno vodo, ki je za mnoga gospodinjstva direkten vir pitne vode. Ta primer samo še potrjuje nujnost, da se čim več gospodinjstev priključi na vodovod. V Celju še vedno obstaja problem s pitno vodo, saj kar 64 % pitne vode iz vodovoda porabi industrija. Ob tem se zopet odpira že znana možnost, ali ne bi kazalo uporabljati vodo iz Šmartinskega jezera za industrijske tehnološke potrebe, vendar tako, da bi jezero kljub temu obdržalo svojo poglobitveno, dotedanjo funkcijo — rekreacijskega središča za Celje.

Poseben problem predstavljajo tudi odpadki v trdem agregatnem stanju, ki nastajajo v industriji in mestu. Le malo tovarn ima lastne deponije. Vse manjše tovarne odvažajo odpadke kar na javno komunalno odlagališče. Največji problem pa predstavljata deponiji žveplene kisline in ferosulfata, ki nastajata ob proizvodnji titanovega dioksida. Celje ima

tudi samo eno zakonito komunalno odlagališče odpadkov, več pa je v okolici črnih odlagališč (evidentirali smo jih kar 17), za katerih saniranje nihče ne skrbi. Ta odlagališča niso samo estetski problem, ampak tudi higieniški.

Sklep

Celje je zaradi specifične kotlinske lege in skoraj stoletnega kontinuiranega razvoja industrije postalo eno najbolj ekološko ogroženih v Sloveniji. Zimska jezera hladnega zraka, z njim povezane inverzije in pogoste megle, pogojujejo visoke koncentracije škodljivih emisij iz industrijskih virov, komunalnih kurišč in prometa. V topli polovici leta pa dominantni vetrovi odnašajo pline in naletno zaplinjevanje povzroča največje škode na vegetaciji vzhodno od Celja. Celjska industrija ima dve osnovni značilnosti: je v glavnem zastarela, emisije se akumulirajo v okolju že skoro 100 let, obenem pa je polistrukturna, kar povzroča različen značaj in množino emisij, ki nastopajo v vseh treh agregatnih stanjih.

Bibliografija — Bibliography

1. Inž. Marjan Šolar: Vpliv onesnaženega ozračja na gozdno vegetacijo v Celjski kotlini s posebnim ozirom na življenjske pogoje in bodočnost gospodarsko pomembnih iglavcev, Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo SRS, Ljubljana 1976, tipk., 40 str.
2. Inž. Marjan Šolar: Stanje poškodovanosti rastlinstva po industrijski ekshalaciji v Celju in njegovi neposredni okolici, Inštitut za lesno in gozdno gospodarstvo SRS, Ljubljana 1974, elaborat.
3. Dušan Košutnik: Propadanje vegetacije v okolici Celja in poizkus ponovne ozelenitve, Celjski zbornik 1973-74 (str. 79-107).
4. Anton Planinšek: Zimska jedra hladnega zraka v Celjski kotlini, diplomska naloga FNT, Ljubljana 1974.
5. Onesnaženje atmosfere mesta Celja in Štor 1968-69, Zavod za zdravstveno varstvo Maribor in Celje, elaborat, Celje 1969.
6. Poročilo o koncentracijah SO_2 in dima v Celjski atmosferi po meritvah od oktobra 1973 do oktobra 1974, Regionalni zdravstveni dom Celje, TOZD medicina dela Celje.
7. Ivan Perman, Slavko Vrhovnik: Onesnaževanje atmosfere na območju Celje — plinasti fluoridi, Celje 1974, tipkopis.
8. Zavod za vodno gospodarstvo SRS Ljubljana: Projekt raziskav za izdelavo programa sanacije dispozicije odpadnih voda v SRS, Ljubljana 1972.

GEOGRAPHICAL ASPECTS OF THE DEGRADATION OF ENVIRONMENT AS EXEMPLIFIED BY CELJE

Metka Š p e s
(Summary)

Because of its location in a basin-shaped valley and of its almost one-hundred years long continued development of industry Celje has become one of the environmentally most endangered of Slovenia. In wintertime the concen-

trated masses of cool air and the resulting inversions and frequent fog make for high winter concentrations of harmful emissions from industrial plants, private houses and blocks of flats as well as from motor-vehicles. On the other hand, in the warm part of the year the dominant winds carry away the poisonous gasses which in consequence harm the vegetation, particularly to the east of Celje.

Local industry is basically characterized by (1) the fact its technology is antiquated and so by now the emissions have been accumulating in the air for almost a hundred years, and (2) that it is of a poly-structural character, with various qualities and quantities of emissions in solid substances, in liquids, as well as the form of gasses.