

Metka Špes*

DEGRADACIJA OKOLJA NA PRIMERU CELJA

Celje s svojo okolico je eno izmed najbolj ogroženih območij v Sloveniji. Visoka stopnja degradacije življenjskega okolja ni le posledica stoletnega vpliva industrije in mesta samega, ampak tudi specifične kotlinske lege mesta. Geografski položaj je mestu nudil ugodne razvojne možnosti. Tu mislimo v prvi vrsti na dobro prometno dostopnost, ravno kotlinsko dno je bilo idealno za gradnjo mesta, večji del leta je brezveterje ali z zelo šibkimi vetrovi, visoka talna voda je dajala dovolj pitne vode. Mesto z manjšimi obrtnimi delavnicami ni povzročalo večjih sprememb v okolju, dokler z razvojem industrije, (Cinkarna od leta 1873, Tovarna emajlirane posode od leta 1884), vrednost naravnega potenciala Celjske kotline ni začela nazadovati, asimilacijske sposobnosti narave in sposobnost samočiščenja so bile postopoma presežene.

Pri proučevanju degradacije življenjskega okolja Celja sodi od geografskih elementov na prvo mesto kotlinska lega mesta. Ravno kotlinsko dno obsega samo mesto, sicer pa je dno kotline rahlo valovito, z naklonom površja od 2 do 7°. Kotlina je bolj izrazita v prečni smeri, sam položaj mesta v njej je izredno asimetričen, saj je severni rob pomaknjen vse do prvih obronkov Pohorja z naklonom od 10 do 17°, južni rob z naklonom od 20 do 30° pa se strmo dviga nad mestom. Na zahodu se ravno kotlinsko dno nadaljuje proti Savinjski dolini, na vzhodu pa se z naklonom do 12° dviga v terciarno gričevje, preko katerega se emisijsko območje Celja širi daleč proti vzhodu.

S kotlinsko lego so neposredno povezani tudi specifični klimatski pogoji. Ob normalni vremenski situaciji so za vso Slovenijo značilni vetrovi iz vseh strani. Tedaj je hitrost gibanja zraka takšna, da je horizontalna komponenta večja od vertikalne.

V Celjski kotlini so po rezultatih 10-letnih merjenj najbolj pogosti jugozahodni vetrovi v poletju in severozahodni vetrovi pozimi. Vendar je večina teh vetrov zelo šibkih in ne presegajo jakosti 1,5 B f. Skoraj polovica vseh merjenj pa odpade na calme (46,1%, od tega 42% poleti in 58% pozimi).

Reden spremljevalec zimskega brezveterja je toplotna inverzija; le-ta zapira jezero hladnega zraka, ki polni kotlino. V teh dneh se v kotlini razvije samostojna cirkulacija zraka, pri kateri je horizontalna komponenta enaka vertikalni.

Po primerjavi podatkov o smeri vetra med meteorološkima postajama, od katerih leži ena v dnu kotline, druga pa 120 m nad njo, lahko sklepamo, da v kotlini večkrat pihajo vetrovi iz popolnoma druge smeri kot nad kotlino. Tu

* Asis., Inštitut za geografijo univerze v Ljubljani, 61000 Ljubljana, Aškerčeva 12, glej izvešček na koncu zbornika.

igra veliko vlogo mikroklima mesta, ki s svojim ogrevanjem tvori jedro, od koder se zračni tokovi toplejših zračnih mas razhajajo.

Najbolj pogoste so enodneвне inverzije. Začenjajo zvečer, ko sega jezero hladnega zraka do 10 m nad dno kotline. Ponoči inverzija narašča, vzporedno s tem se dviga tudi inverzijska plošča do višine 130 m nad kotlino. Te enodneвне inverzije preko dneva po navadi izginejo, ob več dni trajajočih jezerih hladnega zraka pa dosežejo višino 250 m nad kotlinskim dnom. Inverzije so najbolj izrazite decembra. Ob slabi prevetrenosti kotline in pogostih toplotnih inverzijah so idealni pogoji za nastanek radiacijske megle. Trdni delci, ki pridejo v zrak z emisijami predstavljajo dobra kondenzacijska jedra, zato se večkrat pojavi megla, še predno je relativna vlaga 100 %.

Osnovne značilnosti celjske industrije

Realno gledano je ravno industrija, tudi »umazana industrija« omogočila, da se je Celje razvilo v enega najmočnejših gospodarskih centrov v Sloveniji, z družbenim in osebnim standardom prebivalstva, ki je nad slovenskim povprečjem. Danes je 53 % vsega aktivnega prebivalstva zaposlenega v industriji, ki daje 56 % družbenega proizvoda (v SFRJ 39 %).

Celjska industrija je izredno polistrukturna. Po številu obratov sta sicer v ospredju kovinska (3.350 zaposlenih) in tekstilna industrija (2.951 zaposlenih), po številu zaposlenih (6.000), po družbenem proizvodu in ne nazadnje po vplivu na življenjsko okolje, pa je v ospredju kemična industrija.

Po starosti in po opremljenosti lahko celjske tovarne razdelimo v tri skupine:

1. tovarne, kjer je bila večina obratov zgrajenih pred drugo svetovno vojno, tehnologija je zastarela, brez potrebnih čistilnih naprav (lesna industrija, opekarna — del, Železarna Štore — del, Tovarna emajlirane posode — del, Cinkarna — del),
2. tovarne, kjer so objekti sicer stari, vendar je proizvodnja delno modernizirana, a še vedno primanjkuje več čistilnih naprav (Žična, Toper, Metka, Etol, Železarna — del in pa EMO — del),
3. novi industrijski obrati v načrtovani industrijski coni, s sodobno tehnologijo, škodljivi vplivi so postavljeni na minimum (Aero, Klima, Opekarna — del, Cinkarna — del, Libela, Zlatarna).

Srednjeročni razvojni program občine Celje predvideva razširitev industrije ob že obstoječi. Težka kemična industrija se bo razvijala vzhodno od Celja le pod pogojem, da bodo gradili in tudi uporabljali čistilne naprave.

Razvoj mesta in pojav socialnih deformacij v katerih mestnih predelih

Celje je eno najstarejših slovenskih mest, njegova gradnja in šarjenje traja že več stoletij. Poseben razmah pa je mesto doživelo z razvojem industrije. Prve delavske hiše so zidali ob tovarnah in so danes že zastarele, vrednost pa jim zmanjšuje še bližina tovarn.

Želja po bližini delovnega mesta je povzročila tudi pozidavo obstoječega središča. Mesto je začelo počasi vključevati še sosednje vasi. Zaradi nezadostno urejenih razmer v urbanističnem planiranju ter prepočasne gradnje družbenih stanovanj, se zlasti ob privatni gradnji pojavlja problematika črnih gradenj na prostoru, ki ni v skladu z načeli sodobnega urbanističnega urejanja. Poseganje v prostor zaradi razpršene, nenačrtne gradnje najbolj prizadene kmetijske površine. V Celjski kotlini povzroča nenačrtna gradnja probleme kot so:

— razpršena gradnja individualnih hiš zmanjšuje strnjenost kompleksov kmetijskih površin,

— severno od Celja se je v zadnjih desetih letih zmanjšala površina gozdov ravno na račun nenačrtne, razpršene individualne gradnje.

Po planu je v Celju predvidena do leta 1990 80,5% stopnja urbanizacije. Ob današnji stopnji urbanizacije — 64% pomeni to 0,8% letnega porasta.

Razvoj mesta in širjenje urbanizacije ne pomeni le fizične rasti, ampak sproži še številne prostorske, družbene, ekonomske in socialne premike. Različni deli mesta postanejo bolj, oziroma manj privlačni za bivanje. Privlačnost za bivanje, oziroma zadovoljstvo z bivalnim okoljem je zelo elastičen pojem. Bivalno okolje, ki je za določeno skupino ljudi skrajno neprivlačno, je lahko za druge sprejemljivo že ob manjših spremembah, ali celo brez njih. V takem bivalnem okolju, na primeru Celja je to strogo mestno jedro in pa naselje sredi industrijske cone med Cinkarno in EMO (Gaberje), kjer ostajajo ali pa se vanj priseljujejo skupine ljudi, ki nimajo finančne možnosti ali interesov za sanacijo. Kvaliteta bivalnega okolja je iz leta v leto slabša.

Raziskave na primeru Gaberja so pokazale, da je večina stanovanjskih objektov starih preko 50 let in jih kasneje večina sploh niso adaptirali. Zelo slabo so komunalno opremljeni — le 40% družin ima kopalnico, 36% družin uporablja skupna stranišča na hodniku ali dvorišču. V teh stanovanjih najdemo na eni strani mlade družine, ki si še le ustvarjajo eksistenčno bazo za življenje in bo po izjavah ob anketiranju vertikalnemu (socialnemu) premiku sledil še horizontalni (prisilitev). Na drugi strani je tu še staro prebivalstvo, ki nima niti volje, niti ekonomskih možnosti za preselitev. Staro prebivalstvo je večino avtohtono, mlajši pa so se preselili, največ iz agrarnega zaledja, ali iz drugih republik. Zelo neugodna je tudi poklicna struktura z visokim deležem nekvalificiranih delavcev.

Ob primerjavi analiz stanja v tem delu mesta z nekaterimi drugimi mestnimi deli (novo naselje od Lave proti Ostrožnem, Aljažev hrib) lahko zaključimo, da trend razvoja ne vodi k izenačevanju pogojev za bivanje. Neenakosti v sferi bivanja imajo velik vpliv na življenje ljudi. Vendar pa ta neenakost v naši družbi ne sme imeti razrednega značaja in se z intervencijami v prostoru kvaliteta bivalnega okolja lahko izboljša. Vsi ostali premiki, s tem mislimo vertikalno mobilnost, ki ji sledi še horizontalna, so le začaran krog. V izpraznjen prostor se zopet naselijo nižje socialne skupine in tako bivalno okolje s socialnim dvigom določene skupine ljudi, z njihovo izselitvijo, ne pridobi na kvaliteti.

Onesnaženje zraka

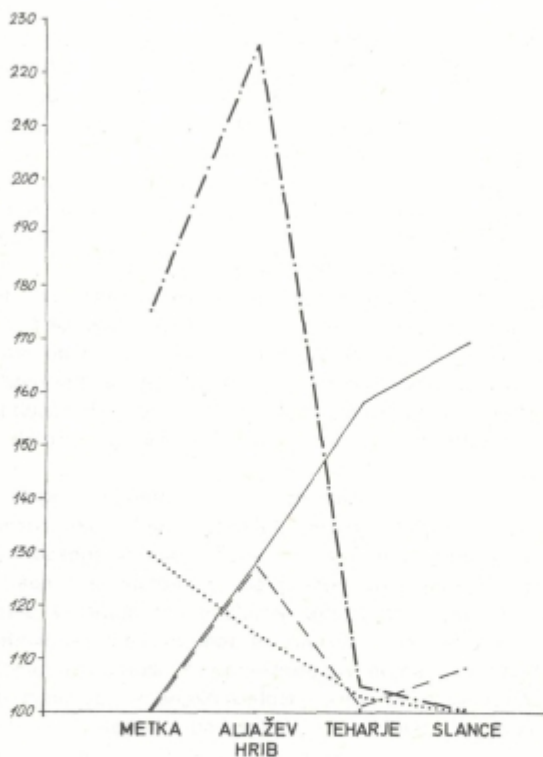
Med glavne komponente onesnaženje zraka v Celju moramo šteti SO_2 , dim in flouride. Meritve zadnjih let in tudi nekatere specifične poškodbe na vegetaciji potrjujejo prepričanje, da je Celje vedno bolj tudi flouridno emisijsko področje. Reprezentativne merilne postaje, ki so po redukciji ostale so: — 1. na severovzhodnem delu Celja, leži sredi industrijske cone z lahko, sodobno ali modernizirano industrijo; ta merilna postaja beleži tudi del komunalnih emisij.

Merilna postaja na Aljaževem hribu že sprejema več emisij celjske industrije, vendar glede na zračne tokove, ki se običajno širijo iz mesta proti vzhodu, še vedno tudi precej emisij, ki nastajajo z ogrevanjem mesta.

Tretja in četrta merilna postaja (Teharje in Slance) pa sta izrazito industrijski se pravi, da v glavnem beležita emisije glavnih industrijskih virov.

Pri koncentraciji SO_2 je značilno, da so bile v zimski polovici leta vse ekstremne vrednosti praktično istočasno na vseh merilnih postajah. Čuti se vpliv inverzije, ki v kotlini zadržuje zračne mase, te se med sabo mešajo in se koncentracije plinov dokaj enakomerno razporedijo v vsej kotlini. V topli polovici leta pa maksimalne vrednosti naraščajo proti vzhodu.

INDEKS RASTI KONCENTRACIJE SO_2 IN DIMA PO MERILNIH POSTAJAH
 ZA POLETNO IN ZIMSKO POLOVICO LETA (OKT. 1973-SEPT. 1974)



INDEKS RASTI SO_2 (100 = POSTAJA METKA):

— ZA POLETNO POLOVICO LETA

- - - ZA ZIMSKO POLOVICO LETA

INDEKS RASTI DIMA (100 = POSTAJA SLANCE):

..... ZA POLETNO POLOVICO LETA

- · - · - ZA ZIMSKO POLOVICO LETA

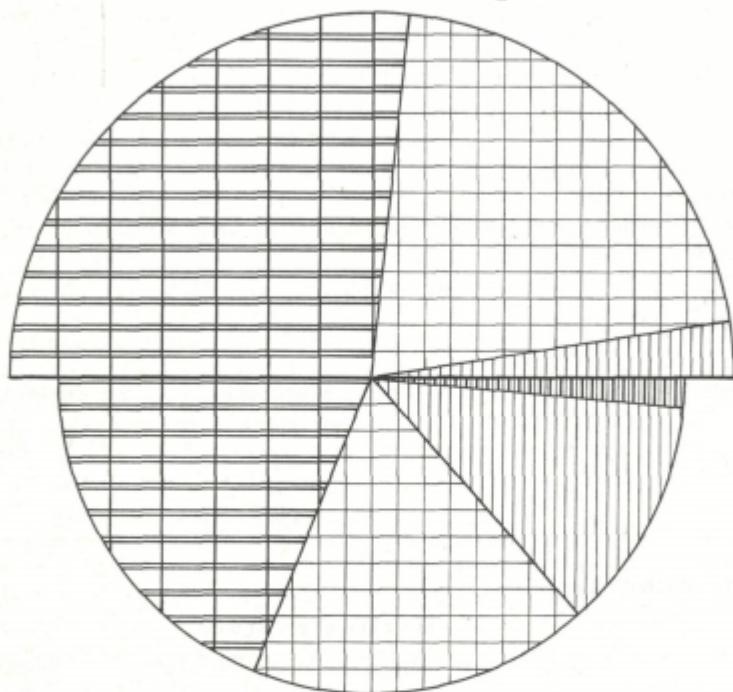
INSTITUT ZA GEOGRAFIJO UNIVERZE V LJUBLJANI

NOSILEC TEME: M. ŠPES

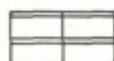
RISALA: B. ANTONIČ

CELJE - IZVOR S O₂ V ZRAKU

LETO 1967 / 68 - 15000 t SO₂



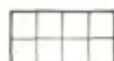
LETO 1977 / 78 - 11325 t SO₂



TEHNOLOŠKI POSTOPEK



KOMUNALA



INDUSTRIJSKA GORIVA



TERCIARNE DEJAVNOSTI

Kljub vsem tem meritvam in mnogim analizam pa še vedno ostaja vprašanje, kakšen delež imajo pri koncentraciji SO₂ in dima individualna kurišča in kako je ta vpliv prostorsko razporejen. Gole številke ter primerjave med zimskimi in letnimi meseci ne dajo prave slike, zaradi vpliva specifičnih zimskih meteoroloških pojavov v kotlini. Izračunali smo indeks povečanja koncentracij SO₂ in dima od letne na zimsko polovico leta za merilno obdobje 1973/74. Pri merilnih postajah Slance in Teharje so namerjene količine dima in posebno še SO₂ bolj enakomerno razdeljene preko leta, medtem ko pa so na merilnih postajah Metka in Aljažev hrib izrazito povečane v zimski polovici leta. Del teh zimskih povečanj gre prav gotovo na račun individualnih kurišč. Še bolje pa se vidi razlika med obema vrstama merilnih postaj Metka in Aljažev hrib ter Teharje in Slance v razporejenosti koncentracij SO₂ in dima preko leta. Indeks koncentracije SO₂ v poletni polovici leta enakomerno narašča proti vzhodnim merilnim postajam. V zimski polovici leta pa so relativne razlike med postajami le minimalne.

Meteorologi so izračunali,⁶ da delež emisij, ki nastane ob splošni porabi (komunalna kurišča, ustanove), tako da koeficient od splošne porabe (ta je v zimskih mesecih v naših klimatskih razmerah 16 g SO₂ na prebivalca na uro) pomnožimo s številom prebivalcev in tako dobimo za Celje vrednost emisij 990 kg SO₂ na uro.

Indeks povečanja koncentracij SO₂ in dima od letne na zimsko polovico za merilno obdobje 1973—1974

Merilne postaje	SO ₂ (indeks)	dim (indeks)
Metka	286	288
Aljažev hrib	285	420
Teharje	184	122
Slance	183	215

Indeks rasti koncentracije SO₂

	Merilne postaje			
	Metka	Aljažev hrib	Teharje	Slance
poletna polovica leta	100	128	158	169
zimska polovica leta	100	128	101	108

Indeks rasti koncentracije dima

	Merilne postaje			
	Slance	Teharje	Aljažev hrib	Metka
poletna polovica leta	100	103	115	130
zimska polovica leta	100	105	225	175

Če k temu prištejemo še 1100 kg na uro industrijskih emisij SO₂ dobimo, da Celje v zimski polovici leta pošilja v ozračje 2091 kg na uro SO₂.

Maksimalna dopustna koncentracija, ki bi jo Celjska kotlina z volumnom ob običajni višini inverzije 140 m relativne višine lahko sprejemala, je 1440 kg na uro, kar pomeni da je povprečna v zimski polovici leta emisija SO₂ v Celjski kotlini za 45 % večja od sprejemljive vrednosti.⁶

Poškodovanost naravne vegetacije kot posledica onesnaženja zraka, klimatskih razmer in geografske lege

Za okolico Celja je bila izdelana (4) karta razširjenosti poškodovanih gozdnih površin po štirih stopnjah: četrta stopnja — uničeni gozdovi ter goličave, tretja stopnja — močno poškodovani gozdovi, druga stopnja — srednje poškodovani gozdovi, prva stopnja — malo poškodovani, na prvi pogled zdravi gozdovi. Območje škodljivega vpliva celjskih emisij obsega 142 km², vendar pa v vzhodni smeri to vplivno območje razširijo še emisije štorske železarne. Znotraj tega kompleksa je 26,72 % poškodovanih gozdnih površin.

Vseh bolj ali manj poškodovanih gozdnih površin je 3794 ha, od tega je 56,53 % v prvi stopnji poškodovanosti, 27,31 % v drugi stopnji, 9,73 % v tretji in kar 6,64 % v četrti stopnji, se pravi popolnoma uničenih gozdnih površin.

Na prečnih profilih Celjske kotline se lepo vidi že omenjena asimetrija vplivnega emisijskega območja glede na lego Celja. Večji del poškodovanih gozdnih površin je pomaknjen na južni rob Celjske kotline, oziroma na vzhodno terciarno gričevje. Zanimivo je tudi, da pri valovitem kotlinskem dnu in vzhodnem gričevju, pri poškodovanosti gozdov, ne izstopa razlika med privetno in odvetno stranjo.

Pri opredeljevanju poškodb na gozdni vegetaciji so v glavnem upoštewane samo industrijske emisije. Glavni razlogi so: večje koncentracije in pojavljanje preko vsega leta. Toda ob zadnjih raziskavah meteoroloških pojavov v Celjski kotlini (1) in poskusih presajevanja lišaja (2), so ugotovili, da so posebno na južnem robu kotline, ki se strmo dviga nad mestom, pojavljata dva pasova lišajske praznine. Prvi je tik nad Savinjo in sega 60 m nad dnem kotline, nad to mejo se lišaji zopet pojavijo, ponovno pa izginejo na meji toplotne inverzije pri 380 m nadmorske višine. Prvo lišajsko praznino si razlagamo kot posledico individualnih kurišč in prometa, drugo pa kot posledico industrijskih emisij.

Precejšen pomen, ne pa edini, bi pri poškodovanosti naravne vegetacije, pripisali inverznemu zaplinjevanju.

V Celju so najobičajnejše enodnevne inverzije, ki ob svojem višku dosežajo višino 350 do 380 m (od 110 do 130 m nad dnem kotline). Ta meja je bila ugotovljena z merjenjem temperature in opazovanjem višine megle (1). S pomočjo lišajskega kartiranja je ugotovljeno (2), da pod to inverzno ploščo nastane še ena, na višini 300 m (oziroma 60 m nad dnem kotline), ki zadržuje emisije mestnih dimnikov.

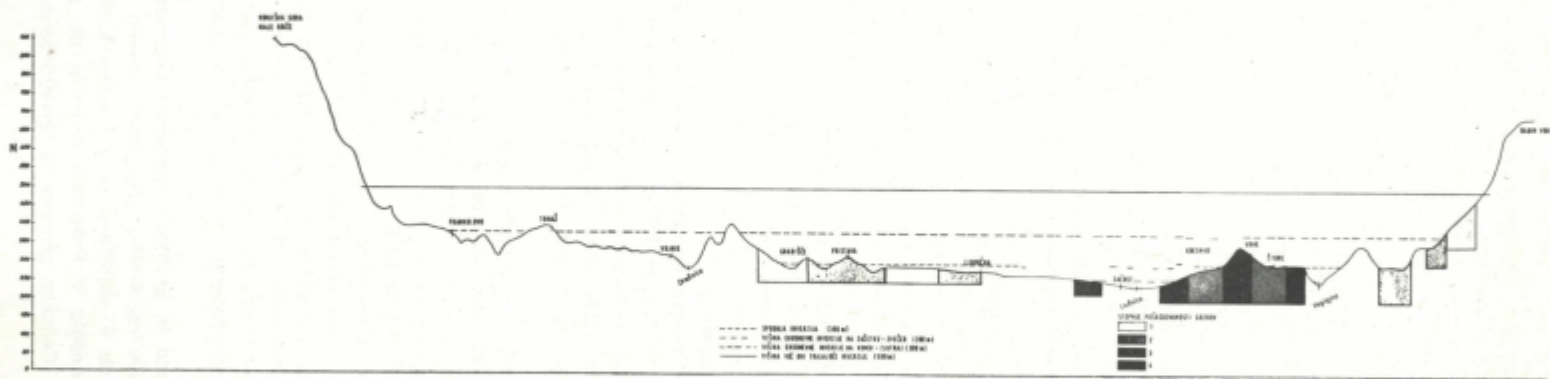
Ko je kotlina zaprta z inverzijo, se emisija razporedi po vsej kotlini, ne glede na relief, najvišje koncentracije pa so dosežene tik pod inverzno ploskvijo. To se lepo ujema tudi z višinsko razporeditvijo poškodovanih gozdov na prečnih profilih. Nad mejo enodnevnih inverzij (380 m nadmorske višine) ne zasledimo večjih arealov poškodovanih gozdov.

Poškodovane gozdne površine in ostala vegetacija pa niso edina škoda, ki jo povzročajo emisije. Tako je na primer ugotovljeno, da je na površinah, kjer je gozd v četrti stopnji poškodovanosti, zastrupljena že tudi prst. Mnoga drevesa, ki so še dolgo kljubovala, danes odmirajo zaradi zastrupljenih rastišč, kjer so se zaradi dolgotrajnih vplivov celjske industrije kopičile škodljive snovi toliko časa, da so bile prekoračene nevtralizacijske sposobnosti prsti.

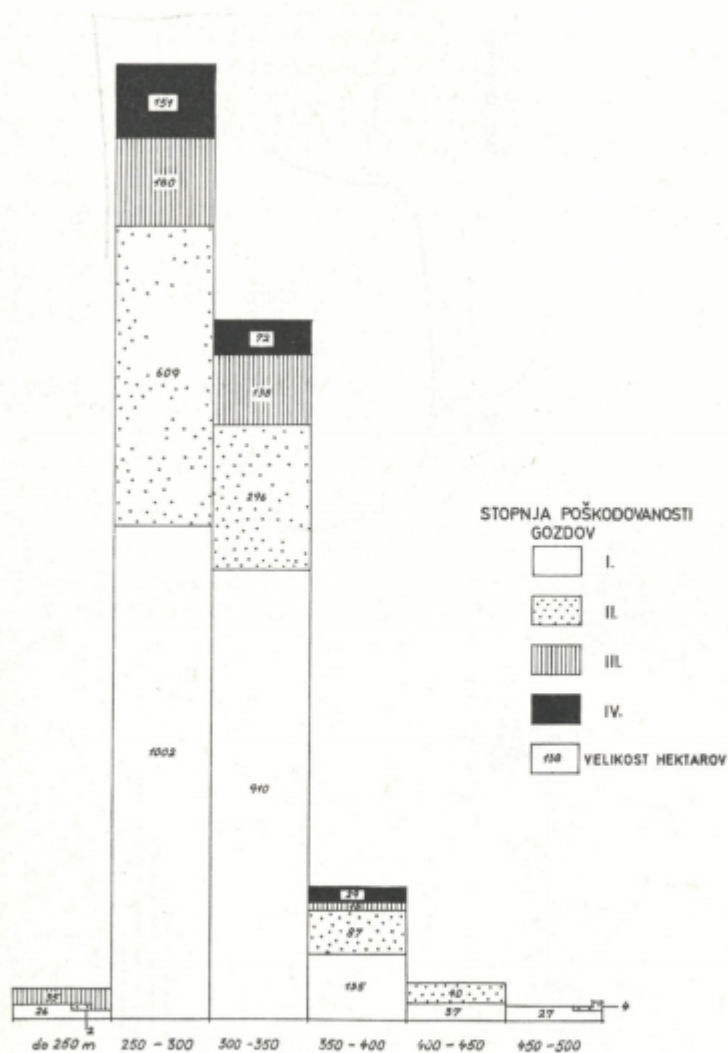
Stanje tekočih voda in problemi njihovega onesnaževanja

Že v uvodu so bile na kratko označene osnovno hidrografske poteze Celjske kotline. Savinja se v najnižjem delu Celjske kotline obrne za 90 stopinj, svojo strugo si je urezala v Posavsko hribovje ob prestopu v sotesko med Miklavškim hribom in Celjskim gradom. S Savinjo se na tem delu združujejo še

PREČNÝ PROFIL č. 2 S POŠKODOVANMI GOZDOVI PO VIŠŇSKÝCH PASOVÝCH STOPŇAMI UNČENOSTI
 M 1 25000

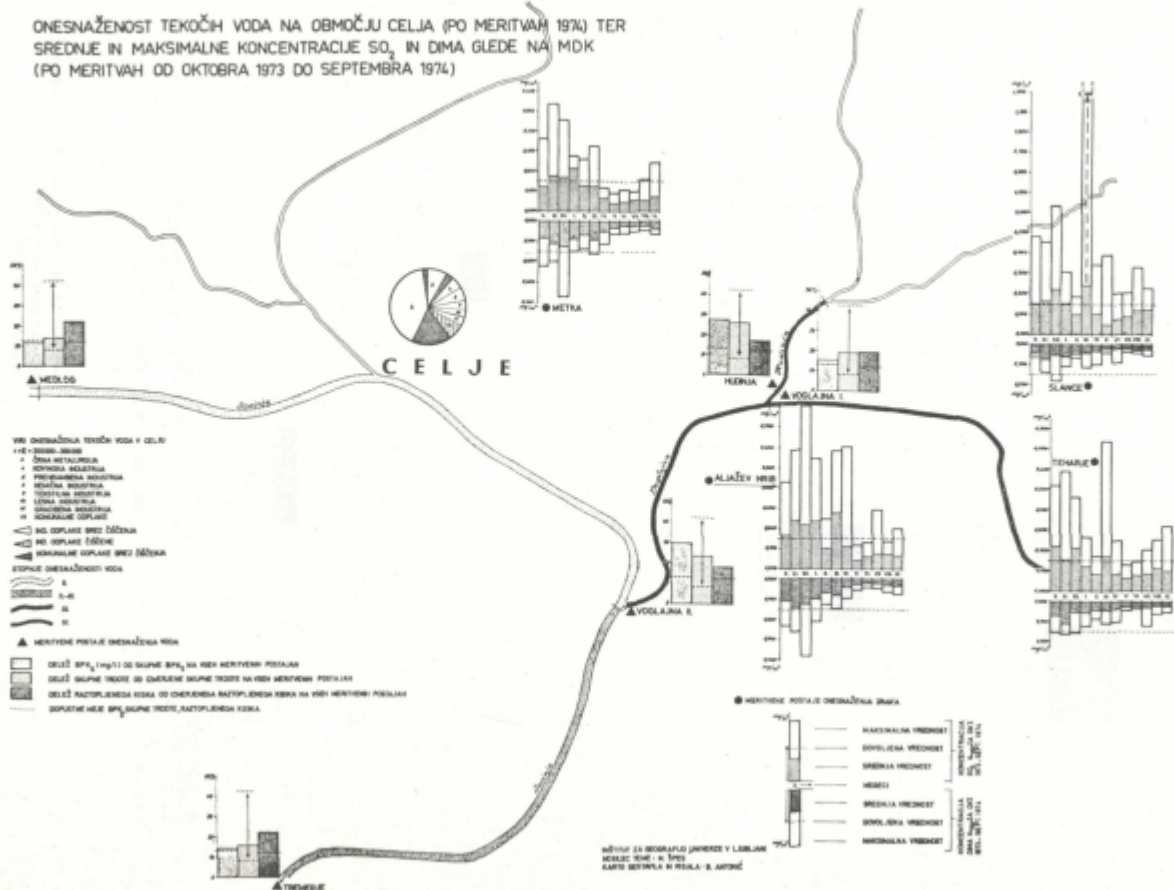


POVRŠINE POŠKODOVANIH GOZDOV PO VIŠINSKIH PASOVIH IN
STOPNJAH POŠKODOVANOSTI V OKOLICI CELJA (STANJE LETA 1974)



INŠTITUT ZA GEOGRAFIJO UNIVERZE V LJUBLJANI
NOSILEC TEME: METKA ŠPES
RISALA: B. ANTONIČ

ONESNAŽENOST TEKOČIH VODA NA OBMOČJU CELJA (PO MERITVAH 1974) TER
 SREDNJE IN MAKSIMALNE KONCENTRACIJE SO₂ IN DIMA GLEDE NA MDK
 (PO MERITVAH OD OKTOBRA 1973 DO SEPTEMBRA 1974)



Ložnica, Sušnica, Koprivnica in Voglajna s Hudinjo. Tu so se vode ob nalivih med seboj zajezile in so do regulacije Savinje pogosto povzročale poplave, katerih katastrofalni učinki so se začeli potencirati z onesnaženjem tekočih voda.

Savinja je pred Celjem v drugem razredu onesnaženosti. Voglajna s pritoki in mestne odplake povzročijo, da je Savinja od Celja naprej v 2. — 3. razredu onesnaženosti. Voglajna je pred pritokom Hudinje še v tretjem razredu, čeprav je močno mehansko onesnažena. Po pritoku biološko mrtve Hudinje, ki je v četrtem razredu onesnaženosti, pade tudi Voglajna v četrti razred. (10)

Že uvodomâ je bila omenjena specifična onesnaženost tekočih voda v Celju. Pregled kemičnih analiz vodotokov po posameznih merilnih postajah in primerjava z mednarodnimi normami o dopustnih vrednostih za površinske vode namreč pokaže, da je kljub visoki biol. porabi kisika, in visoki saprobnosti, v vodi še vedno dovolj kisika, malo je tudi izparin. Dopustna meja za raztopljeni kisik je na primer 5 mg/l, le Voglajna pa je imela leta 1969 na merilni postaji pred izlivom v Savinjo, manj kisika. Če bi upoštevali pri ugotavljanju kvalitete rek samo izparine, bi na primer Savinja na obeh merilnih postajah ter Voglajna pred pritokom Hudinje prišli celo v prvi razred, Voglajna pred izlivom v Savinjo in Hudinja pa v drugega. Vsi ti podatki kažejo, da so tekoče vode v Celju v prvi vrsti anorgansko onesnažene, oziroma s tako vrsto kemičnih dotokov, ki vodi ne jemljejo kisika. Če bi bilo v rekah več organskega onesnaženja, bi se najprej zmanjšala količina kisika, ki bi se porabil pri razkroju organskih snovi, večja mehanska onesnaženost pa bi povečala količino izparin.

Celje pošilja v tekočo vodo 4,125 m³/s odplak, od tega odpade na industrijske odplake (brez največjih onesnaževalcev) 1,787 m³/s. Poleg tega pa oddaja Cinkarna še 14,719 m³/s, EMO 3,556 m³/s in Etol 0,17 m³/s (11).

Voglajna je sedemnajstkrat bolj obremenjena z industrijskimi odplakami kot Savinja. Pri onesnaževanju Voglajne je na prvem mestu kemijska industrija (Cinkarna, Etol) sledita pa ji črna metalurgija in kovinska metalurgija. Pri Voglajni je tudi populacijski ekvivalent (E) sedemkrat večji kot pri Savinji, s tem, da so pri Savinji upoštevane tudi komunalne odplake, ki jih brez predhodnega čiščenja oddajajo v reko. Polistruktturnost celjske industrije se kaže tudi v raznovrstnosti odplak:

Voglajna:	BPK₅	E
kovinska industrija	1123043	29228
črna metalurgija	1170612	36130
kemična industrija	6103901	188392
lesna industrija	40759	1758
gradbena industrija	11439	353
prehrambena industrija	208235	6427
tekstilna industrija	48600	1500
Voglajna	8706589	264488

Savinja	BPK₅	E
kovinska industrija	186103	5787
tekstilna industrija	155196	4197
kemična industrija	24850	769
prehrambena industrija	224680	700
gradbena industrija	108670	3354
kanalizacija	—	20000
Savinja	497499	35400 (11)

Tanka plast kvartarnih prodnih naplavin, ki pokriva dno Celjske kotline onemogoča normalno čiščenje voda, ki pronicajo v tla, zato je tudi uporaba talne vode zelo problematična.

LITERATURA IN VIRI

1. Anton Planinšek: Zimska jedra hladnega zraka v Celjski kotlini, diplomska naloga na FNT, Ljubljana 1974
2. Peter Skoberne: Ugotavljanje onesnaženosti zraka s presajevanjem lišaja, Varstvo narave 9, Ljubljana 1977 (21—35)
3. Peter Skoberne: Lišajsko kartiranje Celja in okolice, Varstvo narave 8, Ljubljana 1975 (72—79)
4. ing. Marjan Šolar: Vpliv onesnaženega zraka na gozdno vegetacijo v Celjski kotlini s posebnim oziranjem na živeljske pogoje in bodočnost gospodarsko pomembnih iglavcev, BTF — Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo SRS, Ljubljana 1978, tipk., 40 str.
5. ing. Marjan Šolar: Onesnaženje ozračja in gozdno rastlinstvo v Celjski kotlini, Ljubljana 1972 (tipk.)
6. Zdravko Petkovšek: Določanje emisije SO_2 in izračun emisijskega potenciala za nekatere kotline v Sloveniji. Razprave Papers, Ljubljana 1978 (25—32)
7. Zdravko Petkovšek: Širjenje onesnaženja zraka v kotlinah, Zaščita atmosfere 3, IDČV, Sarajevo 1974 (31—36)
8. Poročilo o koncentracijah SO_2 in dima v Celjski atmosferi po meritvah od oktobra 1973 do okt. 1974, Regionalni zdravstveni dom Celje, TOZD — medicina dela, Celje
9. Onesnaženje atmosfere mesta Celja in Štor 1968/1969, Zavod za zdravstveno varstvo Maribor in Celje, Celje 1969
10. Karakter kvalitete tekočih voda v SRS, Zavod za vodno gospodarstvo SRS
11. Zavod za vodno gospodarstvo SRS: Projekt raziskav za izdelavo programa sanacije dispozicije industrijskih odpadnih voda v SRS, Ljubljana 1972

DEGRADATION OF ENVIRONMENT ON CASE OF CELJE BASIN

The basin of Celje is one of the most degraded areas in Slovenia. Since Celje lies in a basin and as such has specific meteorological conditions, the harmful effects of the emissions are much bigger than they would be if Celje lay in an open area. The thermic inversion is here an important factor, particularly in winter when it renders vertical shifting of air masses impossible and therefore the whole basin is inadequately supplied with fresh air.

The usual one-day inversions reach 300 metres above sea-level; it has been established that under this upper limit there is at the altitude of 300 metres formed also another barrier which keeps back the emissions from the chimneys, vehicles, and smaller factory chimneys. The thermic inversion is very often accompanied by fog. The principal source of emissions (fumes) is understandably in industry, but in winter-time the proportion of emissions from public utilities and services increases significantly.

The industry in Celje has two basic characteristics. First, it is highly varied — from chemical, metal, metallurgical to manufacturing, food, and textile industry. This varied structure entails a variety in emissions in all the three physical forms. Second, the industrial plants are old and some of them have been emitting harmful emissions into human environment for almost a century, thus in places overcoming already the natural forces for neutralization or self-purification. This is most obvious in the polluted soil in regions where the forest is wholly destroyed.

The proportion of emissions from public utilities that are in either solid or liquid physical form can be distinguished from the proportion of such emissions from industrial plants, but as regards the fumes no such distinction is possible. The measurements of the concentrations of SO_2 and of smoke have shown that in the winter half of the year the concentrations are three times higher than in the summer half. The reasons for such a distribution are to be sought primarily in the specific winter-time meteorological conditions and then also in the proportion of emissions from public utilities. The findings of measurements at different points show that in the winter months the differences in the concentrations of SO_2 and of smoke are minimal (an equal distribution throughout the basin), whereas in the summer months the measurements made at points east of the sources of emissions showed concentration even 50% higher than those obtained in the city. Besides the harmful effects of SO_2 and smoke it is also fluorine which is increasingly present in Celje. The influence of fluorine, however, is chiefly restricted to its source, the EMO factory, as in parts no longer close to it this influence rapidly diminishes.

The best indicator of the concentration of the harmful emissions is the harm suffered by natural vegetation (the forest). The horizontal and vertical distribution of forest surfaces and the basic meteorological characteristics of the basin of Celje show that the damage done to the forest is a result of long years of harmful effects of fumes. At the beginning of the vegetation period, when the plants are most affected by the atmospheric conditions, there predominate north-western and south-western winds which carry the emissions into the eastern half of the basin. Here the low tertiary hills make it possible for the influence of these emissions to be carried on a long way eastwards. The eastern direction of the influence area of emissions from Celje is three

times longer than the western one. The acute diseases of deciduous trees are in the first place traceable back to the harmful fumes.

Quite effected by fumes in times of thermic inversion are conifers. For almost half of the year the basin has practically no winds, and, as mentioned already, the highest concentrations of emissions are just under the altitude of 300 metres. If now comparing this limit with the relative altitudes of the damaged forests, we can see that above the altitude of 350 metres the proportion of damaged forests decreases rapidly, while the belt most harmfully effected extends from 250 to 350 metres. On the fringes of the basin, and in particular on the eastern tertiary hills, there is practically no difference as far as the damages are concerned between the side open to the winds and that lying in the opposite direction. Attempts at reforestation of Aljažev hrib and the mapping of diseases on Miklavški hrib have shown that the damages are chiefly due to fumes kept there at the time of thermic inversion.

Another specific feature of the emissions in the basin of Celje is the pollution of running water-courses. Compared with other Slovene towns, Celje has the most heterogenous industries polluting its water. The classification of rivers into degrees of pollution shows a disturbing picture. Only the Savinja, before reaching Celje, is in the second stage; from Celje onwards, however, it is in the second-third stage. The Hudinja and the Voglajna from joining the Hudinja are as far as the Savinja biologically dead rivers. The comparatively high amounts of oxygen in the water and the small amounts of evaporation show that the waters are chemically polluted, or rather that this is a kind of anorganic pollution which does not deprive the water of oxygen and does not cause mechanic pollution.