

RADOVI	Volumen 26	Broj 26	47 — 57	Zagreb, 1991.
--------	------------	---------	---------	---------------

UDK 911.3:33

Izvorni znanstveni rad
Original scientific paper

GEOGRAFSKE OSNOVE PROUČAVANJA ODNOSA INDUSTRIJE I OKOLIŠA

DRAGUTIN FELETAR

U članku se raspravlja o odnosu industrije i čovjekova okoliša, odnosno o metodološkim osnovama tih istraživanja. S obzirom na akcelerativni razvoj industrije i sve veći njezin utjecaj na geografsku sredinu, nužno je cjelovitije metodološki i u okviru industrijske geografije odrediti odnos prema industrijskoj ekologiji. U metodološkom redosljedu istraživanja odnosa industrije i okoliša predlažu se četiri osnovne faze.

Geographical Research Base of the Relation Between Industry and Environment

This paper is discussing the relation between industry and environment as well as the methods of these investigations. Regarding the accelerative development of industry and its influence on geographical sphere, it is necessary to determine the methodology of industrial ecology in the framework of industrial geography. Therefore, the four basic phases of these investigations are proposed.

1. Industrija u vječnoj zavadi s prirodom

Dosadašnja povijesna iskustva čovjeka nedvojbeno upućuju na zaključak da je upravo u vrijeme suvremene, akcelerativne industrijske civilizacije izravno ugrožena opstojnost Prirode i Zemlje. Industrija kao dominirajuća gospodarska grana u vječnoj je opreci, zavadi s čovjekovim okolišem. S obzirom na goleme međusobne zavisnosti i utjecaje industrije i prirodne sredine, posve je razumljivo da će i indu-

strijska geografija tome ekološkom segmentu proučavanja pokloniti posebnu pozornost.

Posve je jasno da je »suvremena ekološka kriza uzrokovana civilizacijskim razvojem: konkretno za nju odgovorni su socijalni faktori, a osobito utjecaj sistema materijalističkih vrijednosti (HILLMAN, 1981) i kvantitativnih mjerila. Tome treba pridodati i agresivni karakter industrijske kulture (CIFRIĆ, 1990; FELETAR, 1988). Zato neki autori upozoravaju da se ekološki proble-

mi moraju poimati i rješavati preventivno kao civilizacijski, kulturni problemi i zadaci (MARKL, 1986)«. Odnosno, očito je da su nagomilani ekološki problemi Zemlje predmet zanimanja i aktivnosti cijeloga čovječanstva.

U ozračju industrijske civilizacije, neposredni odnos prirode i društva, odnosno ekološki kompleks, dao bi se shematski svesti na analizu tri međuzavisna konfliktna područja: priroda-tehnika-društvo (CIFRIĆ, 1990). U tom kontekstu na



/cifrić '90/

Sl. 1. Jedan od osnovnih modela utjecaja ljudskog društva na čovjekov okoliš (prema I. Cifriću, 1990)

Fig. 1. One of the basic models of the human society influence on the environment (according to I. Cifrić, 1990)

stanje i mijenjanje čovjekova okoliša naj snažnije djeluju tri raznoznačna kompleksa: stanovništvo, tehnologija, te organizacija društva i prostora (sl. 1). U sva ta tri ključna kompleksa utjecaja, elementi industrije duboko su inkorporirani. Stvaranje industrijskoga društva, naime, pratio je i proces prestrukturiranja stanovništva (sekundarizacija pučanstva), mijenjanja cjelokupne organizacije života društva u općem i prostornom smislu (deruralizacija, urbanizacija, itd.), a o krupnim svakodnevnim promjenama u tehnologiji da se i ne govori. Sve to imalo je goleme posljedice na mijenjanje prirodne sredine, redovito s više negativnih nego pozitivnih oznaka, dovodeći danas Zemlju gotovo do ekološkog kolapsa (uz

neprestani konflikt između razvojnih planova čovjeka i stvarnih mogućnosti prirode — der Nutzungskonflikt, GAEBE, 1989; BOESCH, 1977; LENARDIĆ, 1985).

Dakako, u općoj činjenici (mahom negativnog) utjecaja industrije na čovjekov okoliš, krije se raznovrsna unutrašnja struktura — u vremenskom i prostornom smislu. Na vremenskoj ljestvici utjecaja industrije na čovjekov okoliš možemo konstatirati diferenciranu akcelerativnost. Nedvojbeno je da industrijska civilizacija u svojoj globalnoj ukupnosti zaoštava konflikte i vuče Zemlju prema ekološkom kolapsu. Međutim, ta vremenska akcelerativnost značajno, a neki tvrde i bitno, usporava: postindustrijsko

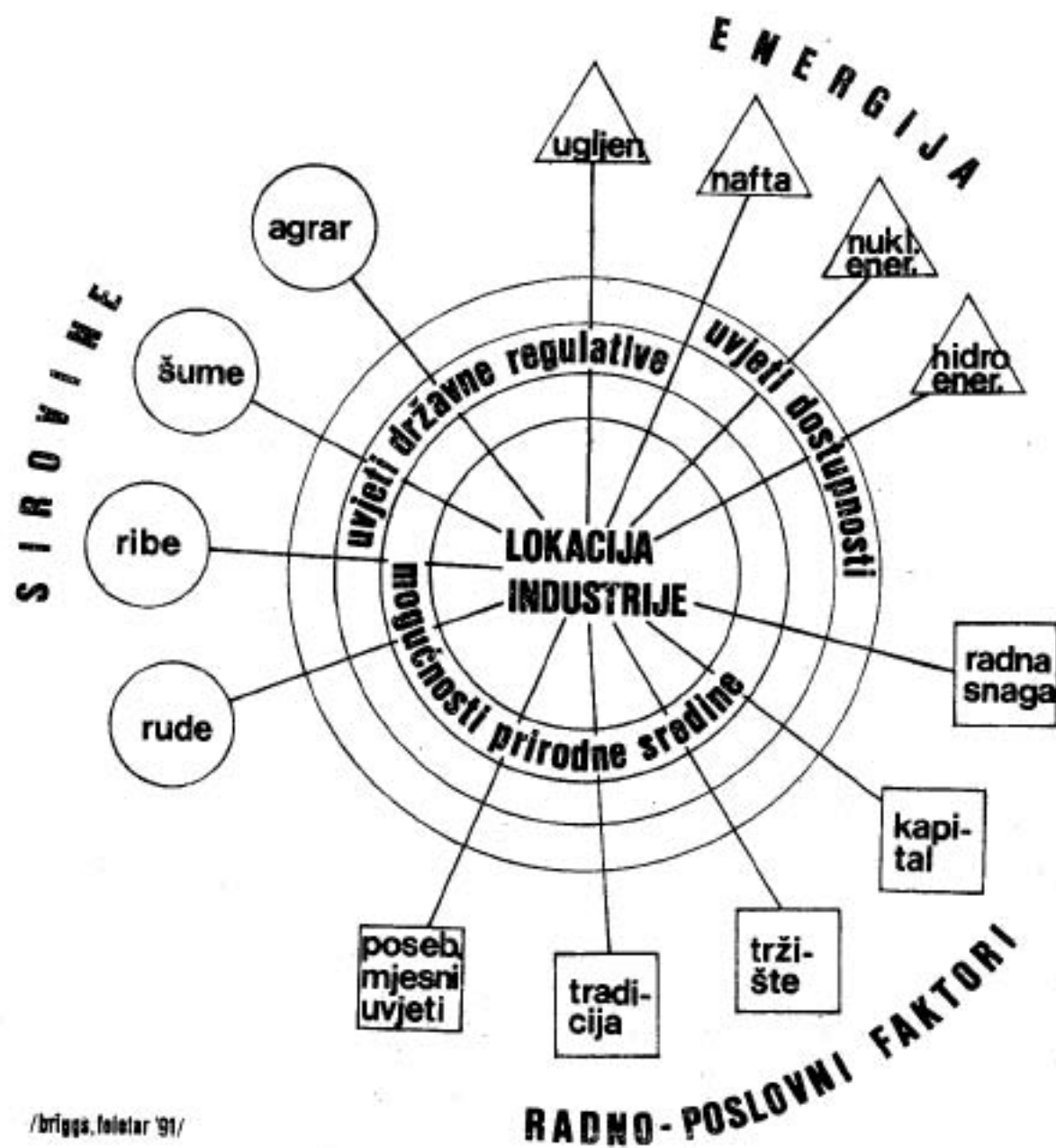
društvo svojom težnjom za »čistom« industrijom ipak otvara nadu da će negativni ekološki postulati industrijske civilizacije biti ako ne prevladani a ono usporeni. Negativni utjecaj na okoliš u vremenskom pogledu može biti: stalan (koji u gospodarski najnaprednijim zemljama ipak jenjava, ali ukupno u svijetu još uvijek raste), ili kratkotrajan (kod manjih incidenata, poput požara i slično), ili pak akcidentni (koji sve više prijete svijetu, kako u manje razvijenim — primjer Bohpala, tako i u razvijenim regijama — primjer Sandoza) (MATAS i dr., 1989).

U analizi utjecaja industrije na čovjekov okoliš u prostornom smislu, otvara se čitav spektar različitosti u pojedinim regijama. U generalnom pravilu jasno je da vrijedi aksiom: što je razvijenija industrija u nekom geografskom prostoru, to će njezin utjecaj na čovjekov okoliš biti kompleksniji i veći (čitaj: negativniji). Međutim, u stvarnosti Zemlje, gledajući regionalno, to nije (posve) tako, pogotovo nije s obzirom na suvremene tendencije postindustrijskoga društva. Gospodarski najrazvijenije zemlje, zahvaljujući financijskoj moći i ekološkoj kulturi (određena granica ekološke uspješnosti mogla bi se odrediti visinom narodnog dohotka po glavi stanovnika od barem 5 000 USA dolara godišnje), sve se sustavnije i uspješnije bore protiv zagađivanja i uništavanja prirodne sredine, tako da ostaje gorka činjenica kako su danas zemlje »trećega« svijeta zapravo znatno ekološki ugroženije (HOTTES, 1976; GAEBE, 1989). Razlike u svijetu, pa i u granicama pojedinih država i regija, prema razini ekološke ugroženosti

što ih uzrokuje industrijska proizvodnja — vrlo su izražene.

Iz svih spomenutih razloga jasno je da će se ekološki sadržaji nužno »provlačiti« kroz sve pore industrijskogeografskih istraživanja. Mogućnosti prirodne sredine, odnosno ekološki faktori, postaju sve važniji, pa ponegdje i ključni, već u odlučivanju o lokaciji industrije, a pogotovo u njezinu daljem razvoju. Hijerarhija važnosti lokacijskih faktora bitno se izmijenila, pogotovo u zadnja dva-tri desetljeća, tako da klasične faktore (dostupnosti) sve više potiskuju suvremeni uvjeti mikrolokacije i susjedstva. Već je I. S. Lowry (LOWRY, 1963), dakako s primjenom na razvijene zemlje, u hijerarhiji lokacijskih faktora na prvom mjestu istaknuo karakteristike mjesta (mikrolokacije), a odmah potom karakteristike susjedstva (što u prvom redu znači: ekoloških mogućnosti), te na kraju karakteristike dostupnosti (dostupnost sirovina, energije, radne snage i slično). Važnost ekoloških mogućnosti u lokaciji industrije do danas je uvelike povećana (BRÜCHER, 1982; GAEBE, 1989; VRISER, 1988; FELETAR, 1988).

U kontekstu tih mijena u hijerarhiji lokacijskih faktora, valja istaknuti najnovija istraživanja Kena Briggsa (BRIGGS, 1991), koji izričito posebno ne distancira po važnosti većinu faktora (sirovine, energija, radno-poslovni uvjeti i slično), ali zato odmah uz odlučivanje o lokaciji industrije stavlja uvjete državne regulative (vlasti) (sl. 2). K ovom faktoru treba tom prvom »krugu« u hijerarhiji faktora lokacije industrije dodati i mogućnosti čovjekova okoliša (ekološki faktori), te uvjete dostupnosti (FELETAR, 1988). S obzirom na važnost



/Briggs, Feletar '91/

Sl. 2. Shema osnovnih faktora koji utječu na lokaciju industrije, među kojima posebnu ulogu imaju mogućnosti prirodne sredine (prema K. Briggsu, 1991, dopunio D. Feletar)

Fig. 2. Scheme of the basic factors of industry location where a special role have the environmental possibilities (according to K. Briggs, 1991, supplemented by D. Feletar)

ekoloških faktora već u lokaciji industrije, odnosno industrijsko-lokacijskoj teoriji, te na neprijeporno značenje mogućnosti čovjekova okoliša u daljem razvoju industrijske proizvodnje, posve je razumljivo da i u sklopu industrijske geografije

valja što sustavnije gajiti istraživanja tih elemenata.

2. Geografske osnove industrijske ekologije

Istraživanja ekološkog kompleksa u industrijskoj geografiji ne mo-

gu se, dakako, promatrati izvan ukupne problematike odnosa prema prirodnoj sredini u geografiji uopće. Valja ovdje ipak istaknuti da sustavnih istraživanja geografskih osnova ekologije ima još razmjerno malo (ili: nedovoljno s obzirom na važnost te problematike), a to vrijedi i za industrijsku geografiju kao specijalnost kompleksne geografije. To se pogotovo odnosi za geografiju (i industrijsku geografiju) i na jugoslavenskom prostoru, odnosno u Hrvatskoj. S obzirom na suvremene trendove u svjetskoj geografiji, te posebnom interesu mladih za tu temu, na tom se planu mogu očekivati i već se naziru značajne pozitivne promjene. U okviru ovih istraživanja osobito je važno dati prilog razradi geografskih osnova odnosa industrije i čovjekova okoliša, odnosno razraditi metodologiju istraživanja tih odnosa u duhu geografskih znanosti, odnosno industrijske geografije.

U kontekstu novijih, osobito svjetskih istraživanja ekoloških tema u geografiji i posebno industrijskoj geografiji (pa i ekologiji uopće), sve se češće spominje i pojam **industrijske ekologije**. Toj terminskoj kovanici u okviru industrijske geografije valjalo bi dati slijedeću jednostavnu definiciju: industrijska ekologija dio je industrijske geografije u kojoj se proučavaju geografske osnove odnosa industrije i prirodne sredine — od međuzavisnih odnosa u prostoru do zaštite okoliša. Dakako, ta se proučavanja obavljaju prema razrađenoj specifičnoj industrijskogeografskoj metodologiji koja imanentno polazi od metoda geografskih istraživanja prostora. Industrijskogeografska metodologija proučavanja odnosa industrije i prirodne sredine u svjetskoj

i domaćoj geografskoj literaturi još nema jasnije obrise, ali je očito da se i dosadašnja nastojanja razlikuju u vremenu i prostoru.

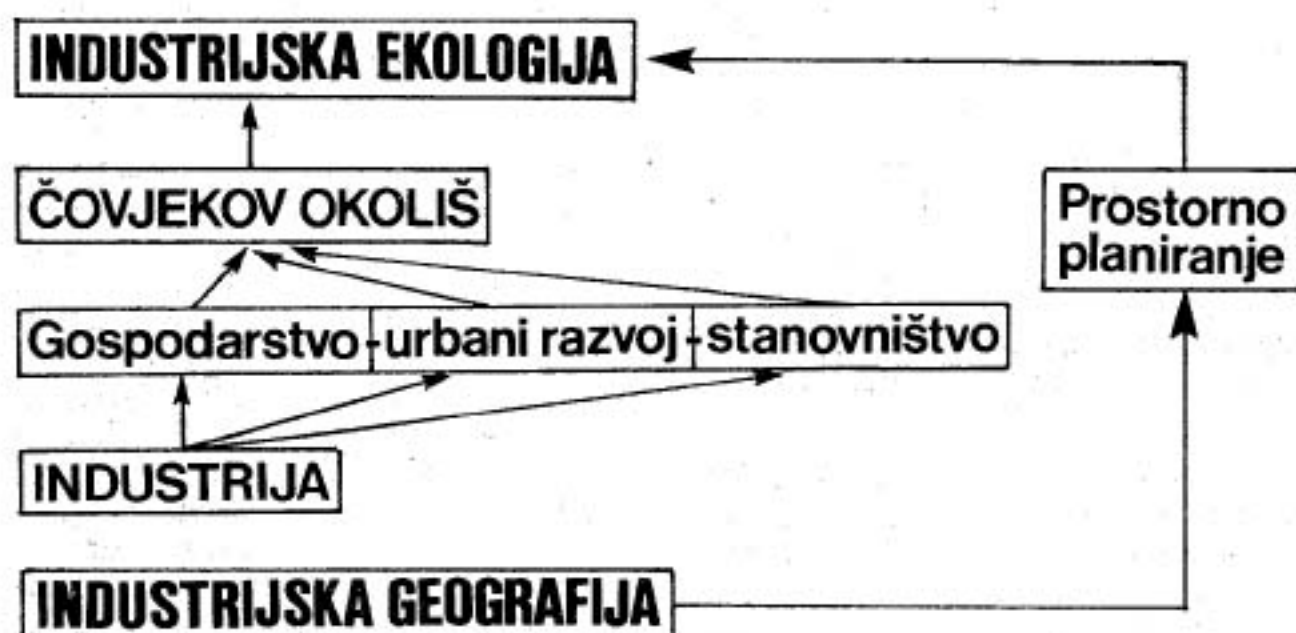
Željka Šiljković (ŠILJKOVIĆ, 1990) smatra da se »industrijska ekologija može u proučavanju podijeliti u više faza; ovisno o njezinom stadiju razvoja i dubini promjena koje je industrija izazvala u prostoru. Osnovno polazište je razlog koji je uvjetovao lokaciju industrije u određenom prostoru; napose njezin odnos prema elementima prirodne sredine (hidrografiji, pedološkim osobinama, klimatskim faktorima i slično). Iz lokacije slijede promjene u prostoru izazvane industrijalizacijom, u urbanom i gospodarskom pogledu. Sveukupnost tih promjena neposredno se odražava na stanje u čovjekovu okolišu. Njihov odraz vidljiv je u svim dijelovima sredine — počam od samog izgleda prostora do potpune devastacije«. Ta autorica drži da su osobito izražene međuzavisne sponje između industrije i čovjekova okoliša u djelovanju kroz gospodarstvo, urbani razvoj i promjene strukture stanovništva, dok industrijsku geografiju i industrijsku ekologiju funkcionalno vežu, dakle, elementi prostornog planiranja (sl. 3). Prema tomu, u industrijskogeografskom proučavanju odnosa industrije i čovjekova okoliša, upravo bi spomenutim sadržajima u prostoru trebalo pokloniti pozornost.

Dosadašnji rezultati istraživanja većine autora (popis literature na kraju članka), omogućavaju određenu sintezu specifične industrijskogeografske metodologije, odnosno redosljeda istraživanja odnosa industrije i prirodne sredine. Dakako, ta metodologija samo je jedan od pokušaja njezina formuliranja u

sklopu industrijske geografije, te će, bez sumnje, biti i brojnih primjedaba na nju.

Industrijskogeografsko istraživanje odnosa industrije i prirodne sredine (čovjekova okoliša) trebalo bi se temeljiti na četiri osnovne istraživačke faze (sl. 4). Najprije, odnosno u prvoj fazi, potrebno je istražiti **obujam, strukturu i prostorni raspored industrije** u određenome geografskom prostoru koji je pred-

met istraživanja. Razina razvijenosti industrije u tom prostoru bit će vrlo važna i za razinu utjecaja na okolinu, ali u tom kontekstu bitna je osobito struktura industrije (čista, prljava itd.) i njezin prostorni raspored. Kod tih istraživanja valja primjenjivati uobičajene metode industrijske geografije, uključujući osobito kvantitativne, uz posebnu pozornost na lokacijske faktore vezane uz mogućnosti prirodne sredine.



/šiljković '90/

Sl. 3. Metodološka shema odnosa industrijske geografije i industrijske ekologije — jedna od varijanata (prema Ž. Šiljković, 1990)

Fig. 3. Methodological scheme of the relation between the industrial geography and industrial ecology — the one of variants (according to Ž. Šiljković, 1990)

Geografski je prostor vrlo kompleksne strukture, pa i pojedini elementi obujma, strukture i prostornog rasporeda industrije, iako možda istog ili sličnog intenziteta, ne djeluju (korespondiraju) na prirodnu sredinu jednako u različitim regijama u svijetu. Naime, na međuzavisne odnose industrije i okoliša

djeluje još i niz **faktora kompleksnih utjecaja** koji se moraju identificirati i istražiti u drugoj fazi. Kojim intenzitetom i na koji će način industrija korespondirati s okolišem, uvelike zavisi, primjerice, i od osobina prirodne sredine (1), od karakteristika poljoprivredne proizvodnje u toj regiji (2), od osobina

prometa (3), financijskih mogućnosti i uvjeta (4), karakteristika državne regulative (5), konačno od razine ekološke kulture (6) i drugih kompleksnih utjecaja. Ti faktori kompleksnih utjecaja mogu se logično razraditi, prikazati geografskim metodama (uključujući i kartografske) i kroz to istaknuti njihova izravna sveza i utjecaj na odnose industrije i prirodne sredine. Dakako, ta su istraživanja vrlo mnogoznačna i opsežna, a redosljed faktora kompleksnih utjecaja odredit će se na temelju saznanja o njihovoj važnosti na dubinu odnosa industrije i okoliša.

Treća istraživačka faza, koja zapravo logično slijedi, odnosi se na fiksiranje i istraživanje **intenziteta i strukture utjecaja industrije na osnovne elemente zagađivanja** (devastiranja) čovjekova okoliša. U nekim radovima, pogotovo starijim, autori miješaju osnovne razloge (faktore) devastacije i oblike zagađivanja (primjerice, Ivo Matonićkin i suradnici kao »najosnovnije činitelje koji mijenjaju čovjekovu okolinu« navode: prirodni prirast stanovništva, pesticidi, radioaktivnost, onečišćavanje zraka, toplinska polucija, buka, zagađivanje voda, krute tvari; MATONIĆKIN, PAVLETIĆ, CVITKOVIĆ, 1979). Uz potrebu razlikovanja uzroka i oblika zagađivanja, osobito u geografskom smislu, valja razlučiti i posebnost karakteristika djelovanja industrije na okoliš u urbanom ili u ruralnom prostoru. Poželjno je, dakle, posebno prikazati taj utjecaj i međuzavisnost u gradskim i u seoskim prilikama.

Osnovni oblici izravnog utjecaja industrije na okoliš mogu se sažeti kroz četiri grupe elemenata prirode: na zagađivanje vode (1), zraka (2), tla (3) i ostalih elemenata (4),

poput buke i dr. U metodološkoj razradi uloge i načina zagađivanja industrije valja koristiti metode i drugih geografskih specijalnosti (osim industrijske geografije), poput hidrogeografije, agrarne geografije, pedogeografije, urbane geografije, itd. Kod toga treba imati na umu da se kompleksni utjecaji industrijskog zagađivanja vode, zraka, tla i drugih elemenata prikazuju u prvom redu prostorno, što je imanentno geografiji kao znanosti. Činjenica da je industrija jedan od najaktivnijih zagađivača već sama po sebi govori i o kompleksnosti njezinih utjecaja na zagađivanje osobito vode i zraka, pa će i istraživanja biti vrlo kompleksna i raznoznačna (RIDANOVIĆ, 1989; PAVIĆ, 1986).

Kod razrade međuzavisnosti industrije i zagađivanja vode osobito valja, primjerice, razraditi prostorni raspored zagađivača i količinu zagađivanja, potom vrste i strukturu zagađujućih materijala (biološki, kemijski, radiološki i drugi zagađivači), te uz kategorizaciju tekućica na istraživanom prostoru ustanoviti prostorne efekte u različitim pojavljivanjima vode na površini kopna i u podzemlju. Slična istraživanja provode se i u zagađivanju zraka, dajući prioritet prikazu prostornog rasporeda mjesta mjerenja, načina mjerenja, rezultata mjerenja, vrsta štetnih materija u zraku, raspored razine zagađenosti i slično. Istraživanja odnosa industrije i zagađivanja tla u prvom se redu odnose na tekući i kruti otpad iz industrijske proizvodnje: njegove količine, strukture, te oblika i prostornog rasporeda deponiranja. Specifična istraživanja odnose se i na utjecaje industrije na buku i druge elemente zagađivanja.



/feletar '91/

Sl. 4. Shema osnovnoga metodološkog redosljeda industrijskogeografskog proučavanja odnosa industrije i čovjekova okoliša (prema D. Feletaru, 1991)

Fig. 4. Scheme of the industrial — geographical methodology in survey of the relations between industry and environment.

Konačno, četvrta faza istraživanja odnosa industrije i okoliša u toj specifičnoj industrijskogeografskoj metodologiji odnosi se na predlaganje optimalnih **oblika zaštite prirodne sredine**. Dakako, ta istraživanja odnose se uglavnom na geografske osnove zaštite, dok tehnička i tehnološka rješenja trebaju dati druge znanosti. Tu se zapravo radi o analizi ukupnih odnosa industrije i prirodne sredine, kako bi se industrija po svim svojim elementima što više prilagodila pripadajućem okolišu. Jasno je da (gotovo) svaka industrijska proizvodnja znači ujedno i zadiranje u harmoniju postojeće prirodne ravnoteže, ali (i) industrijskogeografska istraživanja, odnosno razvijenija industrijska ekologija, mogu pridonijeti da to zadiranje bude što manje. Zaštita čovjekova okoliša sveobuhvatna je i sveopća zadaća, a svoj (mali) doprinos trebaju dati i geografi cjelovitijom ugradnjom ekologije u svoje specijalnosti.

Zaključak

U članku se raspravlja o odnosu industrije i prirodne sredine, odnosno o metodološkim osnovama tih

istraživanja. U prvom dijelu članka razrađuje se značenje industrije kao faktora transformacije čovjekova okoliša, te ekološki elementi u teoriji industrijskih lokacija. Drugi dio članka odnosi se na metodološku razradu industrijskogeografskog proučavanja odnosa industrije i okoliša. Sugeriraju se četiri osnovne razine (faze) istraživanja: (1) najprije je nužno utvrditi obujam, strukturu i prostorni razmještaj industrije u istraživanom geografskom prostoru kako bi se fiksirao ponder industrije kao transformatora sredine; (2) potom se istražuju faktori kompleksnih utjecaja koji u prostoru utječu na snagu utjecaja industrije na okoliš (osobine prirodne sredine, karakteristike poljoprivredne proizvodnje, osobine prometa, dometi državne regulative, razina ekološke kulture i slično); (3) fiksiraju se i istražuju geografskim metodama elementi intenziteta i strukture utjecaja industrije na osnovne oblike zagađivanja: na vodu, zrak, tlo i drugo — ti se utjecaji posebno istražuju u urbanim i ruralnim sredinama; (4) na kraju se istražuju i predlažu geografske osnove optimalnih oblika zaštite čovjekova okoliša.

Literatura

1. Boesch, Hans (1977), *Weltwirtschaftsgeographie*, Braunschweig.
2. Brigs, Ken (1991), *Human Geography*, London-Sydney-Auckland-Toronto.
3. Bruecher, Wolfgang (1982), *Industriegeographie*, Braunschweig.
4. Cifrić, Ivan (1990), *Ekološka adaptacija i sociološka pobina*, Zagreb.
5. Cifrić, Ivan (1990), *Socijalno-ekološke orijentacije u selu i gradu*, *Sociologija sela*, 109–110, Zagreb.
6. Cifrić, Ivane i dr. (1989), *Ekološke dileme*, Zagreb.
7. Cifrić, Ivan (1990), *Prema ekologiji ruralnih sredina*, *Sociologija sela*, 109–110, Zagreb.
8. Feletar, Dragutin (1988), *Industrijska geografija u kompleksnoj geografiji*, *Geografski pregled*, 31–32, Sarajevo.
9. Grčić, Mirko (1988), *Sistemski pristup u geografiji industrije*, *Geografski pregled*, 31–32, Sarajevo.
10. Gaebe, Wolf i dr. (1989), *Industrie und Raum*, Köln.
11. Hilman, Karl-Heinz (1981), *Umwelt und Wertwandel*, Frankfurt-Bern.
12. Hottes, Karl-Heinz (1976), *Industriegeographie*, Darmstadt.
13. Ilić, Jovan (1988), *Struktura i osnovni pristup u industrijskoj geografiji*, *Geografski pregled*, 31–32, Sarajevo.
14. Lawry, I. S. (1963), *Portrait of a Region*, London.
15. Lenardić, Mark (1985), *Ekologija in industrijski sistem*, Jesenice.
16. Markl, Heinz (1986), *Natur als Kulturaufgabe*, Stuttgart.
17. Matas, Mate i dr. (1989), *Zaštita okoline danas za sutra*, Zagreb.
18. Marković, Danilo (1986), *Socijalna ekologija*, Beograd.
19. Matoničkin, Ivo i dr. (1979), *Čovjek i njegova okolina*, Zagreb.
20. Paar, Vladimir (1984), *Energetska kriza, gdje (ni)je izlaz*, Zagreb.
21. Pavić, Radovan (1986), *Kompleksna ekologija i ekologija za geografe*, Zagreb.
22. Riđanović, Josip (1989), *Hidrogeografija*, Zagreb.
23. Šiljković, Željka (1990), *Industrija kao faktor degradacije okoliša, na primjeru aZgreba*, magistarska radnja, Zagreb.
24. *Umwelt-Lexikon* (1986), Köln.
25. *Umwelt Bericht 1988 Stadt Münster* (1988), Münster.
26. Wirth, Eugen (1979), *Theoretische Geographie*, Stuttgart.
27. Vresk, Milan (1990), *Osnove urbane geografije*, Zagreb.
28. Vrišer, Igor (1988), *Izbor industrijskih lokacija u prostornom planiranju*, *Geografski pregled*, 31–32, Sarajevo.

Summary

GEOGRAPHICAL RESEARCH BASE OF THE RELATION BETWEEN INDUSTRY AND ENVIROMENT

by

Dragutin Feletar

This paper is discussing the relation between industry and natural environment as well as the methodological base of these investigations. The first part of this paper is dealing with the significance of industry as transformation factor of the environment and ecological elements within the framework of industrial locations. The second part is referring to the methodology of this survey. Four basic phases of survey are suggested: 1. to determine the volume, structure and spatial distribution of industry in the researched area in order to fix the industry ponder as

the area transformer. 2. to research the factors of complex influences which affect the power of industry influence on the environment (natural environmental characteristics, agricultural production, traffic, state control, level of ecological culture etc.). 3. to fix and research the elements of intensity and structure of industrial influence on pollution: on water, air, soil etc. These influences are to be researched separately in urban and rural areas. 4. to research and propose the geographical base of the optimal environmental protection.

Dr. Dragutin Feletar, red. prof.
Geografski odjel PMF-a
Marulićev trg 19.
Hrvatska, 41000 Zagreb

Recenzenti:

Prof. dr. Veljko Rogić
Prof. dr. Josip Riđanović