

---

## VLOGA GEODEZIJE PRI REŠEVANJU EKOLOŠKIH PROBLEMOV

---

dr. Marija Bogataj,  
dipl.mat.

Samo Drobne,  
dipl.inž.geod,

FAGG, Katedra za komunalno gospodarstvo  
61 000 Ljubljana, Jamova 2, YU

### IZVLEČEK

*Članek obravnava pomen ekoloških evidenc na mikro in makro ravni ter prikaže vlogo prostorskih registrov in dodatek v jedru Geografskega informacijskega sistema (GIS) pri sistemski podpori reševanja ekološke problematike. Razvojna strategija geodetske dejavnosti je močno odvisna sicer od tehničnih danosti v tem trenutku (sodobnejše merilne tehnike in sodobnejši sistemi za obdelavo geodetskih meritev), vendar šele pomen rezultatov dela za operativne in strateške odločitve v družbi, ki so ji geodetska dela namenjena, osmisli geodetovo delo. Tako tudi zasnova GIS v tem primeru daje garancijo za uspešnejšo nadgradnjo.*

### ABSTRACT

*The article describes an approach which may be used to introduce the ecological data in a geographical data in a geographic information system GIS to produce the evidences on micro and macro level which could support the decisions on the field of ecology nad location problems. Constructing intelligent GIS, it is vitally important that the following questions are adequately answered: what are the objectives to be achieved, how will the technology help to achieve them and how the existing common registers nad other records could be used.*

### ALOKACIJA DEJAVNOSTI V PROSTORU Z VIDIKA EKONOMSKO-EKOLOŠKE SOVISNOSTI

Reševanje ekoloških problemov je pri nas šele v zadnjih desetih letih pridobilo na pomenu tako v sami zavesti družbe kot tudi na strokovno-raziskovalnem področju. Pri tem se ves čas srečujemo z dvema pomembnima dejstvom:

- ekonomsko-ekološko sovisnostjo, ki jo moramo upoštevati pri reševanju te problematike,
- samočistilno sposobnostjo okolja samega, ta pa je odvisna tako od lokacije dejavnosti, ki degradira okolje, kot tudi od koncentracije onesnaževalcev.

Ti dve dejstvi zahtevata, da pri globalni organizaciji zaščite okolja podrobneje proučimo strukturo dejavnosti po naseljih, koncentracijo teh dejavnosti, komunalno in drugo dejavnost v naseljih, ki razbremenjuje policijske vplive, ter da najdemo tudi ekonomske in ne samo planske mehanizme, ki bodo vplivali na alokacijo novih dejavnosti v prostoru v smislu optimalne izbire naselja za neko aktivnost kot tudi v smislu gostote pozidave. Premalo namreč upoštevamo dejstvo, da z večanjem gostote pozidave in z večjo koncentracijo dejavnosti v prostoru sicer znižujemo direktne operativne stroške prometnih sistemov in komunalnih oskrbovalnih sistemov, nudimo tudi večjo zaščito velikim kompleksom

kmetijskih zemljišč, samočistilna sposobnost narave pa pri tem pada. Tako postajajo tudi stroški delovanja komunalnih oskrbovalnih sistemov, med njimi so zelo izraziti stroški vodooskrbe, posredno pogosto večji. Z zaščito velikih kmetijskih kompleksov, za katere je značilno izrazito umetno tretiranje (umetna gnojila, pesticidi, herbicidi), z zaščito večjih govejerejskih, svinjerejskih farm... pridobivamo sicer na količini in nižjih stroških produkcije, ekološki stroški pa izrazito narastejo. Koliko? V kakšnem okolju? Na to bi nam moral dati odgovor ustrezen informacijski sistem. Kajti v regulacijo poselitve moramo nujno vključiti tako ekonomske kot ekološke vidike.

O ekonomskih mehanizmih alokacije dejavnosti v prostoru je bilo nekaj napisanega tudi v jugoslovanski bibliografiji /4/, /5/, problemi so bili predstavljeni jugoslovanskim strokovnim krogom, v tuji literaturi pa najdemo dela kot so "Computer assisted control of urban growth through the land use value" /8/ in druga. Ta tema je bila osvetljena na več mednarodnih posvetovanjih /7/, /9/. Vpliv velikosti naselja, alokacije naselij in nivoja komunalnih storitev (zanesljivost delovanja sistemov) na stroške komunalne oskrbe pa podrobneje v tujih strokovnih revijah, n.pr. /10/. Generalna ugotovitev v vseh teh delih je naslednja: Na kvaliteto bivanja in ustvarjanja v prostoru vplivajo poleg naravnih danosti tudi ustvarjene danosti, ki so z naravnimi v močni interakciji. Delovanje komunalnih oskrbovalnih sistemov tudi v smislu razbremenjevanja polucijskih vplivov močno vpliva na to kvaliteto. Pri tem je izrazito pomembna zanesljivost delovanja sistema. Za ustvarjanje prijaznega bivalnega okolja in zagotavljanje uspešnih drugih aktivnosti v prostoru je potrebno zagotoviti določena denarna sredstva, ki naj se zajemajo kot del rezultata teh ustvarjenih danosti na kvaliteto lokacije. Zajemanje teh ugodnosti naj ima regulativni vpliv na alokacijo dejavnosti v prostoru. Instrumenti za to regulacijo so ekološki davki, dajatve na lokacijski ekstradohodek v dejavnosti, zajemanje dela rentnih diferencialov... Slika 1 prikazuje, kako takšno zajemanje dela lokacijskih koristi oziroma obremenjevanje povzročiteljev ekološke škode vpliva na

preselitev dejavnosti iz enega naselja v drugo /5/. V /4/ pa je podrobneje opisano, kako deluje ta regulator tudi znotraj naselja. Da lahko odločamo v tem smislu, potrebujemo ustrezne ekološke evidence.

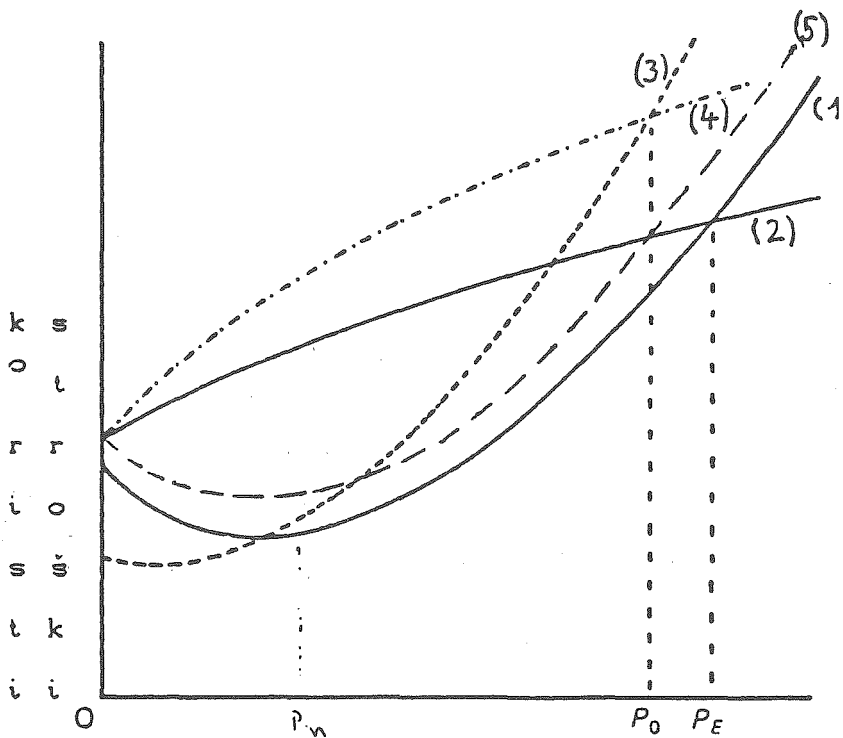
## PODATKOVNA BAZA ZA REŠEVANJE EKONOMSKO EKOLOŠKIH PROBLEMOV DEJAVNOSTI V PROSTORU

Za reševanje ekološko-ekonomskih problemov alokacije dejavnosti v prostoru in s temi problemi povezane organizacije oskrbovalnih sistemov, še predvsem tistih, ki so na polucijo posebej občutljivi (oskrba z vodo, odvajanje odpadnih voda, organiziranje odvoza trdih odpadkov...), potrebujemo ustrezne informacije. Te nam lahko danes nudi računalniško podprt informacijski sistem. Sodobna zasnova večnamenskih baz prostorskega informacijskega sistema, ki smo mu po anglosaškem vplivu dali ime GIS, predvsem pa vrsta v prostoru Republike Slovenije že obstoječih registrov, ki omogočajo navezavo različnih podatkov na lokacijo, vzpostavitev ustreznih relacij in informacijskih tokov v njem, pa tudi agregiranje podatkov po različnih teritorialnih nivojih, nam lahko nudi take informacije ustrezno in pravočasno. Tako menimo, da lahko po vzoru zasnov, ki so jih osvojile nekatere evropske dežele in Amerika, organiziramo evidence na nivoju posameznih uporabnikov prostora (če to ni v nasprotju z zaščito individualnih podatkov) ali pa evidence na višjih nivojih. Povejmo o teh ekoloških evidencah nekaj več!

### Ekološke evidence na makro nivoju.

Že iz samega pojma ekoloških evidenc je razvidno, da so to pregledi, ki opisujejo razmerja med naravo in človekom, med živimi organizmi in njihovim živim in neživim okoljem ter interaktivni odnosi znotraj posameznih grup /23/.

Ekološke evidence zajemajo predvsem pojave onesnaženja in razvrednotenja okolja ter varstvo njegovih vrednot. Glede na izhodišče se lahko lotimo problema ekoloških evidenc na dva načina: iz makro nivoja (in navzdol) ali pa iz mikro nivoja (ter navzgor). Toda, zaradi same narave



Slika 1: Regulacija poselitve dejavnosti v hierarhiji naselij preko zajemanja koristi rabe zemljišč in ekoloških davkov. Kjer je:

- 1 - povprečni stroški rabe lokacije (brez davkov oziroma rent)
- 2 - povprečne koristi dejavnosti na lokaciji
- 3 - mejni stroški uporabnikov zemljišč
- 4 - mejne koristi uporabnikov zemljišč
- 5 - povprečni stroški uporabnika, obremenjenega tudi z ekološkimi in drugimi davki oziroma rentami za rabo zemljišč. Razlika med (1) in (5) so zajeta sredstva, ki služijo vlaganju v prostor za dvig kvalitete bivalnega okolja. Redistribucija teh sredstev vpliva na spremembe v alokacijah dejavnosti.

prepletenosti odnosov, kjerkoli se lotimo problema ekoloških evidenc, jih moramo povezati tudi z evidencami na drugem nivoju. Le tako je lahko razumevanje problema popolno.

Po svetu so razviti različni modeli ekoloških evidenc na makro nivoju. To so evidences s pomočjo katerih izrazimo interakcije

ekonomskih sektorjev vključno z energetskimi ter sektorji okolja. Spodaj je tabelaričen primer /24/.

Shematične pregled interakcij ekonomskih sektorjev (vključno z energetskimi) in sektorjev okolja:

Ti modeli po različnih državah dajejo na prvi

pregled različne podatke. Kanada, na primer, beleži s svojim "Stress-Response" sistemom (Stress-Response Environmental Statistical System) podatke o stanju v okolju, podatke o aktivnostih ter podatke o zalogah naravnih in proizvedenih dobrin, ki vplivajo na kvaliteto oziroma ogroženost okolja. Problem sprejemanja odločitev o

obnovljivih resursov, glede obremenitve tal, vode, zraka, glede sprememb emisijskih izvorov, itd., so razširitev družbenih računov.

Področje za katerega se vodijo računi je lahko zelo različno: dežela, regija, občina, itd. Toda nižje ko gremo, bolj postajajo modeli zapleteni ter problem zahtevanih

|       |                          |   |
|-------|--------------------------|---|
| ===== |                          |   |
| =     | GOSPODARSKI              | = SEKTORJI  |
| =     | SEKTORJI                 | = OKOLJA  |
| =     | energija neenerg. končno | = neživi / živi   |
| =     | proizvodnja povpr.       | = elementi okolja   |
| ===== |                          |   |
| =     | GOSPODARSTVO             | =   |
| =     | energ.sektorji           | = energetske tokovi   |
| =     | neenergetski             | = I-O model   |
| =     | primarni inputi          | = interakcij  |
| =     | OKOLJE                   | =   |
| =     | zrak                     | = komunalni oskrbovalni sistemi in druge aktivnosti za dvig kvalitete bivalnega okolja; |
| =     | voda                     | = ekstrapolacija in rente, ki jih nudi okolje   |
| =     | zemlja                   | = fizikalni disperzni modeli  |
| =     | bio-sektorji             | = modeli kemičnih reakcij   |
| =     |                          | = modeli bioloških sistemov   |
| ===== |                          |   |

posegih v okolje na temelju evidenc zalogah je bil izpostavljen tudi na ISIR konferencah (Intranational Society for inventory Research). Norveška (The Norwegian System of Resource Account "SRA") uporablja modele, ki prikazujejo dosedanje rabo naravnih virov ter modele, ki prikazujejo projekcijo potreb po naravnih virih (kot posledico določene ekonomske politike in mednarodne trgovine); Francija pa s svojim sistemom (The French Natural Patrimony Accounts) izvaja račune komponent okolja, račune ekosistemov, račune povzročiteljev pritiskov ter račune področij kot je to opisano v /19). Vsem modelom pa je skupno, da dajejo odgovore na vprašanje razvoja ekoloških ter socialnih posledičnih stroškov gospodarske rasti.

Takšni ekonomsko-ekološki računi, ki omogočajo analizo in ukrepe na področju zaščite okolja, t.j. obnovljivih resursov, ne

podatkov postaja vse večji. Problem se pokaže tudi v naravi teh modelov, ki so lahko zaprti ali odprti; odvisno od tega, kako opisujejo tokove. Bolj kot za ekonomske tokove za ekološke velja, da se zlahka izognejo omejitvam na mejah obravnavanega gospodarskega prostora.

Poizkus takšne vgraditve zunanjih vplivov, kot so nezaželjeni stranski produkti rednih gospodarskih dejavnosti, v običajno input-output tabelo državnega gospodarstva (po principih W. Leontjeva /15/), je bil opravljen tudi za slovensko gospodarstvo (glej /20/ ter /21/). Čeprav imata omenjeni deli značaj ekspertize, pa vseeno dajeta konkretne odgovore na nekatera temeljna vprašanja, ki si jih lahko zastavimo še predno preidemo k praktičnim rešitvam (n.p. koliko profita izgubimo, če zmanjšamo onesnaženje z CO<sub>2</sub> za 20% in podobno). Tako je avtor v prvem delu konkretno prikazal uporabo

modela družbenih računov pri testiranju usmeritve dolgoročnega plana SR Slovenije do leta 2000 z vidika njegovih vplivov na okolje. Glavni omejevalni faktor se je pokazal na podatkovnih osnovah, ki so nezadostne v vseh ozirih. Podatki so premalo vsebinsko podrobni predvsem pa lokacijsko dodeljeni. Sistematično zbiranje podatkov o emisijah v Sloveniji, kot pravi avtor, bo potrebno ne le za nekatere polutante v zraku in vodi (za kar sta bili opravljeni raziskavi), ampak tudi za druge vrste onesnaževanja okolja tako po polutantnih kot po področjih onesnaženja (n.pr. zemlja).

Tako velja vzpostaviti ustrezno podatkovno bazo o obremenjevanju kmetijskih zemljišč s pesticidi, fungicidi in gnojili, kakor tudi podatkovne baze o delovanju komunalnih sistemov /6/, /11/. Temelji prvega so dani z vzpostavitvijo računalniško podprtega informacijskega sistema za zemljiški kataster, drugega pa z informacijskim sistemom komunalnih oskrbovalnih sistemov (ISKOS).

Čeprav modeli ekoloških bilanc na makro nivoju že obstajajo, pa se je vseeno potrebno zavedati slabih nemških izkušenj pri prenosu teh modelov v prakso. Zaenkrat so zgradili t.i. Umwelt Information Sistem (UMWIS), ki obsega predvsem za okolje prirejene statistične podatke kot so: gospodarska in socialna struktura, cestni promet, oskrba z vodo, odstranitev odpadnih voda, reciklaža, nevarne snovi, investicije v okolje, nesreče z nevarnostjo onesnaževanja voda, navezali pa smo se že na nekatere zunanje podatkovne baze. Pravne podlage pa omogočajo nemški statistiki, da lahko zelo natančno spremlja že identificirane onesnaževalce na področju odpadkov, strupenih snovi ter še nekaterih drugih resursov /3/. Vendar v splošnem z zanesljivostjo svojih evidenc še niso zadovoljni. Pričakujemo pa, da bo pospešena gradnja GIS za druge potrebe nemškega gospodarstva pospešila tudi izdelavo zanesljivejših ekoloških evidenc.

#### Ekološke evidence na mikro nivoju.

Ker se v reševanju ekoloških problemov nenehno srečujemo s problemom samoči-

tilne sposobnosti okolja /5/, je za razumevanje kompleksnosti problema pomembna tudi lokacija onesnaževalcev.

Če si torej zadamo nalogo identificirati onesnaževalce v prostoru, se moramo obrniti na posamezne prostorske enote - zemljišča, ali kar na posamezne lokacije onesnaževalcev, ki jih ponavadi definiramo kot točke v prostoru. Popisna enota v tem primeru je posamezna enota aktivnosti (stanovanje, poslovni prostor, obrtna delavnica...) v zgradbi, na katero vežemo vplive življenja in dela ljudi na okolje in obratno.

Podatki popisne enote, ki so lahko količinski, kakovostni ali strukturalni, se lokacijsko vežejo na centroide pripadajočih zgradb. Ponavadi je posamezen onesnaževalec vezan na določeno komunalno mrežo ter tako na delovanje komunalnih naprav /13/. Seveda je direktno ali indirektno vezan tudi na ostalo infrastrukturo, ki povezuje zemljišča z ustvarjenim okoljem, kot so n.pr. ceste, železnice, računalniške mreže, itd.

Za takšno organizacijo podatkov o Slovenskem prostoru bo potreben kataster zgradb, ki bo predvidoma uzakonjen z bodočim Zakonom o geodetski službi /22/, in bo poleg stavb obravnaval tudi druge trajne gradbene objekte. Takšen pristop omogoča preko čistilnih naprav in drugih zgradb oskrbovalnih sistemov povezovanje na višjem nivoju in avtomasko izvedbo ekoloških bilanc /6/, /8/, /11/. Predvidena vsebina katastra zgradb obsega grafični ter pisni del in zbirko listin. Grafični del s centroidi zgradb omogoči enolično prostorsko identifikacijo onesnaževalca (direktnega ali indirektnega) in tudi nosilca aktivnosti za razbremenjevanje okolja. Omogoča pa tudi navezavo na pripadajoče stavbno zemljišče (parcelna številka) s tekočo številko stavbe, s šifro etaže ter lastniško enoto aktivnosti. V pisnem delu ter zbirki listin so še ostali podatki za izgradnjo registra zgradb, kot os površina zgradbe, površina stanovanjske enote, namembnost (stanovanjska, poslovna, mešana), hišna številka, itd. Vključitev tudi ostalih zgradb (in ne samo stavb) v kataster omogoča spremljanje polucijskih tokov v prostoru. Zato brez takšnega kompleksnega pristopa

k registru zgradb ni dana osnova za analizo polucijskih tokov.

Register zgradb je večnamenski register, ki ga v nekaterih zahodnih deželah uporabljajo že dlje časa (Švedska, Danska, Nemčija, Avstrija). Oglejmo si primer iz ZR Nemčije, kjer je register zgradb sestavni del zemljiškega katastra. Računalniško voden register zgradb oziroma pripadajočih stavb vsebuje podatke o lokaciji, občini, ulici in hišni številki, serijsko številko zgradbe, koordinate zgradbe, podatke o površini pod stavbo, podatke o dvorišču ter površini dvorišča, podatke o prostornini zgradbe, skupni površini zgradbe, eventuelne podatke o zavarovanju pred požarom, klasifikacijo vrednosti in leto konstrukcije. Spremljajo glavno uporabo zgradbe in tip zgradbe. Posebna podklasifikacija pa so parkirišča in povezovanje z drugimi sistemi /2/. Kakšne možnosti pa imamo mi za delo na takem projektu?

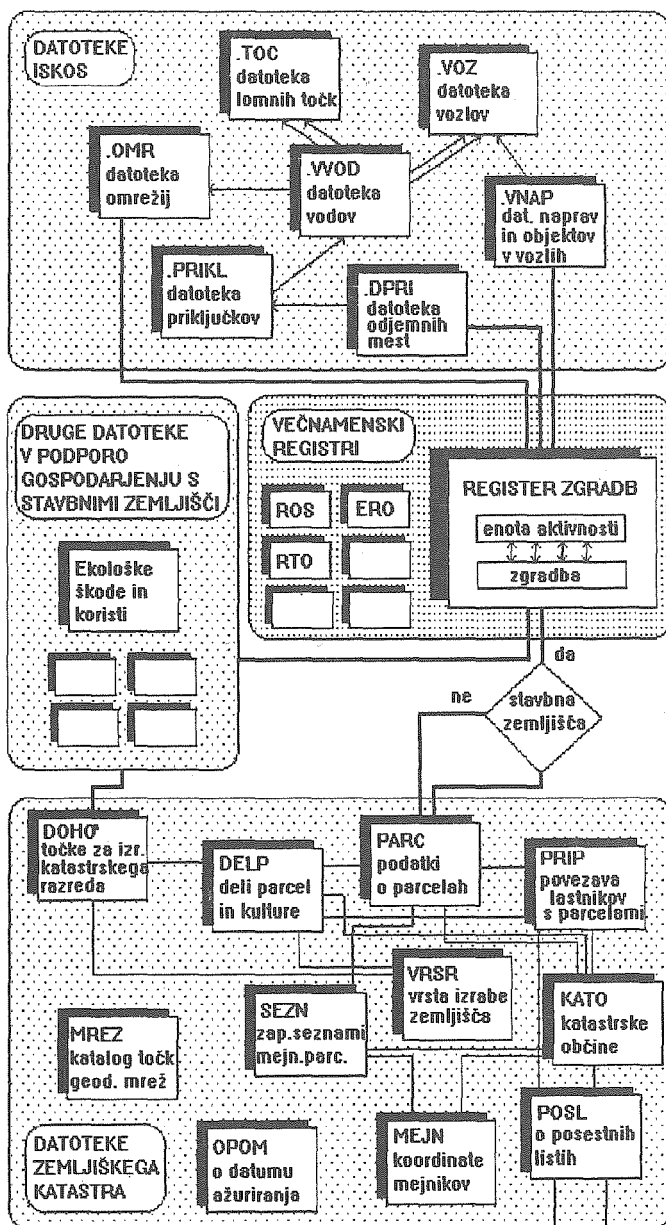
Pri nas je bila leta 1980 opravljena raziskava z naslovom Register stavb /12/. Že iz samega naslova je razvidno, da ni bilo podane enolične obravnave vseh zgradb v prostoru. Po omenjeni raziskavi naj bi register stavb vseboval podatke za identifikacijo in povezavo z ostalimi podatkovnimi bazami (vpisna številka, lokacija) ter opisne podatke o stavbah. Vpisna številka je zaporedna številka v statističnem okolišju, lega stavbe je podana s centroidom. Evidenčne stavb naj bi vsebovale podatke o: namembnosti stavbe, kakovost gradbenega materiala, starost stavbe, število in višina etaž, opremljenost s komunalnimi napravami, sektor lastništva, tlorisna površina in tloris, število gospodarskih organizacij - uporabnikov stavbe. V raziskavi avtor predlaga postopek nastavitve ter vzdrževanja registra stavb. Nastavitev registra naj bi potekala takole: v enotno datoteko (ali datoteke) naj bi združil podatke statističnega popisa, podatke o legi stavb in številke parcel, na katerih leže stavbe, ter tlorisne površine stavb. Ostali opisni podatki naj bi se dodali po potrebi. Ker takrat še ni nastala ideja o katastru zgradb, avtor omenja več variant vzdrževanje identifikacijskih podatkov registra stavb. Danes je to naloga, ki naj bi se rešila v katastru zgradb, upoštevajoč

široke možnosti povezovanja večnamenskih datotek. Predvsem je potrebno kataster zgradb zasnovati na temelju podatkovnih baz zemljiškega katastra in Informacijskega sistema komunalnih oskrbovalnih sistemov (ISKOS) kot je to prikazano na sliki 2. Za potrebe ekoloških evidenc pa je potrebno vzpostaviti dopolnilne datoteke in zgraditi bazo znanja za odločanje na tem področju.

Podatkovna baza ekološke evidence na mikro nivoju je torej lahko izvedena preko registra zgradb, ki pa dobi pravo vrednost šele v povezavi z ostalimi sistemi. Vključitev v komunalni (občinski) informacijski sistem mu omogoča navezavo na ROS (Enotni register organizacij) in EMŠO (Enotno matična številka). Zato mora register zgradb vsebovati poleg identifikacije, ki je lahko centroid ali zaporedna številka znotraj teritorialne enote, tudi druge ključne za povezavo. Med pomembnimi ključi so identifikacije odjemnih mest, ki uporabnika povezujejo z komunalnimi ter energetskimi oskrbovalnimi sistemi. Ta identifikacija je lahko kar številka števca n.p.r. Pomembno povezavo s prostorskimi sistemi pa nudi navezava na parcele /6/ in s tem na vgneden sistem teritorialnih enot.

Opisne podatke o aktivnosti v zgradbah in med njimi lahko v tem primeru pridobimo predvsem s horizontalnim povezovanjem podatkov iz baz različnih avtomatiziranih evidenc s pomočjo jedra GIS in obstoječih drugih registrov. Register zgradb je pomembna podlaga za evidenco stavbnih zemljišč. O tej evidenci smo že veliko govorili, zato si lahko zainteresiran bralec ogleda izdelane predloge in postopke v /4/, /5/, /6/, /8/, /11/. Evidenca stavbnih zemljišč in njena razširitev z ekološkimi komponentami in močno bazo znanja pa je tisto, kar potrebujemo v reševanju ekološko-ekonomskih problemov v okolju, če imamo le primerne instrumente za ustrezno finančno politiko.

Nalogo, ki smo si jo zadali na makro nivoju, lahko rešimo tudi na družbeni mikro ravni. S pomočjo podatkov, kijih lahko združujemo preko registra (v registru) zgradb, smo tako izdelali model za vzpostavitev podatkovne baze o vplivih življenja



Slika 2: Register zgradb kot temelj ekoloških evidenc. Povezava ISKOS in Informacijskega sistema zemljiškega katastra preko Registra zgradb.

in dela ljudi na okolje. Imenujmo jo ekološka kartica zgradbe, saj praktično kaže ves njen input in output. Da na omenjeni način lahko opišemo ves energetski pretok na določeni lokaciji, govorijo podatki o lokaciji zgradbe (centroid), ki nam dovoljujejo (neposredna sončna energija, toplotna energija iz zemlje, itd.).

Geografski informacijski sistemi, ki zadnje leto pridobivajo na pomenu tudi v tem delu sveta, lahko nudijo podporo za ohranjanje optimalnega ekonomsko upravičenega ravnotežja v ekološko ranljivem okolju. Enolična prostorska opredelitev registra zgradb, kot izhodišča ekoloških evidenc na mikro ravni, omogoča enostavno vgraditev njegovih opisnih podatkov v GIS, ki s tem postane tudi primerno orodje za upravljanje z ekološko pomembnimi podatki.

S pomočjo predlagane razdelitve podatkovnega sloja PRE-ja (Register prostorskih enot) znotraj GIS-a na podслоje (teritorialne enote, centriodi teritorialnih enot, centriodi zgradb, anotacije za imena teritorialnih enot in anotacije za imena ulic) /16/, lahko podatke za individualno zgradbo združujemo na višje nivoje: t.j. po prostorskih enotah od centroida, preko parcele, SO (statističnega okolišja), KO (katastrske občine), NA (naselja), KS (krajevne skup-

nosti), planerskih enot, UO (upravne občine), planerskih regij do republike.

Zaradi same narave zaupnosti, je potrebno individualne podatke (podatke, ki so vezani na centroid) agregirati na višjo raven. Taka možna najnižja raven je statistični okoliš (oziroma popisni okoliš). Evidence naj bi bile usklajene z mednarodno shemo, ki jo uporablja pri publiciranju podatkov o okolju organizacija OECD /17/.

S pomočjo združevanja podatkov po teritorialnih enotah, po RTE (Register teritorialnih enot), dobimo bilančno sliko o vplivih na okolje končno tudi za vso Slovenijo. Na ta način prostorske evidence na mikro nivoju dobijo svojo sliko na makro ravni.

## ZAKLJUČEK

Glede na to, da je problem reševanja ekološko-ekonomskih problemov v prostoru pereč, podatkovne osnove so neizdelane, z vzpostavitvijo avtomatiziranega zemljiškega katastra, ISKOS in katastra zgradb pa lahko rešljive, se družba ne bi smela izmikati nalogi, ki je pred njo. Začeti je potrebno danes.

## LITERATURA

1) Banovec, T., Ekološki družbeni računi, interna uporaba, prevod iz VDI-N 30/90, str.8

2) Banovec, T., Prevod, povzetek in komentarji k članku "The collection and statistical interpretation of land use data in Germany", Geodetski vestnik, 1, 1987, str. 56

3) Banovec, T., Blejcek, M., Poročilo s sestanka z g. Benkerjem v LDS-NRW, 25.6.1990 - Dusseldorf, interna uporaba

4) Bogataj, M., Ugotavljanje in zajemanje rentnih diferencialov, IKG, FAGG, Ljubljana 1985

5) Bogataj, M., Bogataj, L., Ekološki vidik v matematičnem programiranju rasti naselij, SYM-OP-IS, Kuparji 1990

6) Bogataj, M., et al, Informacijski sistemi v komunalnem gospodarstvu, sumarne ugotovitve in predlogi, IKG, FAGG, Ljubljana, marec 1986



- 7) Bogataj, M., Bogataj, L., Two Level Dynamic Programming of the Spatial Distribution of Communal Equipment and Land Use, International workshop: Location theory, Dubrovnik 1986
- 8) Bogataj, M., Computer assisted control of urban growth through the land use value, Lecture notes, Harvard Law School, Cambridge, Massachusetts, ZDA, 1988
- 9) Bogataj, M., The impact of distance function on urban growth control, EURO-ALIO WORKSHOP ON PRACTICAL COMBINATORIAL OPTIMISATION, RIO DE JANEIRO, 14.-18. avgust 1989
- 10) Bogataj, M., Bogataj, L., Inventory system optimization for dynamic stochastic nad periodical demant, Engineering Costs and Product Economics, 19, 1990, str. 295-299
- 11) Bogataj, M., et al, IS v komunalnem gospodarstvu kot podpora prostorskim evidencam, Baze podatkov in njih metode uporabe za urejanje prostora, C3, 1986
- 12) Bregant, B., Register stavb, raziskovalna storitev, Inštitut Geodetskega zavoda SRS, Ljubljana, april 1980
- 13) Drobne, S., Informacijska podpora za reševanje ekološke problematike, Nastavitev, vzdrževanje in uporaba podatkov v prostoru in komunalnem gospodarstvu Slovenije, zbornik, Ljubljana, april 1990
- 14) Lakshmanan, T.R., Bolton, R., Regional Energy and Environmental Analysis, Handbook of Regional and Urban Economics, edited by P. Nijkamp, Free University, Amsterdam 1986
- 15) Leontief, W., Environmental Repercussions and the Economic Structure: An Input - Output Approach, The Review of Economics and Statistics, Volume LII, August 1970, num. 3
- 16) Lipej, B., Analiza evidenc ROTE in EHIŠ kot pomembnih informacijskih podlag, magistrska naloga, FAGG, Ljubljana 1990
- 17) Mancini, T., Koncept razvoja Statistike okolja z izborom tabel iz obstoječih statističnih raziskav, Nastavitev, vzdrževanje in uporaba podatkov v prostoru in komunalnem gospodarstvu Slovenije, zbornik, Ljubljana, april 1990
- 18) Mancini, T., Seljak, J.I., Statistika okolja, Prijava raziskovalnega projekta za preseganje tehnološkega zaostajanja za obdobje 1990-1992, Zavod SR Slovenije za Statistiko, Ljubljana, 17.11.1989
- 19) Seljak, J.I., Pregled nekaterih modelov okolja, interna uporaba, Ljubljana 1989
- 20) Strmčnik, I., Empirična analiza in možnosti reševanja ekoloških problemov z medsektorskim modelom, Ekspertiza: Ekonomski vidiki varstva okolja, Ljubljana 1987
- 21) Strmčnik, I., Financiranje sanacije zraka (analiza emisij žveplovega dioksida in skupine dušikovih oksidov). Posvteovanje o sistemu družbenega planiranja v pogojih tržnega gospodarstva, Neum, maj 1990
- 22) RGU, Zakon o geodetski službi - teze 6.8.1990, interna uporaba
- 23) Tepina, M., Ekološka komponenta razvoja inplaniranja, FAGG, Ljubljana 1985
- 24) United States Department of Agriculture, Soil Conservation Service, Geographic Information Systems (GIS), Wasington 1987, str. 5