

METODE**METODOLOŠKI VIDIKI PREUČEVANJA KMETIJSKEGA OBREMENJEVANJA OKOLJA V SLOVENSkih POKRAJINAH**

AVTOR

Irena Rejec Brancelj

Naziv: dr., mag., profesor geografije in zgodovine, asistent z magisterijem

Naslov: Inštitut za geografijo, Trg francoske revolucije 7, 1000 Ljubljana, Slovenija

E-pošta: irena.rejec.brancelj@uni-lj.si

Telefon: 061 200 27 29

Faks: 061 200 27 34

UDK: 504.05:63(497.4)

COBISS: 1.01

IZVLEČEK

Metodološki vidiki preučevanja kmetijskega obremenjevanja okolja v slovenskih pokrajinah

Predstavljene so metodološke osnove za raziskovanje kmetijskega obremenjevanja okolja v različnih slovenskih pokrajinah. Ker so bile doslej v ospredju tovrstnih raziskav predvsem oblike točkastega obremenjevanja okolja (farme, ribogojnice), se v prispevku osredotočamo predvsem na preučevanje kmetij, ki predstavljajo obliko razpršenega kmetijskega obremenjevanja. S pomočjo posrednih metod raziskovanja poskušamo odgovoriti na vprašanja, kakšno je tovrstno obremenjevanje v slovenskih pokrajinah in zakaj so takšne razlike med njimi.

KLJUČNE BESEDE

kmetijsko obremenjevanje okolja, posredne metode, anketiranje kmetij, energetska intenzivnost, dušični vnosi, Slovenija

ABSTRACT

Methodological aspects of studying agricultural environmental pollution in regions of Slovenia

The paper presents methodological foundations for researching agricultural environmental pollution in various Slovene regions. Because research of this type has so far focused primarily on locally concentrated sources of environmental pollution (livestock farms, fish farms), this paper focuses primarily on studying the dispersed sources of agricultural pollution – farms in general. Through indirect research methods, we attempt to answer two questions: What types of pollution of this sort exist in Slovene regions, and why are there such great differences between the regions?

KEY WORDS

agricultural environmental pollution, indirect methods, polling farms, energy intensiveness, nitrogen inputs, Slovenia

1. Uvod

Dosedanje preučitve kažejo, da vpliva kmetijstva na obremenjevanje pokrajine tudi v Sloveniji ne smemo več zanemarjati. Z analizami dejanske onesnaženosti posameznih pokrajinskih elementov (voda, prsti, rastje), pravzaprav s posledicami kmetijskega obremenjevanja, se ukvarjajo različne stroke. V ospredju geografskega zanimanja pa je njihovo pokrajinsko součinkovanje, vzroki za ugotovljeno stanje in razlogi, ki so pripeljali do onesnaženosti.

Kljub temu da je pomen kmetijstva na državnem nivoju zelo majhen, nekatera novejša poročila navajajo kmetijstvo celo kot najpomembnejšega onesnaževalca, zlasti kot prevladujočega razpršenega onesnaževalca (Kranjc 1998). Slovensko kmetijstvo naj bi torej, kljub sorazmerno nizki stopnji intenzivnosti, povzročalo pomembne pokrajinske učinke. Zanima nas, ali so vzroki za to v strukturnih značilnostih naših kmetij ali v občutljivosti naših pokrajin.

Slovenija je pokrajinsko zelo raznolika. Osnovno raznolikost povzročata pestra kamninska sestava in relief. Ti dve sestavini v veliki meri določata tudi tip ranljivosti voda v Sloveniji. Ob upoštevanju pedoloških značilnosti in vplivov človeka v pokrajini zaobjamemo sestavine, ki so najpomembnejše tudi za vrednotenje vplivov kmetijstva. Pokrajinska različnost kmetijskih pokrajin pa zahteva raziskovanja po posameznih pokrajinskih tipih. Zaradi že omenjene raznolikosti slovenskih pokrajin se zastavlja vprašanje, kakšni so učinki sodobnejšega načina kmetovanja v posameznih pokrajinah. Ali so res pereče predvsem obsežne kvartarne ravnine ali tudi druga območja? Kje so vzroki za kmetijsko obremenjevanje in kakšne so lahko njegove posledice?

Ker imamo tudi v Sloveniji doslej največ izkušenj (preučitev, raziskav) s kmetijskim obremenjevanjem iz točkastih virov (farme, ribogojnice), ena od temeljnih strukturnih značilnosti našega kmetijstva pa je nadpovprečna razdrobljenost posesti in zemljišč, smo raziskave usmerili v preučevanje razpršenih virov kmetijskega obremenjevanja – kmetij.

Obravnavamo le tiste agrarnogeografske značilnosti slovenskih pokrajin, ki so z vidika varstva okolja najpomembnejše. Poleg prostorske organizacije kmetijstva so v ospredju zlasti njegove proizvodne značilnosti, predvsem v povezavi z naravnimi in družbenimi pokrajinskimi sestavinami. Slednje vplivajo zlasti na način ravnanja v kmetijski pokrajini. Zaradi lažje primerjave različnih kmetijskih pokrajin so bili kot skupni imenovalci uporabljeni energetska intenzivnost kmetijstva in dušični vnosi.

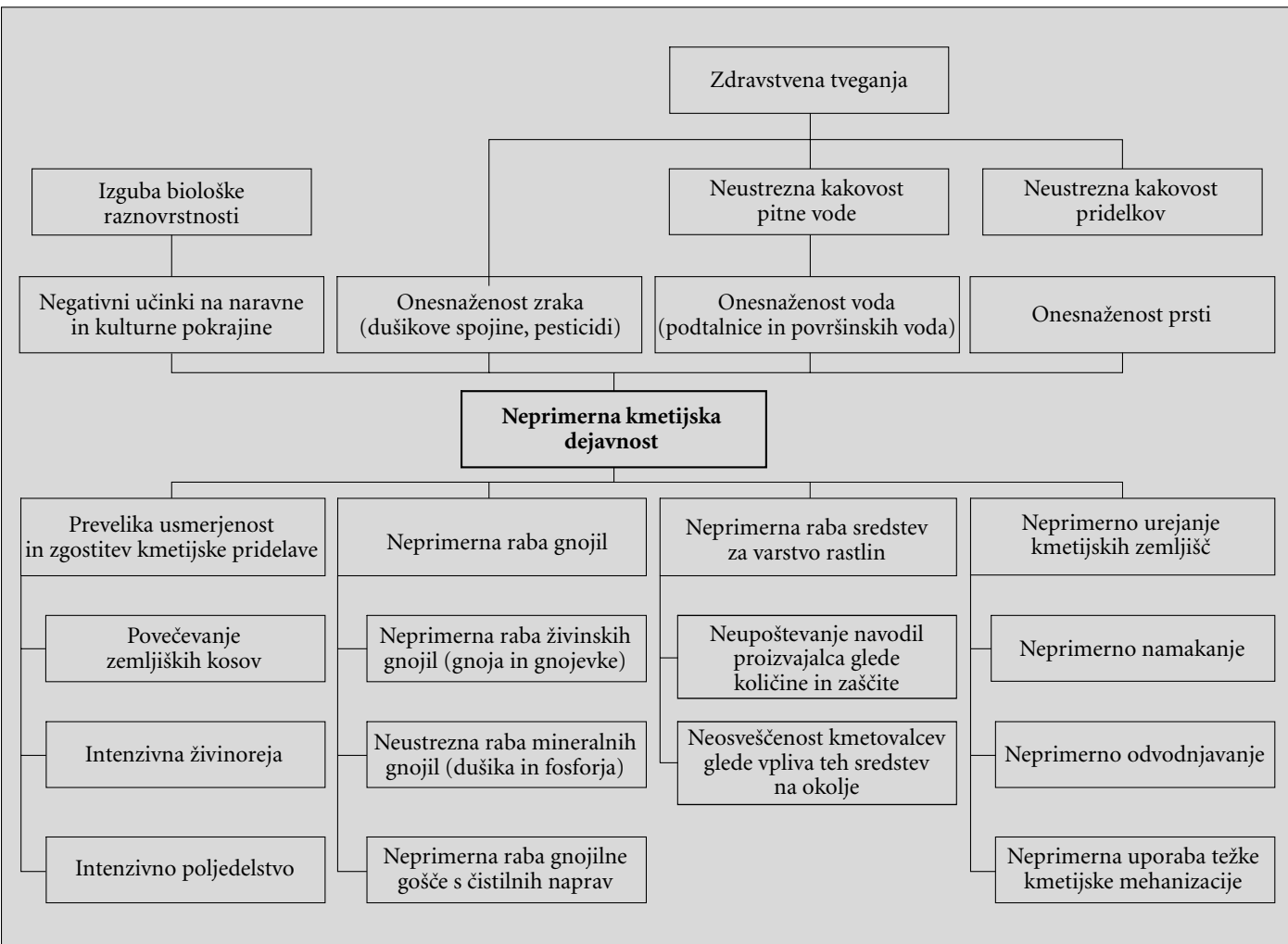
Za raziskovanje je pomembna opredelitev osrednjega problema preučevanja. Kot okoljevarstveni problem je izpostavljena **neustrezna kmetijska pridelava**, ki je negospodarna, nesmotrna, s prevelikimi vplivi na okolje (slika 1).

1. Kmetijsko obremenjevanje okolja v luči literature in virov

1.1. Agrarna geografija in varstvo okolja

V sodobnem svetu so meje med urbanimi in ruralnimi področji vedno bolj zabrisane. Obstajajo številni prehodi med obema tipoma, kar je posledica spreminjanja funkcij podeželja. Nekdanja navezanost podeželja na zemljo in odvisnost od nje vedno bolj upada, saj dobiva podeželje značaj bivalnih in rekreativnih con ter številne druge funkcije. To se odraža tudi v raziskovanju, saj dobiva nekdanja agrarna geografija drugačno vsebino. V literaturi prevladuje v grobem ločevanje na agrarno geografijo, kot geografijo kmetijske proizvodnje in ruralno geografijo, ki obravnava podeželski prostor oziroma podeželje in v okviru tega tudi agrarno geografijo. V nadaljevanju bomo pretresli novejšo agrarnogeografsko literaturo in poskušali ugotoviti, katerim problemom bi bilo potrebno pri preučevanju agrarne pokrajine z vidika varstva okolja posvetiti posebno pozornost.

V literaturi obstajajo različne definicije agrarne geografije, vsem pa je osrednja točka vendarle kmetijska dejavnost, njene značilnosti, prostorska organizacija in preoblikovanje pokrajine pod vplivom



Slika 1: Primer opredeljevalne problemov v kmetijstvu.

kmetijstva (Crkvenčič in Malić 1988; Tarranta 1974; Andreae 1977; Vrišer 1995; Newburyja 1986; Sick 1986; Gilg 1985). Večina navedenih del obravnava fiziognomske in ekonomske vidike agrarne pokrajine, saj so to dela klasične agrarne in ruralne geografije in jih s tega vidika tudi vrednoti. Ekološki problematiki se ne posvečajo, čeprav na nekaterih mestih omenjajo na primer probleme z erozijo prsti, zlasti v tropskem pasu, zasoljevanje prsti, probleme z namakanjem, onesnaževanje podtalnice in podobno. Pri pregledovanju literature lahko ugotovimo, da obstaja nekakšna ločnica med klasično agrarnogeografsko obravnavo problemov in agrarnoeколоško. Slednja se v večji meri pojavlja v okviru pokrajinskoekoloških študij, ki se posvečajo tej problematiki. Za razumevanje agrarnoeколоških problemov pa je nujno tako poznavanje agrarne pokrajine kot tudi kmetijske dejavnosti, četudi je objektivno treba priznati, da se s tem še širi že tako širok spekter obravnave agrarnogeografskih študij. Toda če ekoloških pojavov in problemov ne omenjamo, je možno, da jim ne priznavamo večjega pomena, kar pa se je že pokazalo kot slabost.

Med novejšo geografsko literaturo je še posebej zanimiva knjiga Tivyja (1991) z naslovom »Kmetijska ekologija«. Obravnava agroekosisteme in njihove energetske značilnosti, značilnosti kulturnih rastlin, agroklimata, značilnosti kultiviranih tal in kroženja hranilnih snovi v agroekosistemi. Poseben poudarek namenja kroženju nitratov. Produktivnost kmetijstva, živina in primernost zemljišč za kmetijstvo so še trije problemi, ki jim Tivy namenja posebna poglavja v svojem delu. Nato se loti obravnave najpomembnejših kmetijskih sistemov na svetu, posebej izpostavi intenzivno kmetijstvo in njegovo energetske intenzivnost. Energetske intenzivnost kmetijstva obravnava po posameznih dejavnostih (na primer prašičereja, perutninarstvo, mlečna živinoreja, poljedelstvo, mešano kmetijstvo). Na koncu dodaja poglavje kmetijstvo in okolje, kjer poudarja značilnost agroekosistemov, da ne morejo obstajati kot izolirane, samostojne in trajne enote, ampak je vanje potrebno nenehno vlagati energijo. Po drugi strani tudi na teh območjih nastajajo presežni odpadki. Tivy kot največje probleme navaja erozijo prsti, spremembe in modifikacije habitatov, mineralna gnojila, organske odpadke, onesnaženje z nitrati in pesticide.

Regionalnega pristopa pri preučevanju kmetijskega obremenjevanja okolja je malo, od pregledane literature je bil še najbolj zastopan v študijah madžarskih (Goczan 1969) in čeških geografov (Ungerman 1988), ki so prikazovali razširjenost erozije prsti, delež nutrientov v prsti in vodah, energetske vnose in tako dalje ter na osnovi tega izdelali regionalne prikaze o obremenjenosti pokrajine zaradi kmetijske dejavnosti. Za takšen pristop pa so potrebne redne in sistematične meritve. Problematiko kmetijskega obremenjevanja okolja na nivoju posameznih držav pa je mogoče najti tudi v najnovejših atlasih in poročilih Evropske skupnosti (Lean, Hinrichsen in Markham 1990; Stanners in Bourdeau 1991).

Tako se zastavlja vprašanje, na kakšen način se lotiti preučevanja ekoloških problemov v kmetijski pokrajini. Le ti so tesno povezani z njenimi značilnostmi. Agrarno preobrazbo je potrebno vrednotiti s pokrajinskega vidika, torej ugotoviti učinke te preobrazbe na pokrajino in tehtati, kaj je pozitivno in kaj negativno. Vse to pa lahko zajamemo s pomočjo posrednih in neposrednih rezultatov raziskovanj. Veliko tujih del sloni na neposrednih rezultatih raziskovanj: zlasti pogosto je ugotavljanje onesnaženosti tal z ostanki agrokemičnih sredstev, onesnaženosti vode z nutrienti in pesticidi, razširjenost in uporaba agrokemičnih sredstev idr. Vendar so te obravnave osredotočene običajno na neko ožje področje vpliva kmetijstva na okolje, na primer na tekoče vode (Solbe 1986).

1.2. Kmetijsko obremenjevanje okolja v slovenski literaturi

Preučevanje kmetijskega obremenjevanja okolja in njegovih posledic v Sloveniji je v zadnjih letih pogostejše in pri tem se angažirajo številne stroke, med njimi tudi geografija.

V letu 1993 zaključena geografska raziskava je poskušala osvetliti možnosti, ki jih ima geograf pri preučevanju okoljevarstvenih vidikov kmetijske pokrajine (Rejec Brancelj 1993). Sistematični pretres na primeru Koprškega primorja je pokazal, da je tovrstno delo časovno in finančno zelo zahtevno. Hkrati pa je opozorilo na tista področja raziskovanja, ki so najbolj obetavna za nadaljnje delo. Izkušnje so bile uporabljene tudi pri nadaljnjih raziskavah.

Na Oddelku za geografijo Filozofske fakultete, v okviru Katedre za pokrajinsko ekologijo in varstvo geografskega okolja, že več let potekajo raziskave, ki skušajo kmetijsko obremenjevanje okolja pojasniti s pomočjo njegove energetske intenzivnosti. Pozornost je bila doslej namenjena energijski intenzivnosti:

- kmetovanja posameznih kmetij in njihovih tipov,
- kmetovanja posameznega naselja, na primer Rateče (Radinja 1997), Črna vas in Lipe (Smrekar 1995), Goriče, Letenice in Srednja vas (Urbanc 1996) ter Poljče in Hraše (Sitar 1996),
- kmetovanja v katastrski občini, na primer Spodnjem Braniku (Lampič 1995),
- kmetovanja v posameznem porečju – Ljubija in Florjanščica (Šalej 1997) in pojezerju – jezera v Šaleški dolini (Šterbenk 1998),
- kmetovanja v posamezni pokrajini, na primer Koprsko Primorje, Spodnje Podravje s Prlekijo, alpska Rateška pokrajina (Rejec Brancelj 1993; Radinja 1996; Radinja 1997) in
- »družbenega« kmetijstva v Sloveniji (Radinja 1996).

Metodološka enotnost omenjenih raziskav omogoča primerjave, ki so zaradi pokrajinske raznolikosti Slovenije še posebej dobrodošle. S širjenjem raziskav v različne pokrajinske tipe pa je omogočeno ugotavljanje stopenj kmetijskega obremenjevanja in njegovih značilnosti.

Med drugimi strokami, ki se ukvarjajo s tovrstnimi raziskavami, velja poudariti zlasti agronomijo, biologijo in medicino. Naštete znanosti se v zadnjem desetletju v večji meri posvečajo preučevanju kmetijskega obremenjevanja okolja. Kot odgovor na ugotovljene probleme okolja so vse pogostejše težnje po večanju deleža sonaravne in trajnostne kmetijske pridelave. V nadaljevanju ne navajamo sistematičnega pregleda te literature, ampak omenjamo le najpogostejše vsebinske sklope, ki se v njej pojavljajo, z navedbami tipičnih del. Agronomska literatura prinaša splošne preglede o kmetijskem obremenjevanju okolja (Maček 1988; Lobnik s sodelavci 1989; Knauer 1991), o vplivu agrokemičnih postopkov na okolje (Maček in Repe 1987; Mrhar s sodelavci 1994), o obremenjevanju zaradi gnojenja (Dušik ... 1996), dušičnih presežkih v slovenskih pokrajinah in na kmetijah (Matičič 1995 in 1997) in o onesnaženosti kmetijskih tal (Lobnik s sodelavci 1992–1996). Biološka znanost pa se ukvarja predvsem z vplivom kmetijstva na biološko raznovrstnost (Kmetijstvo ... 1996), na kakovost vodotokov (Kakovost voda ... 1997). Medicina v tovrstnih raziskavah preučuje zlasti vpliv pesticidov na zdravje prebivalcev (Fazarinc s sodelavci 1992; Gruškovnjak s sodelavci 1993). Pesticidi in njihovi negativni učinki na fizično in družbeno okolje so bili tudi osrednji v javnosti zelo odmevne knjige (Komat 1996), ki pa je v strokovni javnosti vzbudila številne polemike.

Preučevanja agrarnogeografske problematike z vidika varstva okolja bi torej lahko razdelili na tri sklope:

- 1. poljudnoznanstvene knjige in članki o degradacijskih učinkih kmetijstva in vplivu na kakovost kmetijskih pridelkov,
- 2. preučevanje degradacije posameznih pokrajinskih elementov s strani kmetijstva in
- 3. regionalno zasnovane študije o oblikah, stopnjah in obsegu degradacije s strani kmetijstva v določeni pokrajini. Tako so zasnovana tudi v nadaljevanju predstavljena preučevanja.

1.3. Viri za preučevanje kmetijskega obremenjevanja okolja

Osrednji vir za pridobitev podatkov o kmetijski dejavnosti je prav gotovo Statistični urad Republike Slovenije. Ob popisu leta 1991 so na vprašanja o kmečkem gospodarstvu odgovarjala gospodinjstva, ki so izpolnjevala enega od naslednjih pogojev: najmanj 10 arov obdelovalnih zemljišč, ali manj kot 10 arov obdelovalnih zemljišč in najmanj kravo in tele ali kravo in mlado govedo, ali kravo in dve odrasli drobnici, ali pet odraslih ovac, ali tri odrasle prašiče, ali štiri odrasle ovce in prašiče skupaj, ali 50 odrasle perutnine, ali 20 čebeljih panjev. Iz Popisa prebivalstva, gospodinjstev, stanovanj in kmečkih gospodarstev leta 1991 je bila izluščena podatkovna baza gospodinjstev s kmečkim gospodarstvom. Ker je bila ob popisu meja za definiranje kmetije postavljena zelo nizko, vsebuje baza večino gospodinjstev, ki kmetujejo. Omenjena podatkovna baza je osnova za vzpostavitev registra kmetij, ki združuje še raz-

lične druge baze: Centralni register prebivalcev, Register teritorialnih enot, baze rejcev živine, baze zemljiškega katastra in republiškega zemljiškega sklada. Ker so bile dosedanje metode zbiranja podatkov o zasebnih kmetijah predrage in nezanesljive, se je pojavila potreba po novih, ki bi bile hkrati usklajene tudi z zahtevami Evropske zveze. Tako se je v zadnjih letih ravno na področju statistike kmetijstva precej spremenilo (Orešnik s sodelavci 1996). Poleti 1997 je bil izveden vzorčni popis osnovnih zmogljivosti kmetij za 20.000 kmetij po Sloveniji (Orešnik s sodelavci 1997).

Poleg podatkov o kmetovanju v zasebnem sektorju zbira statistika podatke tudi o kmetijskih podjetjih in zadrugah, o zemljiščih, nasadih in posejanih površinah ter o živinoreji. Pri koriščenju tovrstnih podatkov je največji problem njihova individualnost oziroma zaupnost. Ker nas kot geografje zanima gojanja v pokrajini, želimo imeti podatke locirane, se pravi z znanimi koordinatami, da jih lahko kasneje sami združujemo, česar v primeru kmetijskih podjetij nismo mogli dobiti. Na razpolago so nam bili le agregati, kar pa za tokratno raziskavo ni bilo sprejemljivo. Podobno je bilo s popisnimi podatki iz leta 1991, kjer obstajajo določene skupine podatkov na nivoju naselij, druge pa na nivoju krajevnih skupnosti ali občin. Novi računalniški programi sicer omogočajo kombiniranje različnih podatkovnih zbirk popisa prebivalcev in gospodinjstev v ozemeljsko zaokroženi enoti, pojavi pa se vprašanje, katere popisne podatke je mogoče uporabiti za okoljevarstveno vrednotenje kmetijstva. Za poskus smo obdelali popisne podatke iz leta 1991 za pokrajinsko enoto Goriška Brda in pokazalo se je, da vsebuje premalo podatkov za okoljevarstveno vrednotenje: na razpolago so podatki o površini zemljišč, staležu živine, opremljenosti s stroji, o hlevih, jamah za gnojevko, porabljeni količini mineralnih gnojil in zaščitnih sredstev in tako dalje (Pavlin in Rejec Brancelj 1996).

Drugi vir so podatki Kmetijskega inštituta Slovenije. Za svoje potrebe zbirajo podatke o gospodarjenju na kmetijah s pomočjo analitičnega knjigovodstva na izbranih tipičnih kmetijah v Sloveniji (Gliha s sodelavci 1980). Spremljanje poteka z namenom analize agrarnopolitičnih in obratoslovnih razmer v slovenskem kmetijstvu. Z njim želijo na konkretnem obratu ugotoviti ekonomske posledice in učinke gospodarjenja. V zadnjem desetletju so, odvisno od sredstev, obdelovali okoli 30 izbranih, za posamezno kmetijsko panogo tipičnih, kmetij. Poleg tega imajo podatkovno zbirko govedi in njihovih lastnikov. Podatke o številu govedi imajo za 7786 lastnikov in 40 kmetijskih podjetij. Zajete so živali za kontrolo proizvodnje in del živali za kontrolo porekla.

Na Biotehnični fakulteti, na Oddelku za zootehniko, imajo podatkovno zbirko rejcev koz in ovac z okoli 200 zapisi in rejcev prašičev z okoli 1000 zapisi. Vsebuje pa le seznam rejcev brez števila živine.

Četrti vir podatkov so podatki Uprave RS za pospeševanje kmetijstva pri Ministrstvu za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. Zbirajo knjigovodske podatke za preko 300 kmetij v Sloveniji in jih tudi obdelujejo, vse skupaj z vidika ekonomske učinkovitosti kmetij. V ospredju so torej stroški in prihodki na kmetiji in podatke tudi zbirajo izražene le v denarnih enotah v tolarjih) (Rezultati obdelave ... 1995).

In nazadnje še podatkovna zbirka zemljiškega katastra RS, ki vsebuje podatke o lastnikih zemljišč, površini parcel in vrsti rabe. Ker so podatki šifrirani po ROTE-ju in z EMŠO-ji, je podatke mogoče povezovati z ostalimi zbirkami. Problem te podatkovne zbirke je ažurnost na najnižjem nivoju, torej na nivoju parcel, ki precej zaostaja za stanjem v pokrajini. Njena uporabnost na nivoju katastrskih občin za medsebojne primerjave in primerjave z nekaterimi naravnogeografskimi značilnostmi pokrajin, pa se je že potrdila (Gabrovec 1994; Gabrovec in Kladnik 1997).

Navedene podatkovne zbirke bi bile pogojno uporabne tudi pri okoljevarstvenih raziskavah. Vendar je njihova vzorčna preučitev v letu 1996 pokazala, da bi prihajalo do težav, ko bi različne zbirke prevajali na nivo posameznih pokrajinskih enot in jih med seboj primerjali (Rejec Brancelj 1996; Pavlin, Rejec Brancelj 1996). Zato smo se odločili, da pripravimo svojo podatkovno zbirko, ki bo zadostila zahtevam, ki smo si jih postavili za okoljevarstveno vrednotenje kmetijske dejavnosti v pokrajini. Sistematično zajeti podatki o kmetijskem obremenjevanju v posameznih pokrajinah, ob upoštevanju izbranih kriterijev, so nam omogočili vpogled v pokrajinske razlike, primerjavo med posameznimi pokrajinami, kot tudi pogled na celoto izbrane problematike.

2. Metodološki pristop k preučevanju kmetijskega obremenjevanja slovenskih pokrajin

V ospredju raziskovanja so posredne metode, s katerimi je mogoče prikazati okoljevarstveno problematiko kmetijstva v izbrani pokrajini. Dopolnjujejo jih rezultati neposrednih raziskav (zlasti analiz voda in prsti). Ker kmetijska raba tal, njen obseg in značilnosti, odločilno vplivajo na okoljevarstveno problematiko kmetijstva v določeni pokrajini, ji pri obravnavi namenimo pomembno mesto. Osrednje mesto pa je namenjeno glavnim vzrokom degradacije s strani kmetijstva, uporabi naravnih in mineralnih gnojil ter sredstev za varstvo rastlin. Zaradi medsebojne primerjave kmetij je uporabljena metoda energetske intenzivnosti kmetovanja, ki kaže tudi na stopnjo degradacije okolja. Obseg degradacije pa je mogoče prikazati z metodo dušičnih vnosov po posameznih pokrajinah.

Raziskovanje poteka na ravni kmetij po izbranih naseljih in pokrajinah, pri obdelavah pa prikazujemo najprej notranjo raznolikost pokrajin, povprečne vrednosti za pokrajine, povprečne vrednosti za pokrajinske tipe in povprečje vzorca, ki zajema preko 1000 kmetij.

2.1. Izbor pokrajin za vrednotenje okoljskih vplivov kmetovanja

Za preučevanje kmetijskega obremenjevanja slovenskih pokrajin so bila v že omenjeni raziskavi (Rejec Brancelj 1999) vzorčna območja izbrana na osnovi naslednjih izhodišč:

- 1. zastopani naj bodo vsi glavni **tipi pokrajinskih enot** v Sloveniji,
- 2. zastopani naj bodo različni **kmetijski sistemi**,
- 3. zastopani naj bodo različni **naselbinski tipi**,
- 4. v pokrajini naj bodo izbrana **socialno-ekonomsko različna naselja**.

Pri izboru vzorčnih območij je bil osnovni prvi kriterij oziroma izhodišče, drugi so bili dopolnilni. Za obravnavo je bilo izbranih 18 pokrajin. Raziskave so zajele pet ravninskih pokrajin (Kamniškobistriška ravnina, Kranjsko-Sorško polje, Ljubljansko barje, Krško-Brežiška ravnina in Dravsko-Ptujsko polje), pet gričevnatih (Goriška Brda, Kozjansko gričevje, Dravinjske gorice, Slovenske gorice in Haloze), pet hribovitih (Brkini, Raduljsko hribovje z Mirnsko dolino, Posavsko hribovje, Pohorje in Škofjeloško hribovje) in tri kraške (Bela krajina, Dobrepolje in Ribniško-Kočevsko podolje), medtem ko so visokogorske pokrajine (kot negrarne) izvzete.

V vsaki pokrajini so analizirana vsa naselja in določen je njihov socio-ekonomski tip. Struktura vseh naselij pa je določila zastopanost posameznih socio-ekonomskih tipov pri preučevanju. Za obravnavo je v vsaki pokrajini izbranih 10 socialno-ekonomsko različnih naselij. Terensko delo je potekalo po naseljih in v vsakem je bilo opravljenih po pet anket. Skupaj s kontrolnimi anketami je bilo anketiranih prek 200 naselij in izpolnjenih prek 1000 anket.

2.2. Analiza katastrskih podatkov o rabi tal

Osnova so podatkovne zbirke zemljiškega katastra RS za preučevano leto po katastrskih občinah in posameznih zemljiških kategorijah (njiva, travnik, sadovnjak, vinograd, vrt, pašnik, gozd, močvirje, nerodovitno, skupna površina, število parcel) ter lastništvu (družbeno, zasebno, skupaj). Podatke je mogoče s pomočjo računalniškega programa IDRISI preračunati na nivo pokrajinskih enot. Iz teh podatkov so mogoči nadaljnji izračuni nekaterih statističnih kazalcev: na primer indeks preobrazbe okolja zaradi kmetijstva, indeks podobnosti zemljiške rabe in indeks raznolikosti zemljiške rabe, ki so bili predstavljeni in uporabljeni pri raziskavi v Koprskem primorju (Rejec Brancelj 1993).

2.3. Anketiranje

Regionalne značilnosti glede količine, vrste, načina rabe in razširjenosti uporabe naravnih in mineralnih gnojil, sredstev za varstvo rastlin ter energetskih značilnosti kmetij je mogoče ugotoviti s pomočjo

neposrednega anketiranja kmetovalcev. Zanima nas še struktura obravnavanih kmetij in odnos kmetovalcev do okolja. V ta namen je bila pripravljena anketa, katere vzorec je v prilogi (slika 4).

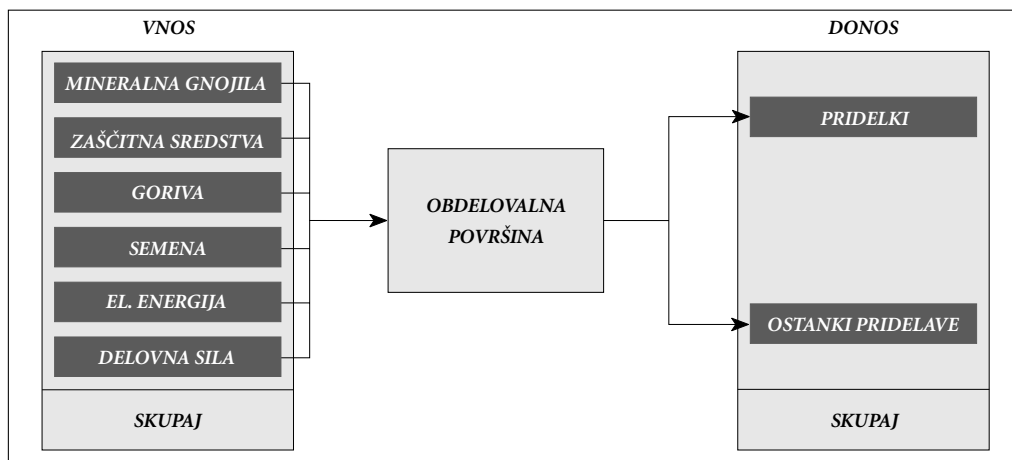
Anketarji dobijo gradivo, ki ga pred skupnimi pripravami pregledajo in se seznanijo s pomenom posameznih vprašanj. Nato dobijo ankete, seznam naselij za anketiranje in karte. Pri anketiranju je potrebno dobiti odgovore na vsa vprašanja, v najslabšem primeru pa odgovor vsaj opredeliti. V vsaki izmed pokrajin je potrebno izvesti tudi kontrolne ankete. Anketni odgovori se obdelajo z ustreznim računalniškim programom, rezultati obdelav pa so lahko prikazani tabelarično ali grafično.

2.4. Energetska intenzivnost kmetij

Pri preučevanju energetske intenzivnosti kmetij upoštevamo spodnjo shemo (slika 2). Upoštevamo le neposredne vnose, ne pa tudi posrednih (na primer vložena delovna moč, stroji, naložbe). Energetski ekvivalenti so povzeti po Slesserju (1975) in Urbančevi (1996), ki navajata potrebno količino energije za proizvodnjo kmetijskih sredstev (preglednica 1).

Preglednica 1: Energetske vrednosti posameznih členov energetske sestave (Slesser 1975; *Urbanč 1996)

sredstvo	potrebna energija v mj
1 l nafte	42,1
1 kg sredstev za varstvo rastlin	110
1 kg dušika	67
1 kg uree	34
1 kwh el. energije	14
1 kg fosforja	14
1 kg kalija	9,6
1 m ³ gnoja*	336,5
1 m ³ gnojevke*	257,8
1 kg močnih krmil*	10,8
1 l nafte, mešanice, bencina*	45,8
1 l motornega olja, petroleja*	45,1



Slika 2: Letna energetska sestava kmetije (upoštevani so samo direktni vnosi).

Na osnovi energetskih vnosov in obdelovalnih zemljišč izračunamo t. i. energetsko gostoto ali energetsko intenzivnost kmetovanja na posamezni kmetiji in kasneje v pokrajini. Energetska intenzivnost kmetij kaže tudi na njihov vpliv na okolje. S stopnjevanjem intenzivnosti kmetovanja se stopnjuje tudi obremenjevanje in onesnaževanje okolja. Slesser (1975) navaja energetske značilnosti posameznih kmetijskih sistemov po svetu (preglednica 2). Njegove raziskave v Zahodni Evropi in Ameriki so pokazale, da pri kmetijstvu, kjer energetski vnosi presega 15 GJ/ha, prihaja do preobremenjevanja okolja.

Preglednica 2: Energetske značilnosti posameznih kmetijskih sistemov (Slesser 1975).

vrsta kmetijstva	energija (GJ/ha)
andsko kmetijstvo	0,2
hribovska ovčjereja (Škotska)	0,6
robno kmetijstvo	4
pašna govedoreja (Nova Zelandija)	5
mešano kmetijstvo v državah v razvoju	12–15
intenzivno poljedelstvo	15–20
krmna živinoreja	40
predelava alg	1600

Tudi v Sloveniji imamo v zadnjih letih že kar nekaj izkušenj z vrednotenjem energetske intenzivnosti kmetij oziroma z energijsko gostoto (porabljeno količino energije v kmetijstvu na hektar zemljišč). Za slovenske kmetije navaja tipe in njihove energijske razpone Radinja (1997). Z anketiranjem kmetij v izbranih slovenskih pokrajinah, pod zgoraj navedenimi kriteriji, smo dobili tipologijo, ki je predstavljena v preglednici 3.

Preglednica 3: Tipi kmetij v Sloveniji glede na energetski vnos v GJ/ha/leto leta 1996 (Rejec Brancelj 1999).

tip kmetije	poraba v GJ/ha	število	delež v %
tradicionalna	1–10	266	26
podpovprečno intenzivna	11–20	308	30
povprečno intenzivna	21–30	184	18
nadpovprečno intenzivna	31–50	154	15
izjemno intenzivna	51 in več	127	11

2.5. Dušični vnosi

Že dlje časa je znano, da so med najpomembnejšimi onesnaževalci okolja dušikove spojine. V pokrajini so prisotne zaradi populacijskega onesnaževanja (fekalne vode), v zadnjem času pa je v ospredju preučevanje kmetijskega onesnaževanja z nitrati, zaradi reje živine in uporabe mineralnih gnojil. Tem vprašanjem posvečamo tudi v Sloveniji vedno večjo pozornost, saj se je pokazalo, da so zlasti naše ravnine s podtalnico zaradi tega precej ogrožene. Na anketiranih kmetijah so opredeljeni vnosi zaradi reje živine in uporabe mineralnih gnojil. Pri tem so za vnose upoštevani podatki Leskoška (1993) (preglednica 4). V preglednici 5 je prikazan skupni vnos dušika v kg na ha obdelovalnih zemljišč na anketiranih kmetijah v Sloveniji leta 1996.

Po staležu živine v naseljih (Popis ... 1991) in po že omenjenih Leskovškovih vrednostih lahko izračunamo letno količino dušika v živinskih iztrebkih in sicer v kilogramih na ha za vse pokrajine v Sloveniji.

Preglednica 4: Letni vnosi dušika z živalskimi iztrebki za 1 GVŽ (Leskošek 1993).

vrsta živine	N v kg
govedo	70
prašiči	85
kokoši	75

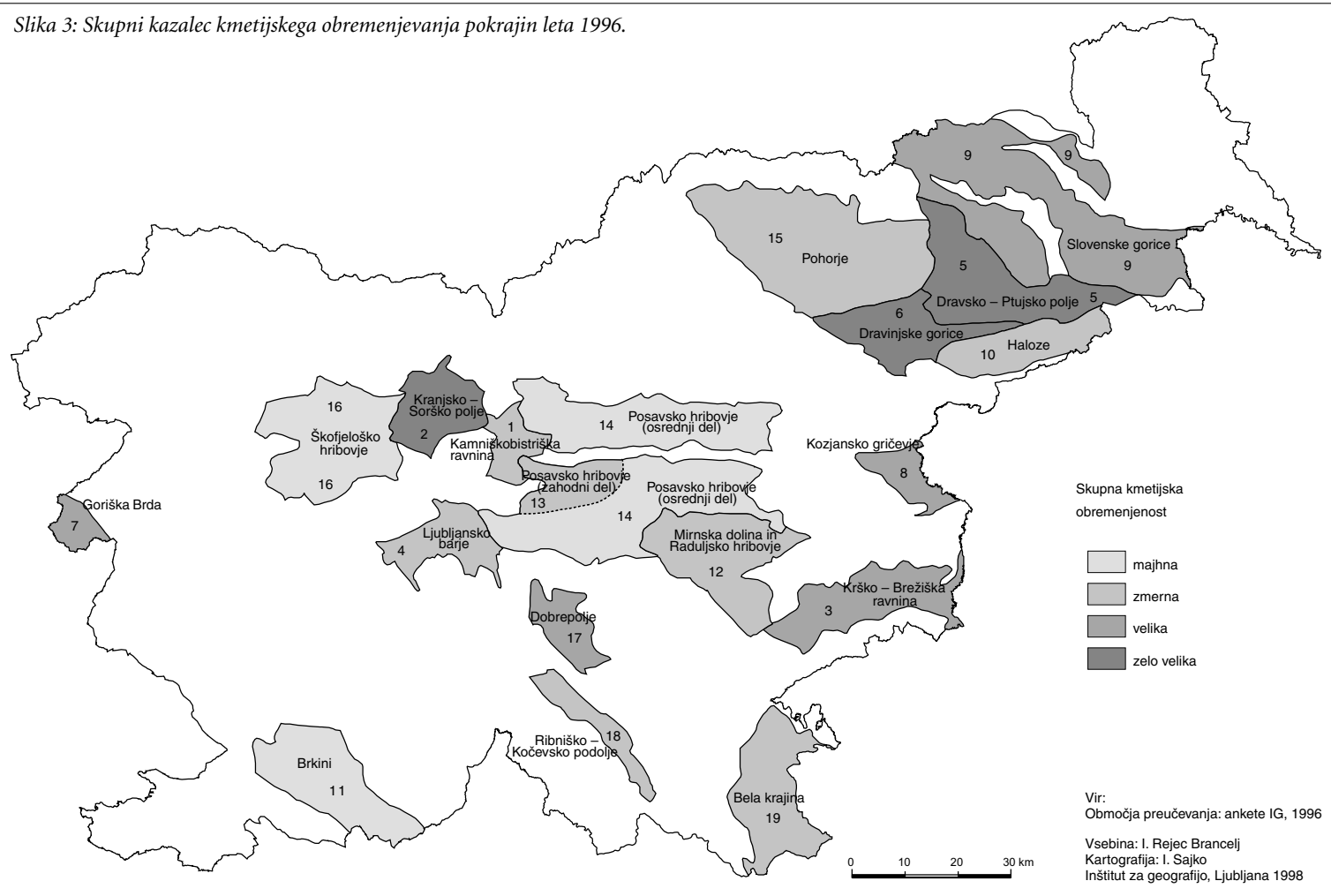
Preglednica 5: Skupni vnos dušika v kg na ha obdelovalnih zemljišč na anketiranih kmetijah v Sloveniji leta 1996 (Rejec Brancelj 1999).

pokrajine	do 25	do 50	do 100	do 200	do 400	>400	kg N/ha
Kamniškobistriška ravnina	6	6	15	17	6	0	128,54
Kranjsko-Sorško polje	3	2	12	21	10	1	297,19
Krško-Brežiška ravnina	8	11	18	12	0	1	134,91
Ljubljansko barje	7	10	10	17	7	0	175,99
Dravsko-Ptujsko polje	8	7	22	20	14	4	204,89
ravnine skupaj (število)	32	36	77	87	37	6	188,30
ravnine skupaj (delež)	11,64	13,09	28,00	31,64	13,45	2,18	
Dravinjske gorice	1	2	15	17	5	10	806,12
Goriška brda	7	12	25	7	0	0	83,72
Kozjansko gričevje	4	7	13	17	9	0	193,37
Slovenske gorice	1	6	23	34	9	2	62,21
Haloze	4	13	23	9	1	0	145,40
gričevja skupaj (število)	17	40	99	84	24	12	258,16
gričevja skupaj (delež)	6,16	14,49	35,87	30,43	8,70	4,35	
Brkini	18	16	14	2	0	0	78,69
Mirnska dolina in Raduljsko hribovje	5	9	21	13	2	0	134,88
osrednji del Posavskega hribovja	25	17	5	2	1	0	97,87
zahodni del Posavskega hribovja	25	13	8	3	1	0	87,08
Pohorje	9	9	16	13	3	0	139,01
Škofjeloško hribovje	30	20	4	1	0	0	62,90
hribovja skupaj (število)	112	84	68	34	7	0	100,07
hribovja skupaj (delež)	36,72	27,54	22,30	11,15	2,30	0,00	
Dobrepolje	0	9	20	16	2	3	279,64
Ribniško-Kočevsko podolje	11	24	13	2	0	0	104,89
Bela krajina	16	16	10	5	3	0	151,32
kraške pokrajine skupaj (število)	27	49	43	23	5	3	178,62
3	18,00	32,67	28,67	15,33	3,33	2,00	
vzorec skupaj	188	209	287	228	73	21	190,07

2.6. Skupni kazalec kmetijskega obremenjevanja

Skupni kazalec kmetijskega obremenjevanja je izračunan na osnovi izbranih kazalcev, ki imajo odločujoč pomen za kmetijsko obremenjevanje: indeks preobrazbe kmetijskih zemljišč, poraba gnoja, gnojevke, mineralnih gnojil in sredstev za varstvo rastlin, število živine v GVŽ, energetska intenziv-

Slika 3: Skupni kazalec kmetijskega obremenjevanja pokrajin leta 1996.



nost kmetij in vnos dušika. Posamezni kazalci so razvrščeni z vidika vpliva na kmetijsko obremenjevanje in rangi točkovani. Razpon točk pri posameznih kazalcih sega od 10 do 40 oziroma 50 točk.

Posamezni kazalci so točkovani takole:

- *indeks preobrazbe kmetijskih zemljišč*: do 30 (10 točk), 31–45 (20 točk), 46–60 (30 točk), 61–75 (40 točk), več kot 75 (50 točk);
- *poraba gnoja*: 1–4 m³/ha (10 točk), 5–9 m³/ha (20 točk), 10–14 m³/ha (30 točk), 15–19 m³/ha, več kot 20 m³/ha (50 točk);
- *poraba gnojevke*: do 2 m³/ha (10 točk), 2,1–4 m³/ha (20 točk), 4,1–5 m³/ha (30 točk), 5,1–10 m³/ha (40 točk), več kot 10 m³/ha (50 točk);
- *poraba mineralnih gnojil*: do 100 kg/ha (10 točk), 101–200 kg/ha (20 točk), 201–400 kg/ha (30 točk), 401–800 kg/ha (40 točk);
- *poraba sredstev za varstvo rastlin*: do 1 kg/ha (10 točk), 1,1–3 kg/ha (20 točk), 3,1–6 kg/ha (30 točk), 6,1–9 kg/ha (40 točk), več kot 9 kg/ha (50 točk);
- *število živine v GVŽ*: do 0,5 GVŽ (10 točk), 0,6–1 GVŽ (20 točk), 1,1–1.5 GVŽ (30 točk), 1,6–2 GVŽ (40 točk), nad 2 GVŽ (50 točk);
- *energetski vnos v GJ*: do 20 GJ/ha (10 točk), 21–30 GJ/ha (20 točk), 31–40 GJ/ha (30 točk), 41–50 GJ/ha (40 točk), do 100 GJ/ha (50 točk);
- *dušik v kg/ha*: do 100 kg/ha (10 točk), 101–200 kg/ha (20 točk), 201–400 kg/ha (30 točk), več kot 400 kg/ha (40 točk);

Vrednosti posameznih kazalcev so po pokrajinah seštete in deljene s številom kazalcev. Ta nova vrednost je poimenovana **skupni kazalec kmetijskega obremenjevanja**. Z njegovo pomočjo so pokrajine kasneje razvrščene v štiri osnovne skupine (slika 3):

1. pokrajine z majhnim kmetijskim obremenjevanjem (vrednost kazalca do 16),
2. pokrajine z zmernim kmetijskim obremenjevanjem (vrednost kazalca do 24),
3. pokrajine z velikim kmetijskim obremenjevanjem (vrednost kazalca do 32) in
4. pokrajine z zelo velikim kmetijskim obremenjevanjem (vrednost kazalca 33 in več).

Uporaba kazalca skupnega kmetijskega obremenjevanja je pokazala, da z izborom analitičnih metod podkrepimo rezultate, ki so se kazali pri podrobnem preučevanju vsakega od njih. Primerjava pokaže razlike med pokrajinami, vendar ne nadomesti njihove podrobne analize, v kateri se pokažejo specifičnosti vsake izmed njih.

3. Sklep

V prispevku so predstavljena izhodišča in metodološki pristop pri preučevanju kmetijskega obremenjevanja okolja v izbranih slovenskih pokrajinah, pretežno na osnovi posrednih podatkov in kazalcev. Agrarnogeografske značilnosti teh pokrajin so prikazane predvsem z okoljevarstvenega vidika. Težišče ni v sistematičnem prikazu agrarnogeografskih sestavin pokrajin, ampak v prikazu, ki je okoljsko problematiziran. Prikazani so torej tisti elementi, ki so za kmetijsko obremenjevanje okolja ključnega pomena: raba zemljišč, uporaba gnojil in sredstev za varstvo rastlin, gnojilne navade kmetovalcev, energetska intenzivnost in dušični vnosi. Njihov izbor so narekovale predhodne izkušnje, ko je bila na primeru Koprškega primorja tovrstna metodologija že uporabljena in preizkušena (Rejec Brancelj, 1993). Ker je v ospredju preučevanja kmetijsko obremenjevanje v različnih slovenskih pokrajinah, je potrebno število uporabljenih kazalcev preudarno zmanjšano in poudarjeni so tisti, ki omogočajo združevanje posameznih okoljevarstvenih elementov: energetska intenzivnost kmetij in obremenjevanje pokrajin z nitrati. Na koncu je uporabljen še sintezni kazalec, poimenovan skupni kazalec kmetijskega obremenjevanja.

Izbrano problematiko je, zaradi pokrajinske raznolikosti Slovenije, potrebno obravnavati na ravni različnih kmetijskih pokrajin. Med njimi so pomembne razlike, tako v povprečnih vrednostih kot

ANKETA O ZNAČILNOSTIH KMETOVANJA

Tekoča številka:

1.
 - naseleje in hišna številka:
 - anketiral:
 - datum:
2. SOCIOEKONOMSKA STRUKTURA:
 - čista kmečka (vsi delajo samo v kmetijstvu)
 - mešana (v kmetijstvu dela polovica članov)
 - nekmečka (nihče ne dela v kmetijstvu)
3. STAROSTNA STRUKTURA:
 - mlado (0–19, 20–59)
 - generacijsko (0–19, 20–59, 60 in več)
 - zrelo (20–59)
 - starajoče se (20–59, 60 in več)
 - ostarelo (60 in več)
4. IZOBRAZBENA STRUKTURA:
 - osnovna šola in manj
 - dvo ali tri letna poklicna šola
 - štiri letna srednja šola
 - višja in visoka šola
5. POSESTNA STRUKTURA:
 - pod 0,5 ha
 - 0,51–2,0 ha
 - 2,1–5,0 ha
 - 5,1–10,0 ha
 - 10,1–20,0 ha
 - 20,1 in več ha
6. STRUKTURA POSESTI (v ha):
 - njive:
 - travniki:
 - vinogradi:
 - sadovnjaki:
 - pašniki:
 - vrtovi, hmeljišča, rastlinjaki:
 - gozd:
 - skupaj:
7. USMERJENOST KMETIJE (po mnenju anketiranca):
 - živinorejska
 - poljedelska
 - zelenjadarska
 - sadjarska
 - vinogradniška
 - mešana
 - drugo
8. TRŽNOST PRIDELAVE:
 - da
 - ne
9. OPREMLJENOST KMETIJE (navedite število in pri traktorjih tudi moč):
 - traktorji:
 - motokultivatorji:
 - plugi:
 - kosilnice:
 - obračalniki:
 - nakladalke:
 - vozovi:
 - sadilci koruze
 - obiralci koruze
 - kombajni:
 - ličalniki:
 - trosilci gnoja:
 - gnojnične cisterne:
 - drugi stroji:
10. KAKO gnojite obdelovalne površine:
 - s hlevskim gnojem
 - z mineralnimi gnojili
 - kombinirano
11. KOLIKO hlevskega gnoja in gnojevke letno raztrosite po obdelovalnih površinah, v m³:
 - hlevskega gnoja:
 - gnojevke:
12. Katere POVRŠINE gnojite s hlevskim gnojem in gnojevko in koliko?
 - njive:
 - travnike:
 - vinograde:
 - sadovnjake:
 - vrtove:
13. SKUPNA količina mineralnih gnojil porabljenih v enem letu, v kg:
14. Napišite VRSTO IN KOLIČINO mineralnih gnojil, porabljenih v letu 1995:
15. KOLIKO IN KATERIH mineralnih gnojil porabite v enem letu za gnojenje:
 - njive:
 - travnike:
 - vinograde:
 - sadovnjake:
 - vrtove:
 - skupaj:
16. Kdaj opravljate OSNOVNO GNOJENJE obdelovalnih površin (v katerem mesecu):
17. Kdaj opravljate DOPOLNILNO GNOJENJE:
18. KOLIČINO MINERALNIH GNOJIL določate:
 - redno na osnovi analiz vzorcev zemlje
 - redno na osnovi analiz rastlin
 - občasno na osnovi analiz vzorcev zemlje
 - na osnovi lastnih izkušenj
19. Ali uporabljate SREDSTVA ZA VARSTVO RASTLIN?
 - da
 - ne
20. SKUPNA porabljen količina škropiv v enem letu, v kg je:
21. Napišite VRSTO IN KOLIČINO škropiv porabljenih v letu 1995:
22. Katera in koliko škropiv porabite letno za:
 - njive:
 - travnike:
 - vinograde:
 - sadovnjake:
 - vrtove:
23. Ali se pri škropljenju ZAVARUJETE?
 - z zaščitno obleko
 - z rokavicami
 - z masko
 - ne uporabljam zaščite
24. Pri odločanju za škropljenje UPOŠTEVATE:
 - navodila proizvajalca
 - nasvete pospeševalca
 - lastne izkušnje
 - drugo
25. Vas skrbi, upoštevate KARENCO pri škropivih?
 - da
 - ne
 - nejasno
26. Kaj naredite z OŠTANKI škropiv?
 - izlijem jih na zemljo
 - izlijem jih v vodo
 - drugo
 - nimam ostanke
27. Ali po vašem mnenju uporaba agrokemičnih sredstev VPLIVA NA:
 - prst
 - vodo
 - rastline
 - živali
 - pridelke, hrano
 - drugo:
28. ŠTEVILO ŽIVINE na kmetiji, navedite vrsto in število:
 - teleta do 1 leta
 - mlado govedo do 2 let
- govedo nad 2 leti
- konji
- prašiči do 6 mesecev
- prašiči nad 6 mesecev
- drobnica
- kokoši
- piščanci
- ostala perutnina
29. Vrsta HLEVA:
 - na nastil
 - na odtok
 - kombinirano
 - drugo
30. Vrsta KANALIZACIJE na kmetiji:
 - javna kanalizacija
 - greznica (velikost in število prekatov):
 - brez kanalizacije in greznice
31. Poraba MOCNIH KRMIL na kmetiji, navedite vrsto in količino:
32. PREVOZNA SREDSTVA NA KMETIJI, navedite število:
 - moped
 - osebni avto
 - tovornjak
 - drugo:
33. Količina GORIVA, porabljena za kmetijske stroje:
 - nafta:
 - mešanica:
 - bencin:
 - motorno olje:
34. Količina ELEKTRIČNE ENERGIJE, porabljene v gospodinjstvu na leto:
35. Količina VODE, porabljene v gospodinjstvu na leto:
36. NAMEN porabljene vode izven gospodinjstva, v odstotkih:
 - zalivanje:
 - namakanje:
 - pitna voda za živino:
37. PRIDELKI na kmetiji, vrsta in količina v kg:

Prehranske rastline:

 - pšenica
 - rž
 - proso
 - krompir
 - fižol
 - čebula, česen
 - zeljevke
 - ostala zelenjava
 - sadje

Krmne rastline:

 - koruza
 - ječmen
 - oves
 - pesa, korenje
 - lucerna
 - črna detelja
 - grašica
 - seno
 - druge krmne rastline

Industrijske rastline:

 - oljna repica
 - sončnice
 - druge industrijske rastline

Živalski pridelki:

 - mleko
 - goveje meso
 - svinjsko meso
 - perutninsko meso
 - drugo meso
 - jajca

Slika 4: Vzorec ankete.

tudi v razponih. V ospredju zanimanja so torej: notranja raznolikost pokrajine, razlike med posameznimi pokrajinami in med posameznimi pokrajinskimi tipi. Ustrezna zastopanost za Slovenijo značilnih kmetijskih pokrajin za preučevanje kmetijskega obremenjevanja je dosežena s predhodno obdelavo podatkov na osnovi naslednjih meril: glavni tipi pokrajinskih enot, različni kmetijski sistemi, različni naselbinski tipi in socialno-ekonomsko različna naselja.

Predstavljen metodološki pristop kaže na to, kako se lahko geografsko preučevanje vključuje in prispeva k poznavanju kmetijskega obremenjevanja okolja, ki je bilo doslej bolj v domeni drugih strok. Poznavanje pokrajinske raznolikosti in upoštevanje pokrajinskega součinkovanja njenih posameznih elementov, omogoča ugotoviti vzroke za ugotovljeno stanje in razloge, ki so pripeljali do onesnaženosti. Eden od ključnih okoljskih problemov kmetijske pridelave v Sloveniji pa je gotovo izobraženost kmetovalcev in njihova okoljska ozaveščenost. Preučitve vpliva socialno-ekonomskih kazalcev na ravnanje v okolju bi gotovo dale koristne napotke tudi za bodoče ukrepanje na tem področju.

4. Viri in literatura

- Andreae, B. 1977: *Agrargeographie*. Berlin.
- Crkvenčič, I., Malič, A. 1988: *Agrarna geografija*. Zagreb.
- Crkvenčič, I., Malič, A. 1996: Dušik – naravovarstvena paradigma. Zbornik predavanj. Ljubljana.
- Fazarinc, A. s sodelavci 1992: Ocena ogroženosti zdravja prebivalcev KS Miren zaradi škropljenja nasadov hrušk s fitofarmaceutskimi pesticidi. Poročilo o delu, tipkopis, Univerzitetni zavod za zdravstveno in socialno varstvo. Ljubljana.
- Gabrovec, M. 1994: Relief in raba tal na dolomitnih območjih Slovenije. Doktorska naloga, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Gabrovec, M., Kladnik, D. 1996: Raba tal. Geografski atlas Slovenije, delovno gradivo, Inštitut za geografijo. Ljubljana.
- Goczan, L. 1969: *Applied soil geography and agriculture. Research problems in Hungarian Applied Geography* 8. Budapest.
- Geografija. Leksikon Cankarjeve založbe. Ljubljana, 1997.
- Gilg, A. W. 1985: *An Introduction to Rural Geography*. London.
- Gliha, S. s sodelavci 1980: Gospodarjenje na kmetijah. Rezultati analitičnega knjigovodstva v letih 1976, 1977 in 1978, Prikazi in informacije 76. Ljubljana.
- Gruškovnjak, Š. s sodelavci 1993: Pesticidi in zdravje. Poročilo o raziskovalni nalogi, Zavod za zdravstveno varstvo Murska Sobota. Murska Sobota.
- Gruškovnjak, Š. s sodelavci 1997: Kakovost voda v Sloveniji v letu 1995. Ljubljana.
- Gruškovnjak, Š. s sodelavci 1996: Kmetijstvo, ki ohranja biološko raznovrstnost. Zbornik seminarja. Ljubljana.
- Knauer, N. 1991: Kako kmetijstvo obremenjuje okolje – možnosti za ekološko ustrezno gospodarjenje. *Sodobno kmetijstvo* 10. Ljubljana.
- Komat, A. 1995: Pesticidi – ubijalci življenja. Ljubljana.
- Kranjc, U. 1998: *Water Environmental Engineering. GEF – Danube River Basin Pollution Reduction Programme*. Ljubljana.
- Lampič, B. 1995: Kmetijsko obremenjevanje okolja na Kranjskem polju v energetski luči na primeru naselja in katastrske občine Spodnji Brnik. Diplomaska naloga, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Lean, G., Hinrichsen, D., Markham, A. 1990: *Atlas of the environment*. London.
- Leskošek, M. 1993: Gnojenje: za velik in kakovosten pridelek, zaboljšanje rodovitnosti tal, varovanje narave. Ljubljana.
- Lobnik, F. s sodelavci 1989: *Agronomске raziskave in varstvo okolja. Slovenija* 88. Ljubljana.

- Lobnik, F. s sodelavci 1992: Monitoring onesnaženosti tal in vegetacije v Sloveniji. Tipkopis, Oddelek za agronomijo Biotehnične fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Maček, J., Repe, J. 1987: Kontaminacija tal iz vinogradov z ostanki kloriranih ogljikovodikov ter grozda z ostanki ditiokarbamatov kloriranih ogljikovodikov in bakra v Sloveniji. Zbornik Biotehnične fakultete Univerze v Ljubljani, serija Kmetijstvo 49. Ljubljana.
- Maček, J. 1988: Oris ekoloških problemov v kmetijstvu. Sodobno kmetijstvo 3. Ljubljana.
- Matičič, B., Avbelj, L., Vrevc, S., Jarc, A. 1995: Podatki kažejo, da v Sloveniji kmetijstvo z gnojenjem (še) ne ogroža podtalnice: onesnaževanje talne vode z nitrati. Delo 37, št. 61, 15. marec 1995. Ljubljana.
- Matičič, B. 1997: Agricultural threats to pollution of water of Trnovsko-Banjška planota, Karst hydrogeological investigations in south-western Slovenia. *Acta carsologica* 26/1. Ljubljana.
- Mrhar, M. s sodelavci 1994: Kmetijstvo na vodovarstvenih območjih. Zaključno poročilo o opravljenem raziskovalnem delu pri raziskovalno-razvojnem projektu. Ljubljana.
- Newbury, A. R. 1986: *A geography of Agriculture*. London.
- Orešnik, I. s sodelavci 1996: Spremembe na področju statistike kmetijstva. Tipkopis, Statistični urad Republike Slovenije. Ljubljana.
- Orešnik, I. s sodelavci 1997: Vzorčni popis osnovnih zmogljivosti kmetij, Metodološko gradivo. Navodila za anketarje in kontrolorje. Ljubljana.
- Palvin, B., Rejec Brancelj, I. 1996: Goriška Brda. Obdelava popisnega gradiva, tipkopis, Inštitut za geografijo. Ljubljana.
- Popis prebivalstva, gospodinjstev, stanovanj in kmečkih gospodarstev za leto 1991. Zavod Republike Slovenije za statistiko. Ljubljana.
- Radinja, D. 1996a: Kmetijsko obremenjevanje okolja v Spodnjem Podravju s Prlekijo v energijski in nitratri osvetlitvi. Spodnje Podravje s Prlekijo, Možnosti regionalnega in prostorskega razvoja, 17. zborovanje slovenskih geografov, Ptuj 23.–26. oktobra 1996. Ljubljana.
- Radinja, D. 1996b: Obremenjevanje pokrajinskega okolja v Sloveniji zaradi energijske intenzivnosti »družbenega« kmetijstva. *Geografski vestnik* 68. Ljubljana.
- Radinja, D. 1997a: Kmetijsko obremenjevanje slovenskega alpskega sveta na izbranem primeru. Dela 12, Socialnogeografski problemi. Ljubljana.
- Radinja, D. 1997b: Vprašanja o agrarnem preobremenjevanju pokrajinskega okolja v Sloveniji. *Geografija v šoli* 6/2–3. Ljubljana.
- Rejec Brancelj, I. 1993: Agrarnogeografska problematika Koprškega primorja z vidika varstva okolja. Magistrska naloga, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Rejec Brancelj, I. 1996: Obdelave zemljiške rabe po katastrskih občinah v Sloveniji leta 1994 s sumarnimi kazalci. Podatkovna baza v IDRISI-ju, Inštitut za geografijo. Ljubljana.
- Rejec Brancelj, I. 1999: Agrarnogeografske značilnosti slovenskih pokrajin z vidika varstva okolja. Doktorska naloga, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Rezultati obdelave in podatkovni model knjigovodskih podatkov za leto 1994. Uprava Republike Slovenije za pospeševanje kmetijstva Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano. Ljubljana, 1995.
- Slessor, M. 1975: Energy requirements of agriculture, Food, agriculture and environment. *Environment and man* 2.
- Smrekar, A. A. 1995: Okoljevarstvena problematika agrarne rabe tal na Ljubljanskem barju v energetski osvetlitvi na primeru Črne vasi in Lip. Diplomski naloga, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Solbe, J. F. de L. G. 1986: Effects of land use on fresh water. Agriculture, forestry, mineral exploitation, urbanization. Chichester.
- Stanners, D., Bourdeau, P. (urednika) 1995: *Europe's Environment: The Dobbs Assessment*. Copenhagen.
- Stritar, M. 1996: Agrarno obremenjevanje okolja v Deželi v energijski luči. Diplomski naloga, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.

- Šalej, M. 1997: Okoljevarstvena problematika porečij Ljubije in Florjanščice. Diplomaska naloga, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Šterbenk, E. 1998: Premogovniške ugreznine in ojezeritve v Šaleški dolini ter varstvo okolja. Magistrska naloga, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Tarrant, J. R. 1974: *Agricultural geography*. London, Vancouver.
- Tivy, J. 1991: *Agricultural Ecology*. Harlow.
- Ungermań, J. 1988: Intenzivni zemedelske vyuŹivani krajiny ve vazbe s jejimi celospolečenskými mimo-produkčńmi funkcemi. Vybrane aspekty geografickeho hodnoceni stavu a vyvoje Źivotního prostredi v ČSR, *Geografie teorie a praxe* 10. Brno.
- Urbanc, M. 1996: Kmetijsko obremenjevanje okolja na Gorenjskih dobravah v energetski luči (na primeru naselij Goriče, Letenice in Srednja vas). Diplomaska naloga, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
- Vrišer, I. 1995: *Agrarna geografija*. Ljubljana.

5. Summary: Methodological aspects of studying agricultural environmental pollution in regions of Slovenia

(translated by Wayne J. D. Tuttle and Mateo Zore)

In the paper, the starting points and the methodological approach used in studying agricultural environmental pollution in selected Slovene regions are presented, based primarily on indirect data and indicators. The agricultural and geographical characteristics of these regions are presented primarily from the environmental point of view. The focus is not on the systematic description of the agricultural and geographical components of regions but rather on describing the environmental problems. Thus, those elements are presented that are of major significance in the agricultural pollution of the environment: land use, the use of fertilizers and plant protection agents, the manuring practices of farmers, energy intensiveness, and nitrogen inputs. Their selection was dictated by previous experience, for example, a study of the littoral region around Koper where this type of methodology was employed and tested (Rejec Brancelj 1993). Because the examination of agricultural pollution in different Slovene regions is central to the study, the necessary number of indicators used was deliberately reduced, and those indicators that allowed the association of individual environmental elements were emphasized: energy intensiveness of the farms and the pollution of regions with nitrates. At the end, a synthesis indicator called the »aggregate indicator of agricultural pollution« is used.

Due to the diversity of Slovene landscapes, the problem selected for study must be dealt with at the level of different agricultural regions. There are important differences among them, as much in average values as in ranges. Central to our interest therefore are the internal diversity of the landscape, the differences between individual regions, and the differences between individual landscape types. A representation of the agricultural regions typical of Slovenia suitable for studying agricultural pollution was achieved using previous data processing based on the following criteria: main types of landscape units, different agricultural systems, different settlement types, and socioeconomically distinct settlements.

The presented methodological approach shows how geographical research can be included in such studies and how it can contribute to the knowledge of agricultural environmental pollution, which thus far has been rather a domain of other fields of science. Knowledge of the landscape diversity and considering the combined effects on the landscape of its individual elements makes it possible to establish the causes of the situation found and the reasons that have led to the pollution. One of the key environmental problems of agricultural production in Slovenia is certainly the educational level of farmers and their environmental awareness. Studies of the influence that socioeconomic indicators have on the treatment of the environment would surely be instructive as well in regard to future measures in this field.