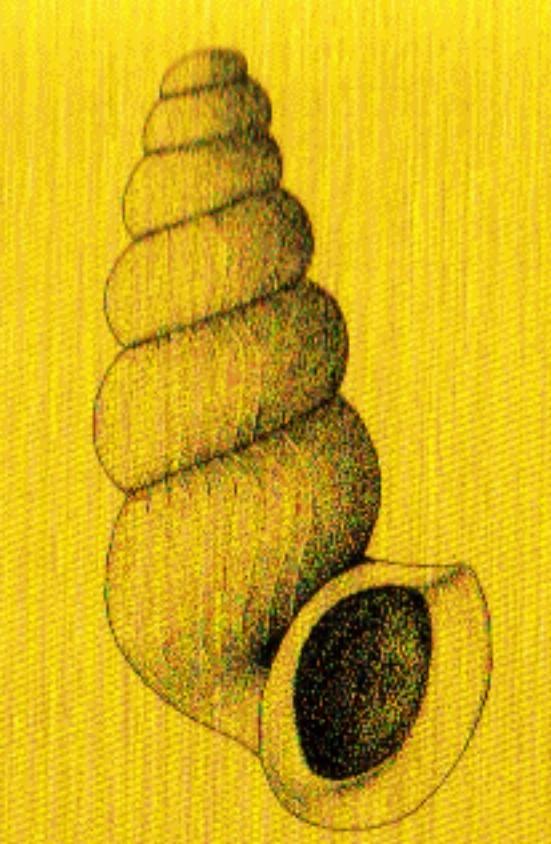


NARCIS  
MRŠIĆ

**BIOTSKA RAZNOVRSTNOST  
V SLOVENIJI**  
*Slovenija - „vroča točka“ Evrope*  
**BIOTIC DIVERSITY  
IN SLOVENIA**  
*Slovenia - the „hot spot“ of Europe*



NARCIS MRŠIĆ



# BIOTSKA RAZNOVRSTNOST V SLOVENIJI

*Slovenija – »vroča točka« Evrope*

# BIOTIC DIVERSITY IN SLOVENIA

*Slovenia – the »hot spot« of Europe*

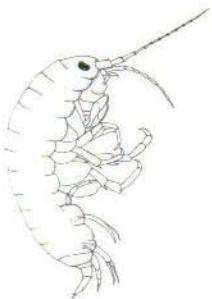
Lektoriral in prevedel Henrik Ciglič

Recenzenti:

doc. dr. Boris Kryštufek

doc. dr. Tone Novak

prof. dr. Tone Wraber



**S**loveniji pripada manj kot 0,004 % celotne zemeljske površine in 0,014 % kopnega. Približno enak je tudi številčni delež državljanov Slovenije v svetovnem merilu, saj nas je vsega 0,033 % celotnega človeštva. Vendar v Sloveniji živi več kot 1 % vseh znanih živečih vrst bitij na Zemlji in več kot 2 % celinskih (kopenskih in sladkovodnih) vrst ali, zapisano drugače, vsaj vsaka stota znana vrsta vseh današnjih živih bitij in vsaj vsaka petdeseta znana celinska vrsta. Tako veliko število vrst na tako majhnem prostoru uvršča našo deželico med naravno najbogatejša območja Evrope in celo sveta. Zato lahko o Sloveniji upravičeno govorimo kot o evropskem biotskem parku. Vzrok za izjemno biotsko pestrost je v veliki raznovrstnosti in kompleksnosti abiotiskih in biotskih dejavnikov ter v posebnem tektonskem razvoju slovenskega ozemlja.

# VSEBINA

|   |     |
|---|-----|
| Pavel Gantar / Uvodna beseda . . . . .                              | 5   |
| Uvod . . . . .  | 13  |
| Kaj je biodiverziteta . . . . .                                     | 15  |
| Splošen pomen biodiverzitete . . . . .                              | 17  |
| Pomen biodiverzite za Slovenijo . . . . .                           | 19  |
| Stanje raziskanosti biodiverzite na Zemlji in v Sloveniji . . . . . | 21  |
| Endemiti ( <i>risbe str. 76–99</i> ) . . . . .                      | 24  |
| Bogastvo vrst v Sloveniji in drugih državah . . . . .               | 26  |
| Vzroki za izjemno bogastvo vrst v Sloveniji . . . . .               | 35  |
| Tektonski procesi . . . . .   | 37  |
| Litološki dejavniki (kamnine) . . . . .                             | 40  |
| Orografska dejavniki (relief) . . . . .                             | 45  |
| Edafski dejavniki (tla) . . . . .                                   | 45  |
| Podnebni dejavniki (klima) . . . . .                                | 47  |
| Biotski dejavniki . . . . .   | 50  |
| Fitogeografska in zoogeografska delitev Slovenije . . . . .         | 55  |
| Raznolikosti ekosistemov v Sloveniji . . . . .                      | 62  |
| Ogroženost biodiverzitete Zemlje in Slovenije . . . . .             | 65  |
| <i>Slovar</i> . . . . .   | 70  |
| <i>Literatura</i> . . . . .   | 74  |
| <i>Zahvala</i> . . . . .  | 75  |
| Slovenia – the »hot spot« of Europe . . . . .                       | 101 |

# UVOD

**K**ljub temu da o ohranjanju števila (raznolikosti) vrst na Zemlji lahko govorimo kot o novem pogledu in strategiji, kot o moderni in modni doktrini in že skoraj kot o novi filozofiji, je ideja o njenem ohranjanju stara, saj je omenjena že v stari zavezi:

»*Od vsega, kar živi, od vsega mesa, vzemi v ladjo po dvoje od vsake vrste, da jih ohraniš s seboj pri življenju, samec in samica naj bosta! Od ptic po njih vrstah in od živine po njenih vrstah in od vse laznine na zemlji po njenih vrstah, od vseh naj vstopi k tebi po dvoje, da jih ohraniš pri življenju. Ti pa si vzemi vsakršnega živeža, ki se je, in ga spravi pri sebi, da bo tebi in njim v jed.«*

**Prva Mojzesova knjiga (Genesis), Potop, 19–21**

Biotska diverziteta in s tem tudi biologija, predvsem biološki disciplini taksonomija in ekologija, sta dobili nov pomen s konvencijo o »biološki raznovrstnosti« v Rio de Janeiru (1992), ki jo je leta 1996 ratificirala tudi Slovenija. Z razglasitvijo »zakona o ratifikaciji konvencije o biološki raznovrstnosti« se zavezujemo, da bomo med drugim ohranjali biotsko raznovrstnost in njene sestavne dele, ki so ekološka, genetska, družbena, gospodarska, znanstvena, izobraževalna, kulturna in estetska vrednota. Temeljni pogoj za ohranjanje biotske raznovrstnosti je ohranjanje raznovrstnosti ekosistemov in naravnega okolja ter ohranjanje in reševanje dovolj velikih populacij posameznih vrst za preživetje v njihovem naravnem okolju. Po tej konvenciji je vsaka država podpisnica dolžna:

1. ugotoviti sestavne dele biotske raznovrstnosti, torej ugotoviti, katere vrste organizmov živijo na njenem ozemljju;
2. z vzorčenjem in drugimi tehnikami opazovati sestavne dele biotske raznovrstnosti in posebno pozornost nameniti ogroženim vrstam (med drugim pripraviti seznam ogroženih vrst);

3. osnovati sistem zavarovanih območij;
4. oblikovati in uresničevati programe za izobraževanje in usposabljanje za identifikacijo biotske raznovrstnosti, njeno varstvo in zmerno ter uravnoteženo uporabo, in
5. spodbujati in pospeševati raziskovalne dejavnosti, ki pripomorejo k varstvu ter zmerni in uravnoteženi izrabi biotske raznovrstnosti.

Razen tega je v konvenciji posebej poudarjen pomen območij z veliko raznovrstnostjo – tako imenovane vroče točke Zemlje, med katera sodi tudi Slovenija.

Ne glede na konvencije, deklaracije ipd. je prav, da to naše bogastvo pravilno ovrednotimo zase in za naše potomce.

Ohranjevanje biotske raznovrstnosti pomeni ohranitev številnih znanih in še neprepoznavnih naravnih virov, pomeni prizadevanje za zaustavitev propadanja prizadetih območij in je, žal, že tudi prvi pogoj za nadaljnjo ohranitev človeške vrste. Vodila, ki naj bi jim sledila vsaka država, se torej nanašajo na ista izhodišča, ki jih za vrednotenje resničnega pomena biodiverzitete upoštevajo taksonomi.

## KAJ JE BIODIVERZITETA

**B**iodiverziteta je življenjska, zlasti vrstna raznolikost ali pestrost živih bitij. Žal v dnevnem časopisu in na televiziji celo med biologi pogosto slišimo napačno uporabo nekaterih izrazov, med katerimi je tudi biološka pestrost. Pojem biološki dobesedno pomeni življenjesloven in se torej nanaša na biologijo kot znanost, vedo in stroko. Pravilna uporaba izraza je biotski, saj pomeni življenjski, nanašajoč se na živo, to je na življenje oz. na živo bitje. To pomeni, da je pravilen izraz biotska raznovrstnost, tudi biotska pestrost, biotska diverziteta ali kar biodiverziteta. Neprimerna je tudi besedna zveza biotična diverziteta.

V najširšem pomenu biodiverziteta pomeni »raznolikost življenja na Zemlji«. Pojem vsebuje različne pomene, kot so številnost, različnost in spremenljivost organizmov, tudi vrsto in ekosisteme, saj obsega različne organizacijske ravni življenja. Razlikujemo tri osnovne probleme v okviru biodiverzitete, in sicer govorimo o genetski in vrstni diverziteti kot tudi o različnosti ekosistemov. Biodiverziteta je opredeljena tudi časovno in prostorsko, saj se je spreminja v zgodovini Zemlje.

Razlikujemo temeljno ali izvirno biotsko diverziteteto, ki jo določata obstoj in število vrst na vsej Zemlji ali manjšem območju, in drugotno ali sekundarno biotsko raznovrstnost. Drugotna biotska raznovrstnost je posledica heterogenosti in kompleksnosti okolja, populacijskih značilnosti, oblik medvrstnih odnosov, biocenotskih kombinacij, mozaičnosti ekosistemov in biogeografskih pojavov.

Biodiverziteta je primarno domena biogeografije, biološke znanosti in vede o geografski porazdelitvi živih bitij na Zemlji in je veda o razširjenosti rastlinskih (fitogeografija) in živalskih vrst (zoogeografija). Biogeografija je v osnovi faktografska znanost, saj ugotavljamo (popisujemo) vrste na določenem območju in sestavljamо areale posameznih vrst ali skupin. Če želimo ugotavljati vzroke, ki so priveli do oblikovanja določenega tipa areala, pa postane sintetska znanost, saj moramo obvladati tudi druga področja biologije (ekologijo, evolucijo, sistematiko itn.) in druge naravoslovne vede

(geologijo, pedologijo, meteorologijo itn.). V tem primeru govorimo o posledični (kavzalni) biogeografiji in ločimo ekološko biogeografijo – iščemo ekološke dejavnike, ki določajo razširjenost posameznih vrst – in historično (mobilistično) zoogeografijo – pojasnjujemo razširjenost vrst glede na tektonske procese in spreminjanje ekoloških razmer (predvsem podnebnih, edafskih in biotskih) v preteklosti.

V bistvu so za problematiko biodiverzitete pomembna vsa področja biogeografije, vendar vse bolj v ospredje prihaja problematika historične zoogeografije, saj je pomembna za obravnavo Slovenije in celotnega Sredozemlja – enega izmed območij z največjo koncentracijo endemitov v palearktiki.

Ker je vrsta osnovna enota pri obravnavi biodiverzitete, je problematika povezana tudi s sistematiko – biološko disciplino, ki obsega študij vrst in raznolikost organizmov in razmerja med njimi. Preučevanje biodiverzitete je nemogoče brez poznavanja taksonomije, razvrščanja (klasifikacije) in določanja (identifikacije) vrst. Taksonomija je biološka disciplina, ki obsega teoretični in praktični študij klasifikacije (opisovanje, imenovanje in razvrščanje) taksonov in razvrščanje živih bitij; obsega osnove, načela, procedure in pravila o klasifikaciji. Razvrščanje je urejanje biosistematskih enot (taksonov) v skupine ali določanje njihovega položaja (statusa) na osnovi njihovih sorodstvenih razmerij. Identifikacija je določanje vrst, to je ugotavljanje, kateri vrsti, rodu in višji sistematski kategoriji pripada preučevani organizem.

## SPLOŠEN POMEN BIODIVERZITETE

**K**o govorimo o pomenu biodiverzitete, moramo omeniti njen globalni, znanstveni, ekonomski, estetski in etični pomen.

Globalni energijski pretok in biogeokemijsko kroženje snovi (vode, kisika, ogljikovega dioksida, fosforja, žvepla in drugih snovi) sta možna zaradi biotskih procesov, ki so vezani na številne organizme. Kisik, ena najpomembnejših sestavin zraka, nenadomestljiv element številnih kemijskih in biotskih reakcij, je proizvod fotosinteze okrog 300.000 znanih vrst organizmov, ki vsebujejo klorofil. Tudi tla so naravna tvorba na površju zemeljske skorje, ki je nastala in se razvijala pod vplivom tlotvornih dejavnikov, med drugim tudi organizmov, in so zaradi biotske dejavnosti pridobila tudi novo kvalitativno lastnost – rodovitnost.

Fundamentalne raziskave raznolikosti živega sveta Zemlje in Slovenije v smislu inventarizacije še vedno potekajo, saj od ocenjenih 5 do 80 milijonov potencialnih vrst na Zemlji poznamo samo njihov manjši del. Za večino opisanih vrst tudi nimamo dovolj ekoloških in biogeografskih podatkov, kar onemogoča odgovor na nekatera pomembna vprašanja glede problematike ekosistemov, predvsem njihovega spoznavanja in ohranjanja.

Primarna naloga bioloških raziskav v prihodnosti bi morala biti globalno, regionalno in lokalno kompleksno spoznavanje živega sveta Zemlje, saj je uporaba teh spoznanj na splošno koristna za človeštvo in njegov obstoj.

Poznavanje vrstne raznolikosti ima tudi povsem praktičen pomen, saj so organizmi vir hrane. Poleg tega so vir genetske variabilnosti in s tem povezanega izboljšanja produktivnosti in odpornosti vrst proti različnim abiotskim in biotskim dejavnikom. Organizmi so tudi naravni vir za nadaljnji tehnološki razvoj (predvsem z odkrivanjem novih aktivnih snovi za farmacijo, surovin za industrijo), vir biotskih sredstev za boj proti nezaželenim (»škodljivim«) vrstam itn. Vrste bodo tudi vir materiala za revitalizacijo in rekultivacijo opustošenih (devastiranih) površin zaradi človekovega (antropogenega)

delovanja. Pravih ekonomskih izračunov pomena vrstne raznolikosti in raznolikosti ekosistemov ni. Očitna vrednost pa se skriva v sferi kvalitete življenja, ki se kaže v turizmu in drugih človeških dejavnostih.

Lahko bi zapisali »raznovrstno je lepo« – ugotovitev, ki je sprejemljiva za vsakega človeka. Enoličnost pomeni siromašnost, nespremenljivost pa enoličnost ali, z drugimi besedami, majhno estetsko vrednost. Raznolikost (tudi živega sveta) je kategorija splošnih človeških in posebnih, nacionalnih, duhovnih vrednot, ki jih skupaj imenujemo kultura.

V današnjem času neznanje ni edina ovira ohranjanja raznolikosti živega sveta, marveč je to tudi brezobzirnost. Ohranjanje narave ni samo ekonomsko vprašanje, temveč tudi etično in predvsem vprašanje preživetja človeka. Osnovno vprašanje ni opredelitev »za človeka in njegove dobrine« ali »za naravo«, ampak odgovornost, da podedovano biotsko diverzitetu ohranimo za prihodnje generacije.

Raznolikost živega sveta ni proizvod človeka, ampak evolucije Zemlje, njenega ohranjanje pa je nacionalna in kulturna obveza vsakega posameznika, naroda in človeštva.

# POMEN BIODIVERZITETE ZA SLOVENIJO

19

Raztresena zavarovana območja v Evropi še zdaleč ne omogočajo več, da bi na naši gosto poseljeni celini dolgoročno ohranjali naravo. Svet Evrope se je zato odločil, da leta 1995 posveti ohranjanju narave zunaj zavarovanih območij, in izbral geslo: »Naravni rezervati ne zadostujejo, narava je povsod«. Najobčutljivejši del narave so živa bitja, zato je izrednega pomena uveljavljanje nove naravovarstvene miselnosti. Verjetno lahko večina živih bitij preživi tudi v bližini človeka, če le upoštevamo njihove osnovne življenske zahteve. Seveda pa moramo najprej vedeti, kakšne in katere naravne vrednote, vključno z živimi bitji, sploh imamo. Šele nato lahko opredelimo njihov pomen in pogoje ter načine za njihovo varovanje in ohranjanje. Navidezno gre pri tem za zelo ozko naravovarstveno problematiko, v resnici pa bi moralo biti to eno izmed temeljnih izhodišč pri oblikovanju strategije nadaljnega razvoja naše države.

Le kdo bi še pred tremi desetletji ali celo manj verjel, da bo prav gospodarska zaostalost nekaterih naših območij zaradi ohranjenih naravnih vrednot pomenila ekonomsko prednost v nekem prihodnjem obdobju? Kaj pomeni predvideno vključevanje v Evropo za deželico, ki niti po površini niti po številu prebivalcev ne odtehta pol odstotka prihodnje evropske skupnosti?

Med vsemi spremenljivkami so imenitne in raznolike naravne danosti Slovenije še najbolj stalna vrednota. Slovenija je pravi naravni park in dolgoročno gotovo sploh ne bi bilo slabo živeti v enem izmed svetovnih parkov naravne dediščine človeštva. Čim bolj bi izrekanje in dejanska skrb za ohranitev naših naravnih bogastev postajala stvar našega skupnega opredeljevanja, tem bolj bi bila Slovenija resnično vrt (park) Evrope. Čeprav se nekaterih njenih bogastev, npr. biotskega, šele začenjamо zavedati, je že jasno, da bo čedalje vredneje živeti prav v Sloveniji zaradi njenih izjemnih naravnih danosti, vse drugo pa bo mogoče početi kjerkoli drugje. Naša dežela je zaradi svoje izjemne naravne raznolikosti in naravnih vrednot nedvomno pravi biser Evrope in ena najimenitnejših dežel sveta, kar je že v bližnji prihodnosti lahko ena naših najmočnejših deviz.

Človekov negativni vpliv na biodiverziteto se pojavi že z njegovim nastankom, močneje pa s pojavom začetka neolitika in kmetijstva. V zadnjih 100 letih pa je že močno načel biotsko raznovrstnost našega planeta. Na splošno sta za njeno ohranjanje mogoča dva pristopa: varovanje preostankov naravne raznovrstnosti v svetovnih rezervatih in obnavljanje (renaturacija) opustošenih območij. Iz razumljivih razlogov se razviti zahodni svet zavzema za obnovo svojega ozemlja, vendar je v planetarnem smislu varovanje še ohranjenih naravnih območij nedvomno osnovna strategija varovanja biotske raznolikosti na našem planetu. Slovenija bi lahko bila eno izmed območij, kjer bi preučevali naravne sisteme in izsledke upoštevali pri obnavljanju opustošenih območij Evrope. Zavarovani in ohranjeni predeli so hkrati stalen vir organizmov, ki jih lahko ponovno naselimo v sosednja, biotsko uničena območja. Francozi so tako ponovno naselili medveda v svojo deželo prav iz Slovenije, ker je naš medved ekološko bolje prilagojen razmeram v Franciji kot npr. sibirski.

Zahodni svet se že močno zaveda svojih izgub in degradacije naravnih vrednot, zato hitro narašča posluh za varovanje preostalih otočkov ohranjene narave po svetu. Seveda pa imajo prav vsi navedeni vidiki ob primernem posluhu za poslovnost tudi povsem ekonomsko vrednost, pa tudi oblikovanje identitete države na teh osnovah ni zanemarljivo.

# STANJE RAZISKANosti BIODIVERZITETE NA ZEMLJI IN V SLOVENIJI

**A**RISTOTEL (3 stol. pr. n. š.) v svojih delih omenja 520 živalskih vrst, LINNÉ (= LINNAEUS) jih je 1758. leta navedel 4.236, MÖBIUS (1900) pa že 41.800. Po oceni MAYRA je bilo leta 1953 znanih okrog 1,120.310 vrst, po WILSONU (1988) do leta 1988 okrog 1,392.500 vrst, po oceni STORKA (1988) kar 1,820.000, po MINELLIJU (1993) 1,687.810 in po SOLBRIGU (1993) 1,392.485 vrst.

Strokovnjaki se iz več razlogov ne morejo sporazumeti o tem, koliko vrst živih bitij je resnično na svetu opisanih, še težje pa je ugotoviti dejansko število vrst, ki živijo na Zemlji. Zato se ocene o številu vseh znanih današnjih (recentnih) vrst razhajajo tudi do četrtine, mnenja o dejanskem oziroma mogočem številu vrst pa še veliko bolj. Zmerne ocene se gibljejo med 1,800.000 in 2,200.000 za znane ter med 4 in 12,5 milijona za pričakovane vrste. Nekateri avtorji pa menijo, da na Zemlji živi kar 80 milijonov vrst (KEVIN in MAY, 1992).

V Sloveniji smo doslej določili okrog 24.000 vrst živih bitij (*tabela 1*); natančna opredelitev števila za zdaj še ni mogoča. Številčne ocene vseh potencialnih vrst pri nas pa se gibljejo med 50.000 in 120.000.

Vzroke za še vedno slabo splošno poznavanje živih bitij Slovenije lahko razvrstimo v dve skupini. V prvi so splošni nerešeni problemi, kakršen je npr. določanje bakterijskih »vrst«. Tako je zelo verjetno, da v Sloveniji mnoge »vrste« bakterij živijo tako kot druge po svetu, saj jih raznašajo vetrovi in vodovja po vsem planetu, vendar se strokovnjaki o tem neradi izrekajo. Podobno velja za mnoge glive, gliste in še nekatere druge skupine organizmov.

Druga skupina vzrokov se nanaša na slabo raziskanost Slovenije. Domači strokovnjaki se ukvarjajo s skupinami živih bitij, ki obsegajo slabo polovico pri nas živečih vrst. Kot primer lahko navedemo, da se v Sloveniji s favnističnimi raziskavami ukvarja okoli 35 znanstvenikov, ki pokrivajo v celoti ali deloma od 30 do 50 % živalskih skupin; nekateri menijo, da je pokritost še manjša. Podatki so zelo okvirni, saj se nekateri ukvarjajo samo z

**Tabela 1**  
**ŠTEVILLO**  
**REGISTRIRANIH VRST ZA**  
**POSAMEZNE SKUPINE**  
**ŽIVIH BITIJ NA ZEMLJI IN**  
**V SLOVENIJI**

**Table 1**  
**NUMBER OF**  
**REGISTERED SPECIES**  
**FOR EACH GROUP OF**  
**LIVING ORGANISMS IN**  
**THE WORLD AND IN**  
**SLOVENIA**

| Taksoni<br>(Taxa)                     | Ocena št.<br>vrst za<br>Zemljo<br>(Estimated<br>No. of<br>species in<br>the World) | Št. registriranih vrst<br>v Sloveniji<br>(No. of registered species<br>in Slovenia) |                                | Pričakova-<br>no število<br>za Slove-<br>nijo<br>(Expected<br>total for<br>Slovenia) | Stopnja<br>raziskanosti<br>(Degree of<br>research) | Število<br>endemitov<br>v ožjem<br>pomenu<br>(No. of<br>endemics<br>s. str.) |
|---------------------------------------|--|---|--------------------------------|--|--|--|
|                                       |  | kopenski<br>(continental<br>species)  | morski<br>(marine<br>species)  |  |  |  |
| bakterije (Bacteriophyta)             | 4.700  | ?   | ?                              | ?  | 1  |  |
| modrozelene cepljivke<br>(Cyanophyta) | 30.000   | 308   | 8                              | > 316  | 3  |  |
| »alge« (»Phycobionta«)                |  | 1.050   | 178                            | 1.700  | 3  |  |
| glive (Mycobionta)                    | 62.500   | 3.000   | –                              | 3.100  | 2  |  |
| »lišaji« (Lichenes)                   | 20.000   | 600   | –                              | 1.000  | 2  |  |
| mahovi (Bryophyta)                    | 22.690   | 755   | –                              | 800  | 4  |  |
| praprotnice (Pterydophyta)            | 12.000   | 75  | –                              | 75+  | 4  |  |
| semenovke (Spermatophyta)             | 250.000  | 3.100   | ?                              | 3.100+   | 4  | 22   |
| praživali (Protozoa)                  | 25.000   | 9   | 45                             | > 54   | 1  | 5  |
| spužve (Parazoa)                      | 6.000  | 4   | 54                             | 65   | 3  | 1  |
| ožigalkarji (Cnidaria)                | 15.000   | 7   | 82                             | 89+  | 3  | 1  |
| čaškarji (Kamptozoa)                  | 60   | ?   | 3                              | 3+   | 1  |  |
| ploskovci (Plathelminthes)            | 15.000   | 281   | ?                              | 281+   | 2  | 4  |
| valjavci (Nemathelminthes)            | 24.600   | 164   | 12                             | ?  | 1  | 8  |
| nitkarji (Nemertina)                  | 950  | ?   | 1                              | 20   | 1  |  |
| mehkužci (Mollusca)                   | 130.000  | 718   | 93                             | 800  | 3  | 55   |
| pršivci (Sipunculida)                 | 250  | –   | 3                              | 4  | 2  |  |
| zvezdarji (Echiurida)                 | 150  | –   | 1                              | 2  | 2  |  |
| kolobarniki (Annelida)                | 18.600   | 178   | 470                            | 700  | 2  | 37   |
| nožičniki (Pararthropoda)             | 450  | 52  | ?                              | 60   | 2  |  |
| jezičarice (Linguatulida)             | 60   | –   | 1                              | 1+   | 1  |  |
| raki (Crustacea)                      | 54.355   | ca. 300   | ca 303                         | > 700  | 3  | 69   |
| pipalkarji (Chelicerata)              | 72.500   | 974   | ?                              | 2.400  | 2  | 42   |
| stonoge (Myriapoda)                   | 13.160   | 240   | –                              | 320  | 3  | 89   |
| žuželke (Insecta)                     | 850.000  | 10.125  | –                              | 30.000   | 2  | > 550  |
| iglokožci (Echinodermata)             | 6.700  | –   | 40                             | 40   | 4  |  |
| mahovnjaki (Bryozoa)                  | 5.000  | 8   | ?                              | > 8  | 1  |  |
| plaščarji (Tunicata)                  | 3.000  | –   | 57                             | 80   | 3  |  |
| ščetinočeljustnice<br>(Chaetognatha)  | 110  | –   | 7                              | 10   | 3  |  |
| ribe in obloustke (»Pisces«)          | 21.700   | 94  | 106                            | 200+   | 4  |  |
| dvoživke (Amphibia)                   | 4.014  | 21  | –                              | 21   | 4  | 1  |
| plazilci (Reptilia)                   | 5.954  | 22  | 3                              | 27   | 3  | 1  |
| ptice (Aves)                          | 9.091  | 361   | –                              | 361+   | 4  |  |
| sesalci (Mammalia)                    | 4.216  | 74  | 4                              | 74+  | 4  |  |
| skupaj (total):                       | 1.697.810  | najmanj<br>(at least)<br>22.521   | najmanj<br>(at least)<br>1.443 | najmanj<br>(at least)<br>46.400  |  | najmanj<br>(at least)<br>885   |

<sup>1</sup> večina podatkov je po MINELIU (1993),

<sup>2</sup> 1 slabo (malo podatkov), 2 dobro (manj kot 50% pričakovanih vrst), 3 zelo dobro (50% – 90%), 4 odlično (več kot 90% pričakovanih vrst); + pričakujemo še nove vrste; ? – ni podatkov

<sup>1</sup> mostly according to MINELLI (1993);

<sup>2</sup> 1 bad (few data), 2 good (less than 50% of expected species known), 3 very good (50%–90%), 4 excellent (more than 90% of expected species); + few more species expected; ? – no data

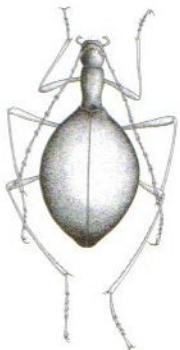
aplikativnimi raziskavami, npr. z ekonomsko pomembnimi vrstami (»škodljivci«) ali samo z delom večje skupine, ne pa z njeno celotno taksonomsko-favnistično problematiko.

Nekaj skupin je še povsem neraziskanih, čeprav so nekatere med njimi po naših ocenah po številu vrst zelo bogate. O praživalih in nekaterih skupinah mnogoceličnih organizmov (recimo številčno bogatih skupinah žuželk, npr. dvokrilcev) praktično nimamo podatkov. Z raziskavami rastlin in vegetacije se ukvarja približno enako število znanstvenikov, vendar je njihovo poznavanje nekoliko boljše. Najslabše stanje pa je v raziskavah bakterij in gliv.

Podobne razmere veljajo tudi za druge države, saj so McNEELY in drugi (1990) ugotovili, da je trenutno na svetu okrog 1.500 taksonomov specialistov, potrebovali pa bi jih okrog 7.500, če bi hoteli pokriti vse skupine organizmov.

In vendar kljub slabi raziskanosti nekaterih živalskih in rastlinskih skupin že do zdaj zbrani podatki pričajo o izjemni biotski pestrosti Slovenije.

## ENDEMITI



**E**ndemiti so vrste, ki živijo na omejenem območju (arealu). So potomci v preteklosti zelo razširjenih vrst, ki jih imenujemo reliktné vrste (paleoendemiti), katerih areali so se zmanjšali v hladnejših obdobjih, predvsem v pleistocenu, in novejše, moderne vrste (neoendemiti). Slednje so nastale v novejšem času s cepitvijo razširjene vrste v več lokalnih vrst ali podvrst. Območja, kjer so se ohranile reliktné vrste, imenujemo zavetišče (refugij). Reliktné vrste lahko razvrščamo po geološkem obdobju, ko so imele širši areal – npr. terciarni, glacialni, postglacialni. Lahko jih delimo po mestu obstanka – relikt Julijskih Alp, balkanski relikt itn. Endemite strokovno obravnavamo v okviru naravnih biogeografskih enot (Dinaridi, Alpe, Karpati), v poljudni literaturi pa pogosteje upoštevamo državne meje. Ločimo endemite v ožjem (vrste, ki živijo izključno na manjšem ozemljju, npr. na posameznem hribu, otoku, samo v Sloveniji) in širšem pomenu besede (sredozemski, dinarski, alpski, evropski, palearktični endemiti itn.). Endemični so lahko tudi drugi toksoni, npr. rodovi, družine itn.

Slovenija je izjemno bogata z endemičnimi vrstami v ožjem pomenu besede. Med več kot 850 endemiti našega ozemlja (3,45 % vseh doslej registriranih vrst – *tabela 1*) je največ, okrog 550 vrst, talnih (edafskih) živali in več kot 300 jih prebiva v kraškem podzemlju (*tabela 2*). Največ endemitov je opisanih med žuželkami (prek 500), sledijo jim stonoge, predvsem dvojnonoge (89), raki (69), mehkužci, predvsem polži (55) itd. Poleg teh živi na ozemlju Slovenije prek 500 znanih endemitov v širšem pomenu besede – razširjeni so še deloma ali v celoti na ozemlju severovzhodne Italije, južne Avstrije, Hrvaške, Bosne in Hercegovine ter Črne gore. To so tako imenovani dinarski in alpski favnistični elementi. Med rastlinami je 22 slovenskih endemitov in 24 endemitov (po nekaterih avtorjih 40), ki so deloma razširjeni na ozemljih sosednjih držav.

Nekatere endemične vrste so prikazane na slikah 1–33 (str. 76–99).

**Tabela 2**  
BOGASTVO ENDEMIČNIH  
PODZEMELJSKIH VRST IN  
PODVRST SLOVENIJE

**Table 2**  
RICHNESS OF ENDOMIC  
HYPOGEAN SPECIES AND  
SUBSPECIES IN SLOVENIA

| Skupina (group)            | Vodna bivališča<br>(water habitats) | Terestrična<br>bivališča<br>(terrestrial<br>habitats) |
|----------------------------|-------------------------------------|---|
| migetalkarji (Ciliata)     | 5                                   |   |
| vrtinčarji (Turbellaria)   | 4                                   |   |
| gliste (Nematoda)          | 8                                   |   |
| polži (Gastropoda)         | 37                                  | 21  |
| maloščetinci (Oligochaeta) | 10                                  |   |
| raki (Crustacea)           | 55                                  | 5   |
| pajki (Arachnida)          |                                     | 42  |
| stonoge (Myriapoda)        |                                     | 29  |
| hrošči (Coleoptera)        |                                     | 151   |
| dvoživke (Amphibia)        | 1                                   |   |
| skupaj (total):            | 120                                 | 248   |

## BOGASTVO VRST V SLOVENIJI IN DRUGIH DRŽAVAH

**B**ogastvo vrst izražamo kot število vrst živih bitij na površinsko enoto ozemlja, vendar je v podrobnostih pri njenem opredeljevanju (vrednotenju) še veliko odprtih vprašanj. Tako nimamo ustreznega načina, kako narediti »poštene primerjave«. To problematiko lahko ilustriramo na primeru bogastva deževniške favne posameznih držav. Če upoštevamo samo število registriranih deževniških vrst (*tabela 4*), to ni realen podatek, saj 127 deževniških vrst in podvrst iz Francije najdemo na površini, ki je 27-krat večja od površine Slovenije (73 vrst in 2 podvrsti). Realno lahko pričakujemo, da na takšni površini Francije, ki ustreza površini Slovenije, ne živi niti približno toliko vrst – kar se je tudi izkazalo (*tabela 4*). To velja tudi za druge skupine organizmov, saj vrste niso enakomerno razširjene po vsej državi, ampak so med njimi številni endemiti in vrste z manjšimi areali. Enako ali celo bolj absurdno je, če primerjamo največje države na svetu, kot so npr. Brazilija, Indija ali Avstralija, po absolutnem številu vrst. Takšni podatki so nesmiselni, saj na manjših območjih teh držav, ki merijo približno toliko kot Slovenija, živi bistveno manj vrst. Pri takšnih primerjavah imajo vedno prednost velike države ali območja.

Druga primerjava, kjer znano število vrst za posamezno državo preračunamo na  $10.000 \text{ km}^2$  (lahko tudi na  $25.000, 1000$  ali  $1 \text{ km}^2$ ) ali na celotno površino države, je lahko zavajajoča (*tabeli 5, 6*). Pri takih primerjavah dobimo v večini primerov rezultate, po katerih je Slovenija po številu vrst iz posameznih skupin prva v Evropi in, kar je najbolj presenetljivo, tudi med najbogatejšimi na svetu (*tabele 5, 6, 7*). Pri takšnih primerjavah imajo »prednost« majhne države ali območja.

Nekateri avtorji uporabljajo za izračunavanje in primerjavo biodiverzitet posameznih območij ali držav zapletene formule, npr. Arrheniusovo razmerje ( $\log S = z \log A + \log C$ ;  $S$  – število vrst,  $A$  – velikost območja,  $z$  – koeficient,  $C = S/A$ ). Pri izračunu tega indeksa skušajo zmanjšati pomen površine območij, za katere se izračunava bogastvo vrst. Pri takšnem izračunavanju se uporablja dve vrednosti koeficineta  $z$ . Vrednost 0,1 uporabljamo v primeru, ko so vrste enakomerno razširjene na raziskovanem območju.

Koeficient upoštevamo pri primerjovah bogastva vrst v vodnih medijih, saj so tam vrste bolj ali manj enakomerno razširjene. Koeficient 0,5 pa uporabljamo za kopenska (celinska) območja, kjer so vrste neenakomerno razširjene. Rezultati izračunov dajo nekoliko drugačno sliko kot izračuni števila vrst na  $10.000 \text{ km}^2$  ali primerjave o absolutnem številu vrst. Tudi po teh izračunih je Slovenija med najbogatejšimi državami po številu vrst v Evropi in, kar je najbolj zanimivo, tudi v primerjavi s tropskimi državami (tabele 5, 6, 7).

Za primerjavo bogastva vrst različnih predelov Zemlje (ali posameznih držav) bi morali izbrati najbogatejše kvadrate (površine 2.500 ali 5.000 ali  $10.000 \text{ km}^2$ ) in pripadajoče število vrst. Pri takšni primerjavi nastanejo težave druge vrste, saj je zelo malo držav, ki so tako dobro raziskane, da obstajajo podatki za posamezne kvadrate. Za živalske skupine in države v Evropi, za katere imamo takšne podatke, drži, da nimajo niti približno takšnega bogastva vrst kot Slovenija (*slika 34, tabela 4*). Takšen način primerjav je ustrezен tudi zato, ker večina projektov kartiranja favne in flore Evrope poteka v UTM mreži in na navedenih površinah. Poleg tega bi morali paralelno narediti primerjave stvarnega števila vrst na majhnih površinah, npr. na površini 1 ali 10 ali 100 ali 1.000 ha, saj je za tropске dežele značilna izjemna koncentracija vrst iz večine živalskih skupin na majhni površini, vendar pa imajo te vrste velike areale in vrstna sestava se na velikem območju ponavdi bistveno ne spreminja (število vrst se bistveno ne spremeni s povečevanjem raziskovane površine). V območjih zmernega pasu pa je koncentracija vrst na majhnem območju dokaj majhna, vendar imajo vrste majhne areale, vrstna sestava pa se s spremembijo območja (lahko v razdalji nekaj kilometrov) hitro in bistveno spreminja.

Zakaj so sploh potrebne primerjave med posameznimi državami ali območji? Tako lahko namreč ugotavljamo vroče točke (morda bi bil bolj ustrezен izraz točka zgostitve) Zemlje – območja z veliko koncentracijo vrst, predvsem endemitov in središča razvoja za posamezne skupine organizmov.

**Tabela 3**  
**ŠTEVILLO**  
**PODZEMELJSKIH VRST IN**  
**PODVRST**

**Table 3**  
**NUMBER OF HYPOGEAN**  
**SPECIES AND SUBSPECIES**

Podatki, razen za Slovenijo, so iz »Encyclopaedia biospeleologica«, 1994  
 (Except for Slovenia, a data from »Encyclopaedia biospeleologica« 1994).

| Država (Country)            | Št. vrst in podvrst<br>(No. of species and subspecies) | Število vrst in podvrst na 10.000 km <sup>2</sup><br>(No. of species and subspecies per 10,000 km <sup>2</sup> ) | Arrheniusovo razmerje<br>(Arrhenius relationship) |              | Površina krasa<br>(Karst area) (× 10 <sup>3</sup> km <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------|--|--|---|--------------|---|
|                             |  |  | z = 0,1   | z = 0,5      |   |
| Avstrija (Austria)          | 72   | 36   | 67,2  | 50,9         | 20  |
| Bolgarija (Bulgaria)        | 113  | 47   | 103,5   | 72,9         |   |
| Francija (France)           | 639  | 42   | 486,8   | 163,9        | 152   |
| Nemčija (Germany)           | 168  | 19   | 135,0   | 56,3         | 89  |
| Romunija (Rumania)          | 262  | 595  | 284,4   | 395,0        | 4,4   |
| <b>Slovenija (Slovenia)</b> | <b>327</b>   | <b>372</b>   | <b>331,2</b>                                      | <b>348,6</b> | <b>8,8</b>  |
| Švica (Switzerland)         | 95   | 79   | 93,3  | 86,7         | 12  |
| Velika Britanija (UK)       | 40   | 17   | 36,6  | 25,8         | 24  |

Če primerjamo bogastvo vrst iz posameznih skupin med Slovenijo in drugimi evropskimi državami, za katere imamo ustrezne podatke, lahko ugotovimo, da je Slovenija med najbogatejšimi. Žal sumaričnih pregledov (celotno število registriranih vrst) o številu vrst za druge evropske države ni, zato se moramo zadovoljiti s primerjavami o številu vrst za posamezne živalske in rastlinske skupine.

Po absolutnem številu in po številu na površino podzemeljskih (*tabela 3*) in/ali talnih (edafskih) vrst, npr. deževnikov (*tabela 4*) in dvojnonog (*tabela 8*), je Slovenija med prvimi v Evropi. Večje število podzemeljskih živali na enoto površine je bilo registriranih samo v Romuniji, kar pa je posledica tektonskih procesov, saj je kras razdrobljen na manjše izolirane enote (izolirani otoki krasa), kar je v preteklosti pospešilo procese speciacije (nastajanje novih vrst). Enake rezultate dobimo z izračunom Arrheniusovega razmerja.

Najbolj popoln pregled med talnimi (edafskimi) živalmi imamo za deževnike (*tabela 4*). Po absolutnem številu vrst je od Slovenije bogatejša samo Francija, vendar je po

**Tabela 4**  
PRIMERJAVA BOGASTVA  
VRST IN PODVRST  
DEŽEVNIKOV

**Table 4**  
COMPARISON IN  
RICHNESS SPECIES AND  
SUBSPECIES OF  
LUMBRICIDS

| Država (Country)                         | Št. vrst<br>in podvrst<br>(No. of<br>species and<br>subspecies) | Št. vrst<br>in podvrst<br>na 10.000 km <sup>2</sup><br>(No. of<br>species and<br>subspecies<br>per<br>10.000 km <sup>2</sup> ) | Arrheniusovo<br>razmerje<br>(Arrhenius<br>relationship) | Št vrst in<br>podvrst za<br>najbogatejši<br>UTM kvadrat<br>(No. of<br>species and<br>subspecies in<br>the richest<br>UTM square) |           | Površi-<br>na<br>(Area)<br>(103<br>km <sup>2</sup> ) | Št. endemitov<br>(No. of<br>endemites) |                                 |
|--|---|--|---|--|-----------|--|--|---------------------------------|
|  |   |  |   |  |           |  | v ozjem<br>pomenu<br>(s. str.)         | v širšem<br>pomenu<br>(s. lato) |
| Avstrija (Austria)                       | 57  | 6,8  | 46,1  | 19,7   | 28        | 83   | 4                                      | 17                              |
| Bolgarija (Bulgaria)                     | 42  | 3,8  | 33,0  | 12,6   |           | 110  | 5                                      | 11                              |
| Bosna in Herceg.<br>(Bosnia and Herzeg.) | 56  | 11,0   | 47,6  | 24,8   | 37        | 51   | 13                                     | 12                              |
| Grčija (Greece)                          | 58  | 4,4  | 44,8  | 16,0   |           | 131  | 16                                     | 11                              |
| Hrvaška (Croatia)                        | 64  | 11,3   | 53,8  | 26,9   | 40        | 56   | 16                                     | 16                              |
| ZR Jugoslavija<br>(Yugoslavia)           | 78  | 7,6  | 61,8  | 24,4   | 33        | 102  | 28                                     | 16                              |
| Madžarska (Hungary)                      | 58  | 6,2  | 46,4  | 19,0   |           | 93   | 4                                      | 21                              |
| Makedonija<br>(Macedonia)                | 51  | 19,8   | 46,4  | 31,8   | 32        | 25   | 18                                     | 5                               |
| Rumunija (Rumania)                       | 62  | 2,6  | 45,2  | 12,7   |           | 237  | 13                                     | 20                              |
| Severozhodna Italija<br>(NE Italy)       | 65  | 16,3   | 56,6  | 32,6   | 26        | 39   | 11                                     | 22                              |
| <b>Slovenija (Slovenia)</b>              | <b>75</b>   | <b>36,0</b>  | <b>68,0</b>   | <b>52,7</b>  | <b>71</b> | <b>20</b>  | <b>27</b>                              | <b>16</b>                       |
| Švica (Switzerland)                      | 41  | 9,9  | 35,6  | 10,2   |           | 41   | 8                                      | 8                               |
| Turčija (Turkey)                         | 59  | 2,4  | 42,9  | 11,9   |           | 244  | 21                                     | 16                              |
| Belgija (Belgium)                        | 33  | 10,8   | 29,5  | 18,9   |           | 30   |  |                                 |
| Danska (Denmark)                         | 19  | 4,4  | 16,4  | 9,2  |           | 43   |  |                                 |
| Francija (France)                        | 127   | 2,3  | 85,2  | 17,2   | 28        | 543  |  |                                 |
| Islandija (Iceland)                      | 8   | 0,8  | 6,3   | 2,5  |           | 102  |  |                                 |
| Nemčija (Germany)                        | 36  | 1,0  | 25,2  | 6,0  |           | 355  |  |                                 |
| Nizozemska<br>(Netherlands)              | 33  | 9,8  | 29,2  | 18,0   |           | 33   |  |                                 |
| Poljska (Poland)                         | 32  | 1,0  | 22,7  | 5,7  |           | 311  |  |                                 |
| Portugalska<br>(Portugal)                | 45  | 5,1  | 36,2  | 15,1   |           | 88   |  |                                 |
| Španija (Spain)                          | 69  | 1,4  | 46,6  | 9,7  |           | 504  |  |                                 |
| Švedska (Sweden)                         | 13  | 0,3  | 8,9   | 1,9  |           | 449  |  |                                 |
| Ukrajina (Ukraine)                       | 22  | 0,4  | 14,6  | 2,8  |           | 603  |  |                                 |
| Velika Britanija (UK)                    | 25  | 1,0  | 18,2  | 5,1  |           | 244  |  |                                 |

**Tabela 5**  
ŠTEVILO VRST ŽUŽELK  
NA 1.000 KM<sup>2</sup>

**Table 5**  
NUMBER OF INSECT  
SPECIES PER 1,000 KM<sup>2</sup>

<sup>1</sup> podatki po SAMWAYS, 1994  
<sup>1</sup> according to SAMWAYS, 1994

| ZDA <sup>1</sup><br>(USA) | Avstralija <sup>1</sup><br>(Australia) | Velika Britanija <sup>1</sup><br>(UK) | Južna Afrika <sup>1</sup><br>(S Africa) | Slovenija<br>(Slovenia) |
|---------------------------|--|---------------------------------------|---|-------------------------|
| 9,5                       | 16,3                                   | 91,4                                  | 97,2                                    | 495                     |

številu vrst na 10.000 km<sup>2</sup>, številu vrst v najbogatejšem UTM kvadratu in po izračunu Arrheniusovega razmerja Slovenija daleč bogatejša.

Bogastvo vrst Slovenije je tako izrazito zaradi njene majhnosti. Tako je npr. po številu višjih rastlin najbogatejša država Brazilija s 55.000 znanimi vrstami, vendar je 420-krat večja kot Slovenija s 3.100 vrstami. Glede na geografsko širino so med evropskimi državami s Slovenijo najbolj primerljive Francija, s 4.500 vrstami cvetnic, ki pa je 25-krat tolikšna kot Slovenija, Italija (5.500; 15x), Hrvaška (2.800; 2,6x) in Romunija (3.200 vrst; 12-krat večja) (tabela 6). Primerljive zvezne države ZDA ter Nova Zelandija na južni polobli so v primerjavi s Slovenijo še na slabšem.

Nekateri tuji avtorji so izračunavali tudi število vrst žuželk na 1.000 km<sup>2</sup> (ZDA 10 vrst, Avstralija 16, Velika Britanija 91 in Južna Afrika 97 vrst). V primerjavi s favno žuželk v Sloveniji (494 vrst) pa je to majhno število, čeprav za nekatere večje skupine žuželk še sploh nimamo številčnih podatkov (tabela 5).

Po vseh kazalcih (razen absolutnega števila vrst) je Slovenija najbogatejša evropska država tudi po številu vrst višjih vretenčarjev (tabela 7). Bolj zanimiva pa je primerjava s tropskimi državami. Po izračunu števila vrst na 10.000 km<sup>2</sup> in Arrheniusovega razmerja (predvsem če je  $z = 0,5$ ) se Slovenija po bogastvu vrst bolje odreže tudi od marsikatere tropske države (tabeli 6, 7).

Če povzamemo ugotovitve, ki temeljijo na razpoložljivih podatkih in opravljenih primerjavah, lahko trdimo, da ima Slovenija v primerjavi s površino, ki jo pokriva, nesorazmerno veliko biotsko raznovrstnost. Zato lahko rečemo, da je »vroča točka« Zemlje. Je tudi ena z vrstami najbogatejših držav v Evropi in jo lahko upravičeno

**Tabela 6**  
**BOGASTVO VIŠIH RASTLIN (PAPROTNIC IN CVETNIC) PO POSAMEZNIH EVROPSKIH DRŽAVAH, KI IMAJO VEČJE ABSOLUTNO ŠTEVILO VRST KOT SLOVENIJA, IN NEKATERIH NAJBOGATEJŠIH DRŽAV NA SVETU**

**Table 6**  
**RICHNESS OF VASCULAR PLANTS (PTERYDOPHYTA AND SPERMATOPHYTA) IN VARIOUS EUROPEAN COUNTRIES WITH GREATER ABSOLUTE NUMBER OF SPECIES THAN SLOVENIA AND IN SOME OF THE RICHEST COUNTRIES OF THE WORLD**

Podatki so po MYERSU in GILLERU, 1991, iz knjige »Global biodiversity«, 1992 in »Biodiverzitet Jugoslavije« 1995 ter<sup>1</sup> zbrani podatki avtorja iz različnih domačih virov.

The data are according to MYERS and GILLER 1991, from the publication »Global biodiversity« 1992, except: from the »Biodiverzitet Jugoslavije« 1995, and various domestic sources.

| Država (Country)                         | Število vrst<br>(No. of species) | Št. vrst<br>na 10.000 km <sup>2</sup><br>(No. of species per 10.000 km <sup>2</sup> ) | Arrheniusovo razmerje<br>(Arrhenius relationship) |              | Površina<br>(Area)<br>(×10.000 km <sup>2</sup> ) |
|--|----------------------------------|---|---|--------------|--|
|  |                                  |   | z = 0,1   | z = 0,5      |  |
| Albanija (Albania)                       | 3.031                            | 1.054   | 2.727   | 1.787        | 28   |
| Avstrija (Austria)                       | 3.140                            | 374   | 2.538   | 1.084        | 83   |
| Bolgarija (Bulgaria) <sup>2</sup>        | 4.340                            | 391   | 3.412   | 1.303        | 110  |
| Francija (France)                        | 4.630                            | 85  | 3.104   | 627          | 543  |
| Grčija (Greece)                          | 4.992                            | 378   | 3.867   | 1.374        | 129  |
| Hrvaška (Croatia)                        | 3.000                            | 513   | 2.439   | 1.220        | 56   |
| Italija (Italy)                          | 5.598                            | 186   | 3.982   | 1.020        | 301  |
| ZR Jugoslavija (Yugoslavia) <sup>2</sup> | 4.324                            | 423   | 3.427   | 1.353        | 102  |
| Madžarska (Hungary)                      | 2.214                            | 238   | 1.771   | 726          | 93   |
| Nemčija (Germany)                        | 2.682                            | 75  | 1.876   | 450          | 356  |
| Romunija (Rumania)                       | 3.423                            | 144   | 2.494   | 702          | 237  |
| Slovenija (Slovenia) <sup>1</sup>        | <b>3.175</b>                     | <b>1.568</b>  | <b>2.959</b>                                      | <b>2.231</b> | <b>20</b>  |
| Španija (Spain)                          | 5.048                            | 100   | 3.410   | 710          | 504  |
| Velika Britanija (UK)                    | 1.666                            | 68  | 1.210   | 337          | 244  |
| Avstralija (Australia)                   | 15.000                           | 19  | 7.718   | 541          | 7.686  |
| Bolivija (Bolivia)                       | 18.000                           | 164   | 11.251  | 1.717        | 1.098  |
| Brazilija (Brazil)                       | 55.000                           | 64  | 28.013  | 1.885        | 8.511  |
| Ekvador (Ecuador)                        | 20.000                           | 707   | 14.317  | 3.760        | 283  |
| Gabon (Gabon)                            | 7.151                            | 267   | 5.148   | 1.382        | 267  |
| Indija (India)                           | 16.000                           | 84  | 9.465   | 1.159        | 1.904  |
| Indonezija (Indonesia)                   | 22.500                           | 478   | 15.309  | 3.281        | 470  |
| Kolumbija (Colombia)                     | 35.000                           | 307   | 21.798  | 3.279        | 1.139  |
| Kongo (Congo)                            | 43.357                           | 1.267   | 30.454  | 7.414        | 342  |
| Kostarika (Costa Rica)                   | 13.009                           | 2.556   | 11.055  | 5.766        | 51   |
| Madagaskar (Madagascar)                  | 10.505                           | 178   | 6.991   | 1.371        | 587  |
| Nova Zelandija (New Zealand)             | 2.371                            | 88  | 1.705   | 457          | 269  |
| Panama                                   | 9.589                            | 1.245   | 7.818   | 3.456        | 77   |
| Peru                                     | 14.018                           | 109   | 8.618   | 1.509        | 1.234  |
| Tajska (Thailand)                        | 12.625                           | 245   | 8.514   | 1.761        | 514  |
| Uganda                                   | 5.406                            | 229   | 3.941   | 1.113        | 235  |
| Venezuela                                | 26.073                           | 285   | 16.603  | 2.730        | 912  |
| Zair (Zaire)                             | 11.000                           | 47  | 6.373   | 718          | 2.345  |

**Tabela 7**

**BOGASTVO VIŠJIH VRETEČARJEV.**  
**UPOŠTEVANE SO SAMO TISTE EVROPSKE DRŽAVE, KI IMAJO VEČJE ABSOLUTNO ŠTEVILLO VRST KOT SLOVENIJA IN NEKATERE NAJBOGATEJŠE PO SVETU.**

**Table 7**  
**RICHNESS OF HIGHER VERTEBRATE SPECIES IN THE EUROPEAN COUNTRIES WITH GREATER ABSOLUTE NUMBER OF SPECIES THAN SLOVENIA AND IN SOME OF THE RICHEST COUNTRIES OF THE WORLD.**

<sup>1</sup> – zbrani podatki avtorja iz različnih domačih virov,  
<sup>2</sup> – podatki iz »Biodiverzitete Jugoslavije« 1995, vsi drugi podatki so iz knjige »Global Biodiversity«, 1992; a – število gnezidelcev; (b) – gnezdeče, preletne in prezimuječe vrste (podatek ni upoštevan pri skupnem številu in izračunu vrst na 10.000 km<sup>2</sup>); + pričakujemo še nove vrste  
<sup>1</sup> – various domestic sources,  
<sup>2</sup> – data from the »Biodiverzitet Jugoslavije« 1995, all other data are from the »Global biodiversity« 1992; a – number of breeding species, (b) – breeding species, migratory species in passage and wintering species (these data are not taken into consideration in the total number and estimate of species per 10,000 km<sup>2</sup>); + more species expected

| Država (Country)                        | Število vrst<br>(No. of species) |                        |                 |                        | Skupno število<br>(Total number) | Št. vrst na 10.000 km <sup>2</sup><br>(No. of species per 10.000 km <sup>2</sup> ) | Arrheniusovo razmerje<br>(Arrhenius relationship) | Površina<br>(Area)<br>(× 10 <sup>3</sup> km <sup>2</sup> ) |           |
|---|----------------------------------|------------------------|-----------------|------------------------|----------------------------------|--|---|--|-----------|
|   | Dvoživke<br>(Ampibia)            | Plazilci<br>(Reptilia) | Ptiči<br>(Aves) | Sesalci-<br>(Mammalia) |                                  |  |   |  |           |
| Albanija (Albania)                      | 13                               | 31                     | 215             | 68                     | 327                              | 113  | 294   | 193  | 28        |
| Avstrija (Austria)                      | 20                               | 14                     | 227             | 83                     | 344                              | 41   | 278   | 119  | 83        |
| Belgia (Belgium)                        | 17                               | 18                     | 180             | 58                     | 263                              | 86   | 235   | 151  | 30        |
| Bolgarija (Bulgaria)                    | 17                               | 33                     | 242(379)        | 81                     | 373                              | 34   | 293   | 112  | 110       |
| Francija (France)                       | 32                               | 32                     | 267(486)        | 93                     | 424                              | 8  | 284   | 57   | 543       |
| Grčija (Greece)                         | 15                               | 51                     | 244             | 95                     | 405                              | 31   | 313   | 111  | 131       |
| Italija (Italy)                         | 34                               | 46                     | 254             | 90                     | 424                              | 14   | 302   | 77   | 301       |
| ZR Jugoslavija (Yugoslav.) <sup>2</sup> | 22+                              | 39+                    | 260(382)        | 92                     | 413                              | 40   | 327   | 129  | 102       |
| Nemčija (Germany)                       | 20                               | 12                     | 237(432)        | 76                     | 345                              | 10   | 241   | 58   | 355       |
| Poljska (Poland)                        | 18                               | 9                      | 224             | 85                     | 336                              | 11   | 238   | 60   | 311       |
| Romunija (Rumania)                      | 19                               | 25                     | 249             | 84                     | 377                              | 16   | 274   | 77   | 237       |
| <b>Slovenija (Slovenia)<sup>1</sup></b> | <b>21</b>                        | <b>23+</b>             | <b>219(364)</b> | <b>80</b>              | <b>344</b>                       | <b>169</b>   | <b>320</b>  | <b>241</b>   | <b>20</b> |
| Španija (Spain)                         | 25                               | 53                     | 275(422)        | 82                     | 435                              | 9  | 294   | 61   | 504       |
| Švedska (Sweden)                        | 13                               | 6                      | 249             | 60                     | 328                              | 7  | 224   | 49   | 449       |
| Švica (Switzerland)                     | 18                               | 20                     | 201             | 75                     | 328                              | 79   | 285   | 161  | 41        |
| Velika Britanija (UK)                   | 7                                | 8                      | 219             | 50                     | 297                              | 12   | 216   | 60   | 244       |
| Avstralija (Australia)                  | 180                              | 700                    | 571             | 282                    | 2.015                            | 3  | 1.037   | 73   | 7.686     |
| Brazilija (Brazil)                      | 502                              | 468                    | 1.573           | 394                    | 2.937                            | 3  | 1.496   | 101  | 8.511     |
| Indija (India)                          | 206                              | 389                    | 969             | 317                    | 1.881                            | 6  | 1.054   | 104  | 3.268     |
| Indonezija (Indonesia)                  | 270                              | 515                    | 1.519           | 515                    | 2.815                            | 15   | 1.665   | 204  | 1.904     |
| Madagaskar (Madagascar)                 | 144                              | 252                    | 250             | 105                    | 751                              | 13   | 500   | 98   | 587       |
| Mehika (Mexico)                         | 284                              | 717                    | 961             | 439                    | 2.431                            | 22   | 1.520   | 232  | 1.092     |
| Tanzanija (Tanzania)                    | 121                              | 245                    | 1.016           | 306                    | 1.688                            | 18   | 1.071   | 174  | 939       |

**Tabela 8**  
**BOGASTVO VRST  
 NEKATERIH TALNIH  
 (EDAFSKIH) SKUPIN  
 ŽIVALI**

**Table 8**  
**SPECIES RICHNESS OF  
 SOME TERRESTRIAL  
 ANIMAL GROUPS**

- pričakujemo nove vrste (more species expected)  
 1 - mokriče (Oniscoidea),  
 2 - suhe južine (Opiliones),  
 3 - pačipalci (Pseudoscorpiones),  
 4 - škorpijoni (Scorpiones),  
 5 - oklepne pršice (Oribatida),  
 6 - strige (Chilopoda),  
 7 - dvojonoge (Diplopoda),  
 8 - skakači (Collembola),  
 9 - brzci (Carabidae)

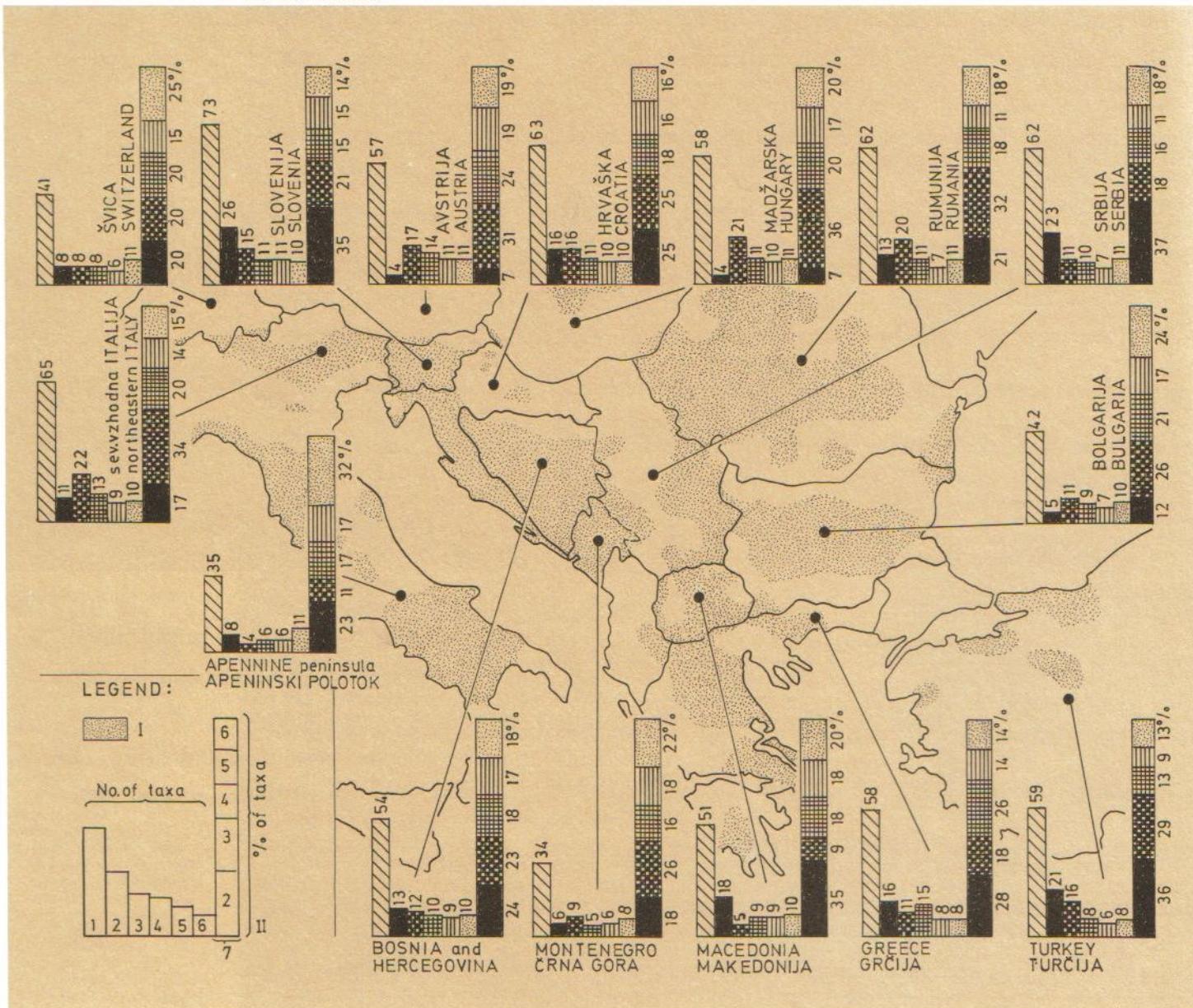
| Država (Country)                              | 1          | 2         | 3         | 4        | 5           | 6          | 7           | 8           | 9           | Površina (Area) × 10³ km² |
|---|------------|-----------|-----------|----------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------|
| Avstrija (Austria)                            | 60         | 58        | 43        | 3        | 553         |            | 205         | 479         | 600         | 83                        |
| Bosna in Hercegovina (Bosnia and Herzegovina) |            |           |           |          |             |            | 132         |             | 51          | 51                        |
| Bolgarija (Bulgaria)                          |            |           |           |          | 250         |            | 104         |             |             | 110                       |
| Francija (France)                             | 156        |           |           |          |             |            | 250         |             |             | 543                       |
| Grčija (Greece)                               |            |           |           |          |             |            | 140         |             |             | 129                       |
| Hrvaška (Croatia)                             |            | 75+       | 75+       |          |             |            | 175         | 103+        |             | 56                        |
| ZR Jugoslavija (Yugoslavia)                   | 66         | 35+       |           |          | 126+        |            |             | 228         | 550+        | 102                       |
| Madžarska (Hungary)                           |            |           |           |          |             |            | 45          |             |             | 93                        |
| Makedonija (Macedonia)                        |            |           |           |          |             |            | 59          |             |             | 25                        |
| Nemčija (Germany)                             | 60         |           |           |          |             | 60         | 160         | 300         |             | 356                       |
| Nizozemska (Netherlands)                      | 35         | 21        |           |          |             | 35         | 45          |             |             | 33                        |
| Poljska (Poland)                              |            |           |           |          |             |            | 82          |             |             | 311                       |
| Severna Italija (N Italy)                     |            |           |           |          |             | 106        | 261         |             |             | ca. 100                   |
| <b>Slovenija (Slovenia)</b>                   | <b>124</b> | <b>62</b> | <b>25</b> | <b>3</b> | <b>383+</b> | <b>97+</b> | <b>173+</b> | <b>250+</b> | <b>700+</b> | <b>20</b>                 |
| Velika Britanija (UK)                         | 42         | 23        | 26        |          | 300         | 41         | 52          |             | 350         | 244                       |

imenujemo biotski park Evrope. Poleg tega živi več kot 95 % vseh vrst organizmov slovenskega ozemlja v njenem jugozahodnem, predvsem kraškem območju s površino slabih 10.000 km<sup>2</sup>, kar olajšuje primerjave s preostalim svetom.

Glede na dostopne podatke in možne primerjave med posameznimi državami (število vrst na 10.000 km<sup>2</sup>, Arrheniusovo razmerje) pa se Slovenija imenitno »odreže« tudi v primerjavi s tropskimi državami.

**Slika 34** Analiza bogastva deževniške favne Slovenije in sosednjih območij  
 Ključ: I—območja z deževniškimi endemiti, 1—število vseh vrst, 2—število endemitov, 3—število endemitov v širšem pomenu besede (alpski, dinarski, karpatski, hellenski itn. elementi), 4—evropski endemiti, 5—palearktični endemiti, 6—ekološko plastične vrste, kisozanešene po vsem svetu, 7—procentualna udeležba posameznih elementov v celotni favni

**Figure 34** Analysis of the earthworm fauna richness in Slovenia and some neighbouring areas  
 Key: I—areas with earthworm endemics, 1—number of all species, 2—number of endemics, 3—number of endemics in the broader sense of the word (Alpine, Dinaric, Charpatian, Hellenic elements), 4—European endemics, 5—Palearctic endemics, 6—ecologically extremely adaptable species introduced all over the world, 7—percentage of each element in the entire fauna



# VZROKI ZA IZJEMNO BOGASTVO VRST V SLOVENIJI

Dejavnike okolja delimo na nežive (fizikalno-kemijske) ali abiotske in žive ali biotske. Delitev je umetna, saj ti dejavniki v stvarnem (naravnem) okolju delujejo hkrati in v medsebojni povezavi. Različnost v intenziteti in kvaliteti dejavnikov ter v njihovi kombinaciji na posameznih območjih zemeljske površine ustvarja značilne vzorce prostorske porazdelitve vrst in njihovih združb (biocenoz). Trofijski dejavniki (hrana/prehrana) so lahko biotskega ali abiotskega izvora. Vplivajo na energijsko bilanco, kroženje snovi, razširjenost organizmov itn. in na celotno biodiverziteto.

Ekološke razmere v Sloveniji, ki so vzrok za njeno izjemno biodiverziteto, so posledica razmer v novejšem času in razvoja ter spremnjanja ekoloških – predvsem klimatskih – razmer v preteklosti. Ekološke razmere v Sloveniji so izredno kompleksne in heterogene, in za takšno območje heterogenosti, kjer se križajo ali mozaično prepletajo vplivi različnih podnebnih, tektonskih, edafskih, orografskih, kamninskih in drugih območij, pravimo, da je prehodno ali ekoton. Slovenija je izrazit primer takšnega območja, saj je v geografskem in ekološkem pogledu ozemlje Slovenije stičišče Alp, Sredozemlja, Dinaridov in Panonske nižine.

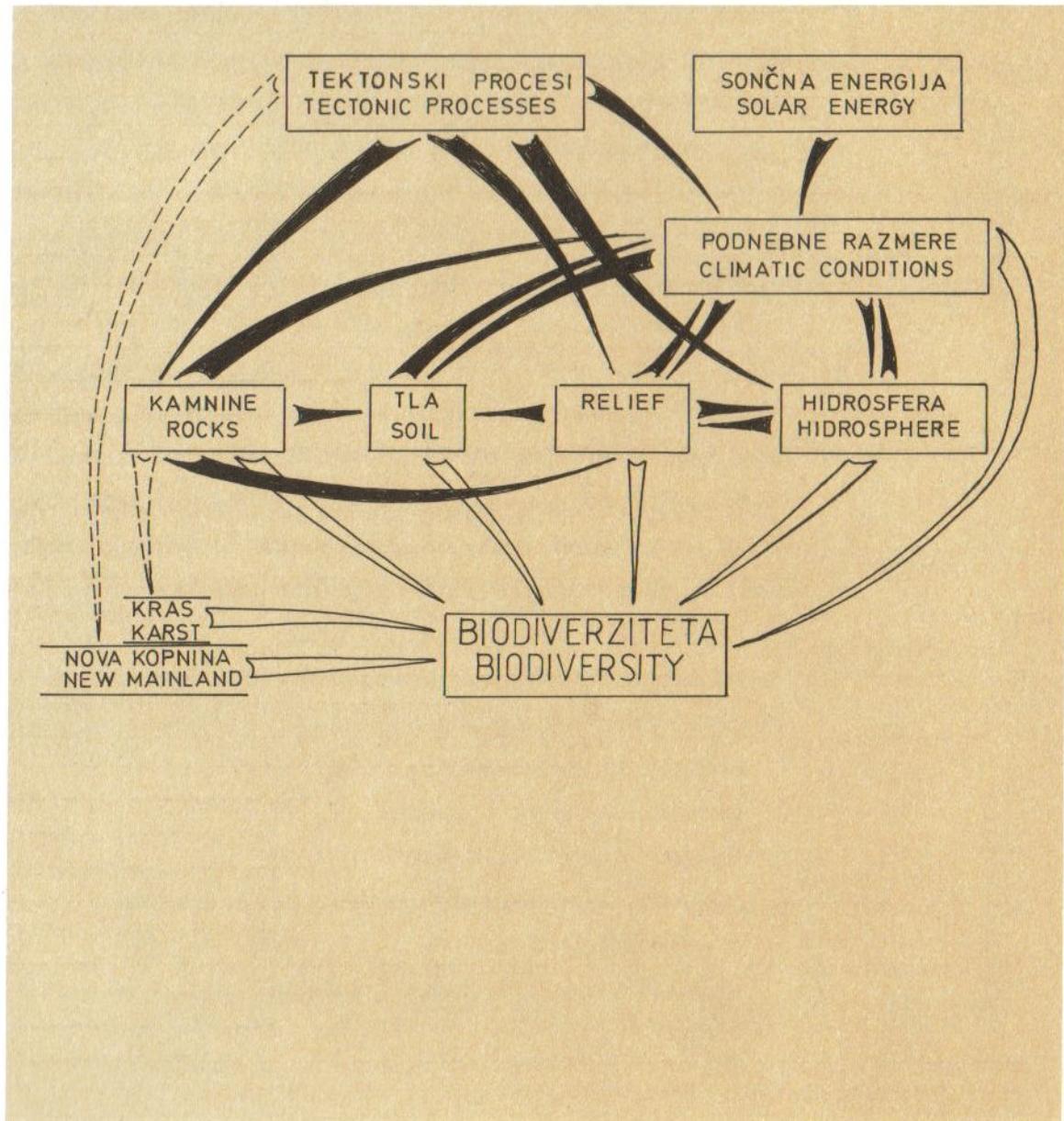
Na izjemno pestrost vrst Slovenije vplivajo številni dejavniki, ki se kažejo v kompleksnem in heterogenem delovanju (*slika 35*). Najpomembnejši so:

1. tektonski razvoj Slovenije
2. litološke (kamninske) razmere
3. reliefne (orografske) razmere
4. podnebne (klimatske) razmere danes in v preteklosti
5. talne (edafске) razmere

Neposredna posledica kompleksnosti naštetih dejavnikov je izredna pestrost bivališč (habitatov).

Slika 35 Zelo poenostavljena shema prepleteneosti abiotskih dejavnikov na ozemlju Slovenije, ki so oblikovali njen izjemno biotsko pestrost

Figure 35 Simplified scheme of the interlacement of abiotic factors in the territory of Slovenia, by which its exceptional diversity was brought about



## TEKTONSKI PROCESI

**T**i procesi so najpomembnejši dejavnik, ki je oblikoval slovensko ozemlje, predvsem pa vplival na:

1. kamninsko raznolikost,
2. reliefne danosti,
3. oblikovanje karbonatnih kamnin in s tem na oblikovanje kraškega podzemlja,
4. oblikovanje edafskih razmer,
5. in posredno prek reliefsa in kamnin na mikroklimatske razmere.

Litosfera je sestavljena iz sedmih litosferskih megaplošč, ki so sestavljene iz manjših. Posledica tektonskih premikov je »potovanje kontinentov«, ki so sestavni del litosfernih plošč. Večji del slovenskega ozemlja je sestavni del jadranske mikroplošče, ki je v preteklosti tudi »potovala«.

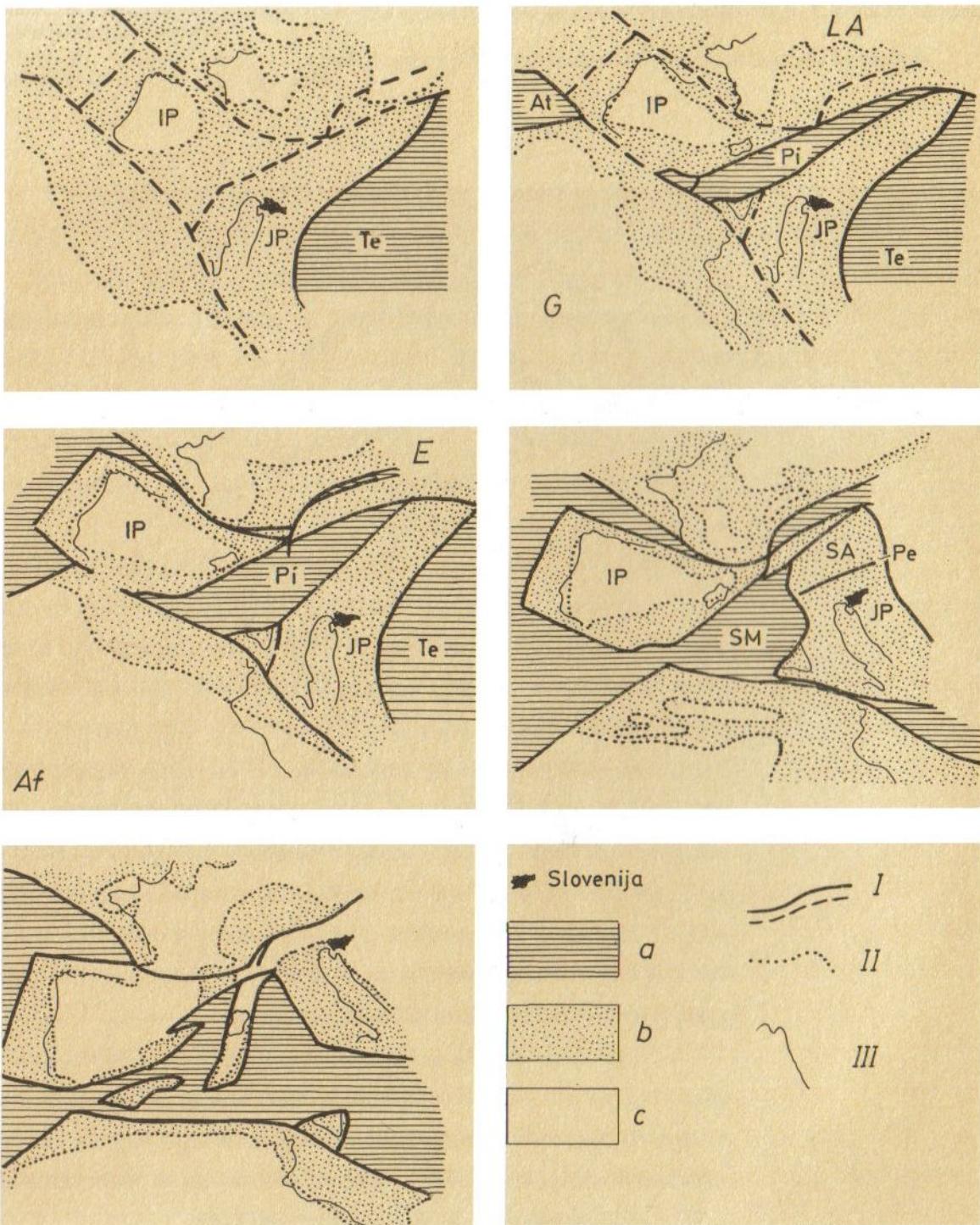
Če želimo razumeti, kako je nastalo in se oblikovalo slovensko ozemlje, se moramo vrniti na konec paleozoika, ko naj bi bila nastala enotna prachelina Pangea. Pangea je začela razpadati nekako pred 230 milijoni let, v triasu. Z vzhoda se je vanjo začel zajedati ocean Tetida. Pangea je v kredi (pred okrog 130 milijoni let) dokončno razpadla na severno hemisfero – Lavrazijo – in južno – Gondvano. Od severnega roba Gondvane se je odcepil niz mikroplošč, med katerimi je bila tudi jadranska z grškim blokom, ki so začele potovati proti Lavraziji. In od tega časa lahko zasledujemo nadaljnji razvoj slovenskega ozemlja.

V triasu, ko se je v Pangoeo z vzhoda zajedal ocean Tetida, je bila jadranska plošča prekrita s plitvim (šelfnim) morjem, v katerem se je odlagal karbonatni mulj (*slika 36*). To je izredno pomembno dejstvo, saj brez usedanja karbonatnega mulja ne bi bilo nastalo obsežno območje karbonatnih kamnin, na katerem so pozneje nastali številni geomorfološki pojni, ki jih poznamo pod skupnim imenom kras.

**Slike 36–40** Rekonstrukcija premikov litosferskih plošč na območju Sredozemlja, ki so vplivali tudi na oblikovanje ozemlja Slovenije in Balkana  
 36 – pred 225 milijoni let,  
 37 – pred 140, 38 – pred 110, 39 – pred 65 in  
 40 – pred 35 milijoni let  
 a – oceanska skorja,  
 b – kontinentalna skorja pod morjem, c – kopno;  
 IP – iberska plošča,  
 At – Atlantik,  
 SM – Sredozemsko morje,  
 JP – jadranska plošča,  
 SA – Severne Apneniške Alpe, SL – Slovenija,  
 označeno s črno barvo;  
 1 – meja kopnine v preteklosti, 2 – meja tektonskih plošč, 3 – obris današnje kopnine (po različnih avtorjih)

**Figures 36–40** Reconstruction of lithospheric plates shifting in the Mediterranean region which had a strong effect also on the formation of Slovene territory and the Balkans  
 36 – 225 million years ago,  
 37 – 140 million years ago,  
 38 – 110 million years ago,  
 39 – 65 million years ago,  
 and 40 – 35 million years ago

a – ocean crust,  
 b – continental crust below the sea, c – land,  
 IP – Iberian plate,  
 At – Atlantic Ocean,  
 SM – Mediterranean Sea,  
 JP – Adriatic plate,  
 SA – Northern Limestone Alps, SL – Slovenia (marked in black);  
 1 – boundary of land in the past, 2 – boundary of tectonic plates, 3 – outline of today's land (according to various authors)



Ob koncu jure se je med jadransko in ibersko ploščo odprl globokomorski jarek – Piedmontski ocean – in ju ločil (*slika 37*). Tedaj je bila jadranska plošča še vedno prekrita s plitvimi in ponekod globljimi morjem. V kredi, pred 110 milijoni let, ko je imel Piedmontski ocean največji obseg, je znotraj jadranske plošče nastal periadriatski šiv (tektonska razpoka), zaradi katerega so se Severnoapneniške alpe (tudi naše Pohorje) premaknile bolj proti severovzhodu (*slika 39*). Ob koncu krede se je jadranska plošča odcepila od afriške (*slika 39*).

Na začetku paleocena (pred 65 milijoni let) je začela zaradi rotacije v obratni smeri urinega kazalca karbonatna jadranska plošča na južnem robu razpadati. Med njo in afriško ploščo se je začel zajedati globokomorski jarek Sredozemskega morja (*slika 39*). Šele v oligocenu (pred 35 milijoni let) se je del slovenskega ozemlja za stalno dvignil nad morsko gladino (*slika 40*). Ko se kopnina dvigne iz morja, je biotsko gledano to ozemlje (celotna kopnina jadranske plošče in s tem slovensko ozemlje) prazen prostor; nanj so se začeli naseljevati organizmi iz sosednjih območij. Ker ti organizmi zaživijo v, ekološko gledano, drugačnih razmerah (novih bivališčih), so v procesih prilagajanja (adaptacije) nastajale številne nove vrste. Zaradi rotacije jadranske plošče je prišlo do iztiskanja panonskega bazena med jadransko in evrazijsko ploščo proti vzhodu. Manjši del današnjega slovenskega ozemlja obsega tudi del območja nekdanjega Panonskega morja, na območju katerega so potekali močni procesi odlaganja (sedimentacije) nekarbonatnih sedimentnih kamnin. Pohorje se je zaradi bočnih pritiskov Alp narinil in nastala so strma pobočja. Zajeli so jih močni erozijski procesi, ki so odplavili karbonatne sedimente, in na površini so se pojavile globle ležeče, starejše magmatske in metamorfne kamnine.

Od eocena do konca miocena (pred 65 do 5,3 milijona let) je kopni del jadranske plošče doživeljal največje spremembe v obliki, površini in povezavah z drugimi tektonskimi ploščami, kar je pomembno vplivalo na oblikovanje posameznih manjših izoliranih območij – grud ali mikroplošč. Zaradi tega je nastal tako imenovani »otoški efekt« – medsebojno

izolirana manjša območja zaradi geografskih (reke, morje, jezera) ali ekoloških pregrad (različne kamnine, tla itd.). Ta območja so postala težišča razvoja novih vrst in skupin.

Celoten proces kolonizacije in nastajanja novih vrst spremljajo tudi močne spremembe podnebnih razmer, predvsem ob koncu terciarja in na začetku kvartarja, saj se v tem času izmenjujejo ledene in medledene dobe.

Zaradi posebnega tektonskega razvoja gradijo ozemlje današnje Slovenije Vzhodne in Južne Alpe, Panonski bazen in Dinaridi v ožjem pomenu besede. Vsako območje ima svoje kamninske, reliefne in talne razmere. Ozemlje je sestavljeno tudi iz številnih manjših tektonskih enot – grud, na katerih najdemo izolirane populacije endemitov.

## LITOLOŠKI DEJAVNIKI (KAMNINE)

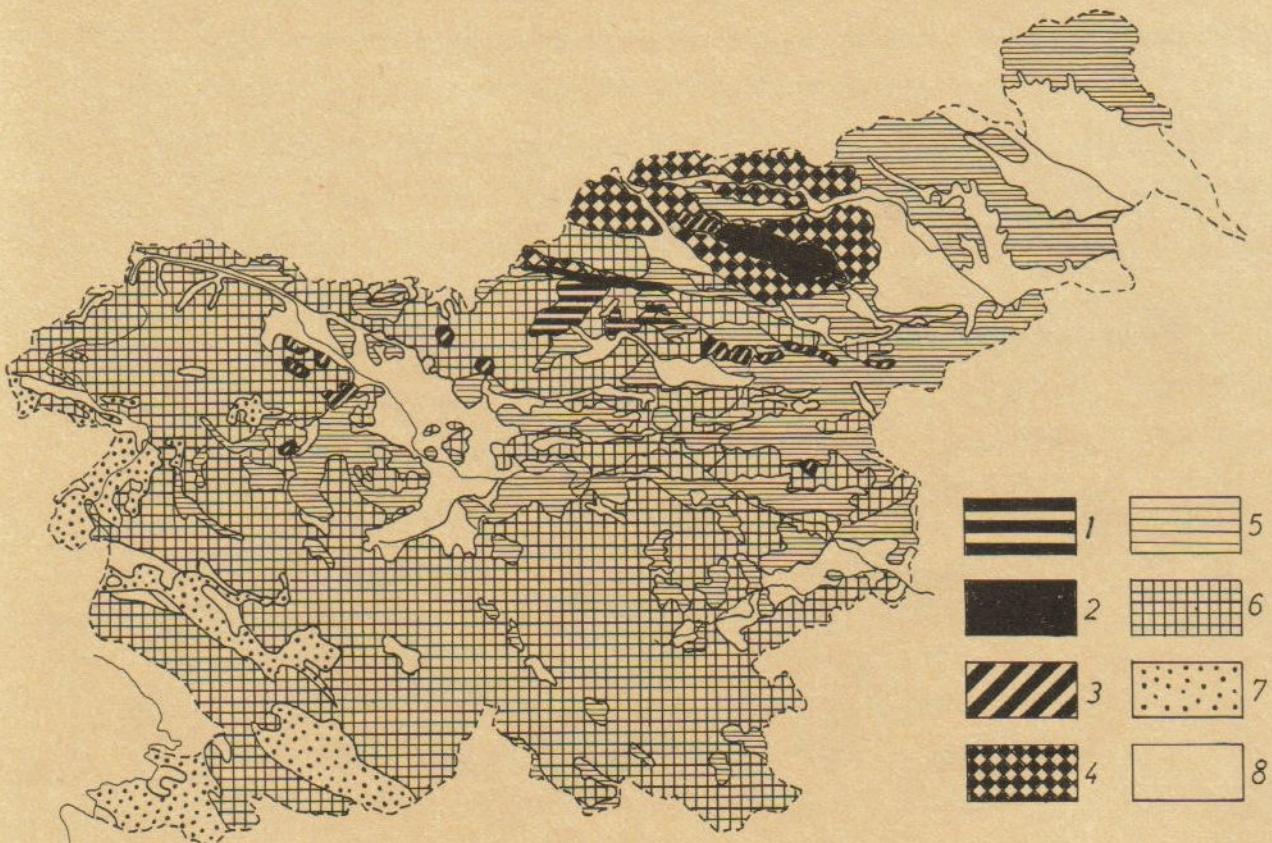
Slovenija je po kamninski (litološki) sestavi zelo raznolika (*slika 41*). Geologi so našli 50 glavnih tipov kamnin (skoraj vse, ki jih najdemo na Zemlji, razen nekaterih magmatskih), ki pripadajo vsem trem osnovnim skupinam: magmatskim, metamorfnim in sedimentnim kamninam. Za večjo raznovrstnost živih bitij so še posebej pomembna območja karbonatnih kamnin, zlasti izdatno zakraselega apnenca in dolomita, ki oblikujejo dobri dve petini ozemlja Slovenije. Ti predeli dodatno bogatijo slovensko ozemlje s kraškimi, vključno podzemeljskimi bivališči.

Magmatske kamnine so nastale s kristalizacijo taline, ki je prihajala iz globin v hladnejše, površinske sloje. V Sloveniji so obsežnejša območja magmatskih kamnin na Pohorju in v severnih Karavankah. Na teh območjih najdemo globočnine (granodiorit in tonalit) ter predornine (dacit in andezit). Na Koroškem najdemo manjše izdanke diabaza. Triasne vulkanske kamnine (kremenov keratofir, porfir, porfirit in diabaz) so na Jelovici,

**Slika 41** Poenostavljena petrografska karta Slovenije  
1 – tufi, tufiti, 2 – globočnine, 3 – prodornine, 4 – metamorfne kamnine, 5 – skrilavci in peščenjaki, 6 – apnenci in dolomiti; 7 – fliš, 8 – mlade naplavine  
(po Geološki karti Slovenije, 1:500.000, Geološki zavod in po Dušanu KUŠČERJU)

**Figure 41** Simplified petrographical chart of Slovenia  
1 – tuff, tufa, 2 – plutonic rocks, 3 – volcanic rocks, 4 – metamorphic rocks, 5 – slates and sandstones, 6 – limestones and dolomites, 7 – flysch, 8 – late alluvia (according to Dušan KUŠČER and Geological chart of Slovenia, 1: 500,000 Geološki zavod)

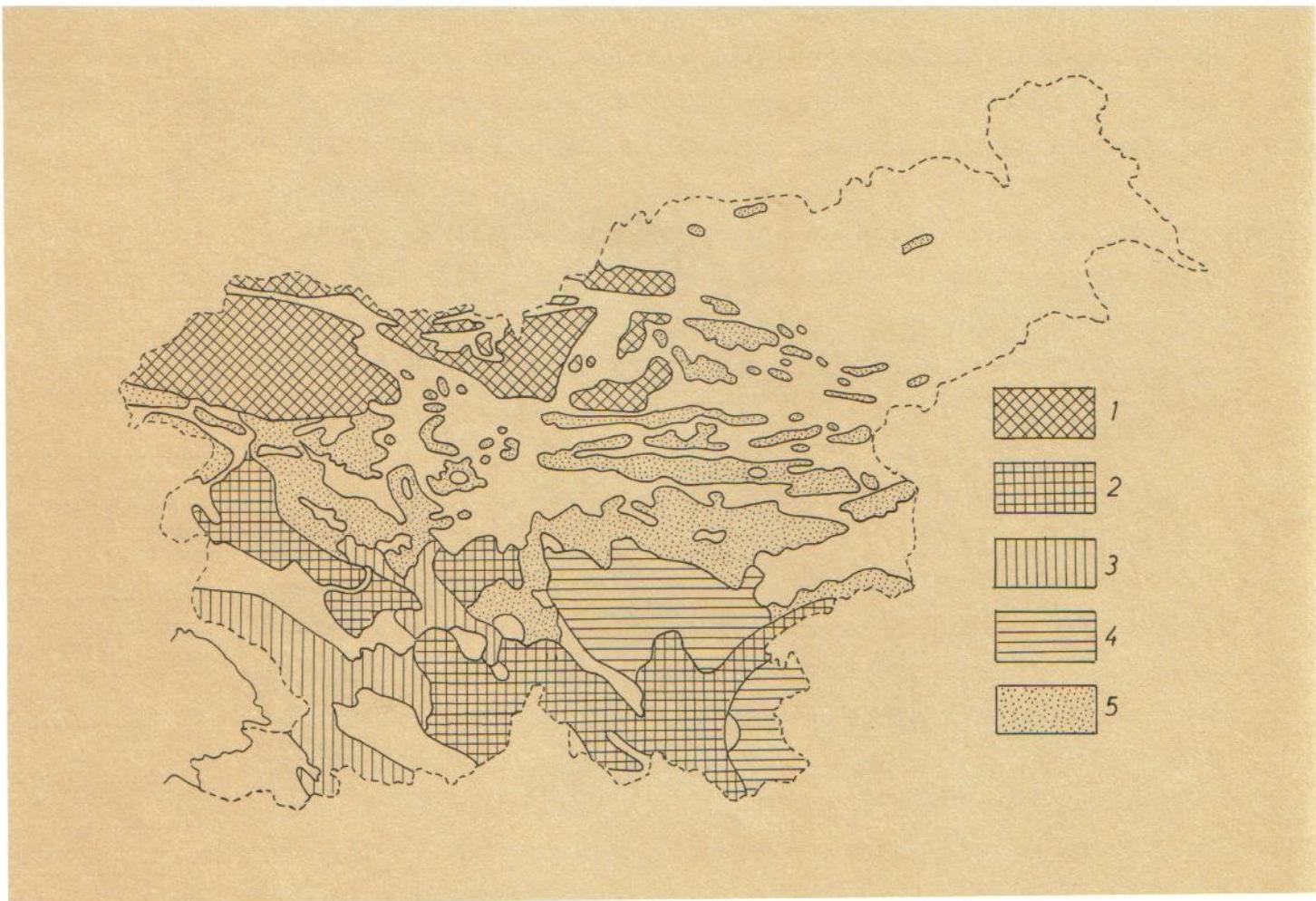
41



**Slika 42** Poenostavljena karta krasa v Sloveniji

Globoki kras: 1 – alpski kras /visokogorski in gorski kras (apnenci z malo dolomita, različne starosti)/; 2–4 dinarski kras /2 – visoki kras, 3 – nizki primorski kras in nizki notranjski kras, 4 – nizki dolenjski kras (apnenci z malo dolomita, različne starosti)/;

Plitvi kras: 5 – dinarsko-alpski vmesni in osamljeni kras /delni fluvioskars (dolomit) in delni plitvi in izolirani kras (razni apnenci) ter delni sufozijski kras (na kvartarni breči in konglomeratih)/ (po HABIČU)



**Figure 42** Simplified chart of Slovene karst

Deep karst: 1 – high-mountain karst (limestones with little dolomite, of different ages); 2–4 Dinaric karst /2 – high karst, 3 – low karst of the Primorska region and low karst of the Notranjska region, 4 – low karst of the Dolenjska region (limestones with little dolomite, of different ages)/;

Shallow karst: 5 – Dinaric-Alpine intermediate and isolated karst /partial fluvioskars (dolomite), partial shallow and isolated karst (various limestones), and partial suffosional karst (on quaternary breccia and conglomerates)/ (according to HABIČ)

pri Cerknem, na Jezerskem, v dolini Kokre in Kamniške Bistrice, na severnem obrobju Savinjske doline, med Celjem in Šentjurjem ter na Pohorju. Terciarna predornina andezit in andezitni tuf sta razširjena na širšem območju Smrekovca in v okolici Celja ter ob Donački gori, andezitni tuf pa še med Tržičem in Radovljico.

Območja s temi kamninami so glede na kvalitativno in kvantitativno sestavo organizmov najrevnejša v Sloveniji, saj na tem območju najdemo v glavnem ekološko plastične vrste (vrste s široko ekološko amplitudo), in to predvsem srednjeveropske favnistične elemente. Na teh območjih se niso oblikovali podzemeljski habitati.

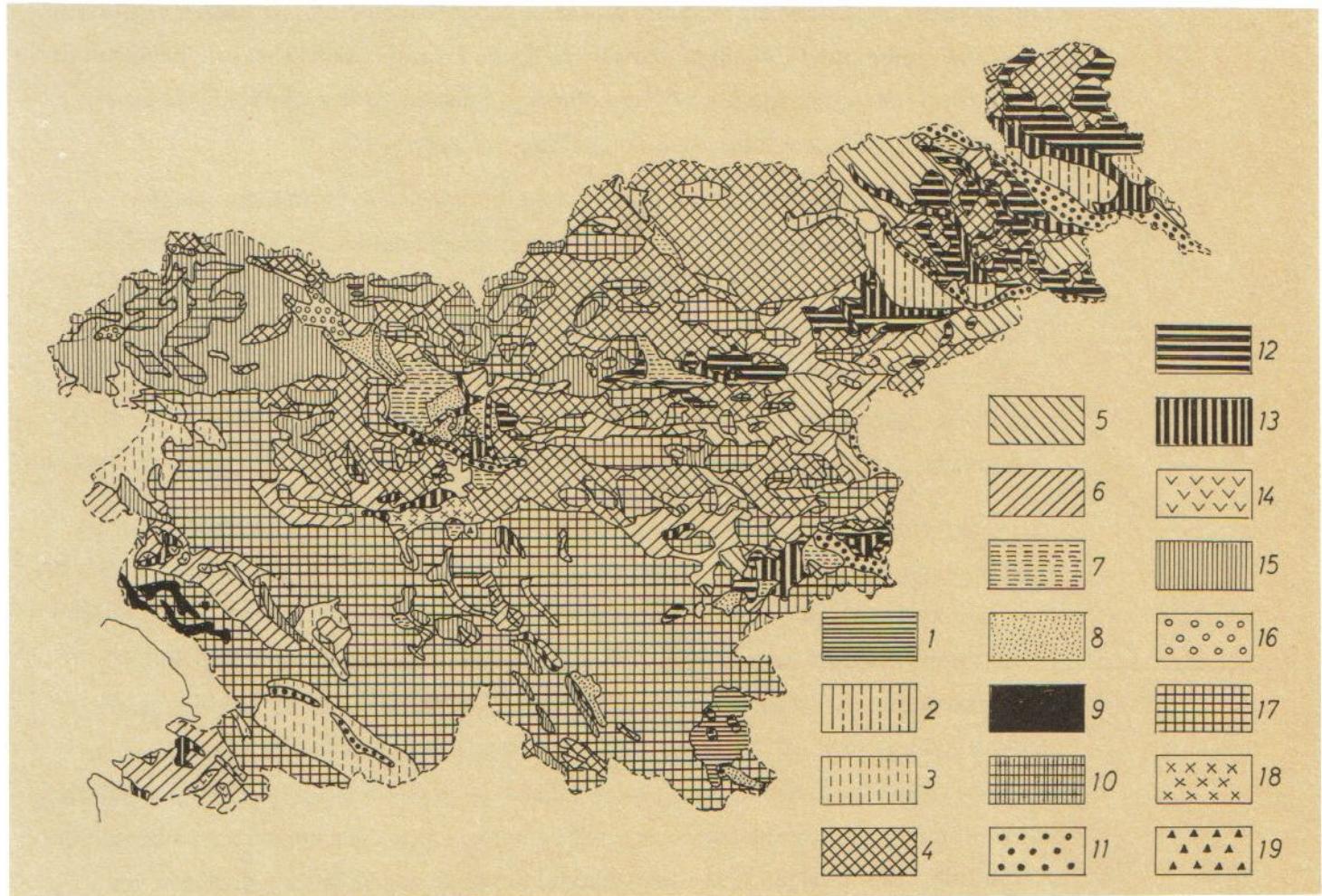
Sedimentne kamnine, imenovane tudi usedline, so posledica mehanskega in kemijskega razpadanja kamnin, premeščanja razpadlih produktov in njihove ponovne akumulacije z usedanjem. Sedimentne kamnine delimo v mehanske, kemijske in biogene.

V Sloveniji nastopajo vse naštete sedimentne kamnine. Geografsko so najbolj razširjeni apnenci in dolomiti, ki prekrivajo 43 % celotne površine ( $8.800 \text{ km}^2$ ) Slovenije ter gradijo ustrezeno podlago za razvoj posebnih geomorfoloških pojavov, ki jih poznamo pod skupnim imenom kras (*slika 42*). Klasični kraški svet je naš Kras, planota med Vipavsko dolino in Tržaškim zalivom. Tudi svetovna terminologija kraških pojavov deloma izvira iz slovenskih izrazov. Posebnost krasa so tudi posebni tipi tal. Kras je bivališče večine naših endemičnih podzemeljskih in edafskih živali in je glede kvalitativne in kvantitativne sestave edafske favne najbogatejše. Območja z apnencem so bogatejša od dolomitnih. Na območju krasa v jugozahodni Sloveniji živi 95 % vseh živalskih vrst, registriranih v Sloveniji.

Metamorfne kamnine so nastale iz magmatskih, sedimentnih in starejših metamorfnih kamnin pod vplivom visoke temperature in/ali tlaka ter/ali pod vplivom kemijsko aktivnih fluidov. Pri tem so se spremenile strukture ter/ali mineralna in/ali kemijska sestava kamnine.

**Slika 43** Pedološka karta Slovenije

1 – akrična tla, 2 – distrična rjava tla na ledenodobnih nasutinah rek, 3 – distrična rjava tla na nekarbonatnem flišu, 4 – distrična rjava tla na različnih silikatnih kamninah, 5 – evtrična rjava tla na bazičnih kamninah, 6 – evtrična rjava tla na laporju in apnencu, 7 – evtrična rjava tla na ledenodobnih nasutinah rek, 8 – izprana tla, 9 – jerovica (terra rosa), 10 – kameničča in rendzine na apnenu in dolomitu, 11 – obrečna tla, 12 – psevdooglejena tla, distrična, 13 – oglejena tla, 14 – psevdooglejena tla – evtrična, 15 – rendzine na apnenu in dolomitu, 16 – rendzine na ledenodobnih nasutinah rek, 17 – rjava pokarbonatna tla, tipična in izprana, 18 – šotna tla, 19 – šotno-mineralna tla (po Pedološki karti Slovenije, izdelano v Centru za pedologijo in varstvo okolja Biotehnične fakultete)



**Figure 43** Pedologic chart of Slovenia

1 – acrisol, 2 – dystric cambisol on outwash deposits, 3 – dystric cambisol on noncalcareous flysch, 4 – dystric cambisol on various siliceous rocks, 5 – eutric cambisol on basic rocks, 6 – eutric cambisol on marl and flysch, 7 – eutric cambisol on outwash deposits, 8 – luvisol, 9 – cromic cambisol, cromic luvisol, 10 – lithosol and rendzina on limestone and dolomite, 11 – fluvisol, 12 – dystric planosol, 13 – gleysol, 14 – eutric planosol, 15 – rendzina on limestone and dolomite, 16 – rendzina on outwash deposits, 17 – chromic cambisol, cromic luvisol, 18 – histosol, 19 – humic gleysol (according the Soil map of Slovenia, made at the Centre for Soil and Environmental Sciences, Biotechnical Faculty)

V Sloveniji sta obsežnejši območji metamorfnih kamnin na Pohorju in Strojni. Ladinjske vulkanske kamnine Blegoša in Kranjske rebri so slabše metamorfozirane. Območja so revna tako glede kvalitativne kot kvantitativne sestave organizmov. Na tem območju ne najdemo podzemeljskih habitatov.

### OROGRAFSKI DEJAVNIKI (RELIEF)

Nadaljnji vzrok za raznolikost živiljenjskih razmer in z njimi povezano raznovrstnost živih bitij je reliefna (geomorfološka) razgibanost Slovenije, vključno s precejšnjim razponom nadmorske višine. Imamo ravnice in navpične stene, griče, hribe, gore, doline in vrtače. Premoremo prodonosne potoke, morje s skalnim in peščenim dnom pa tudi majhen ledenik, Zeleni sneg pod Triglavom.

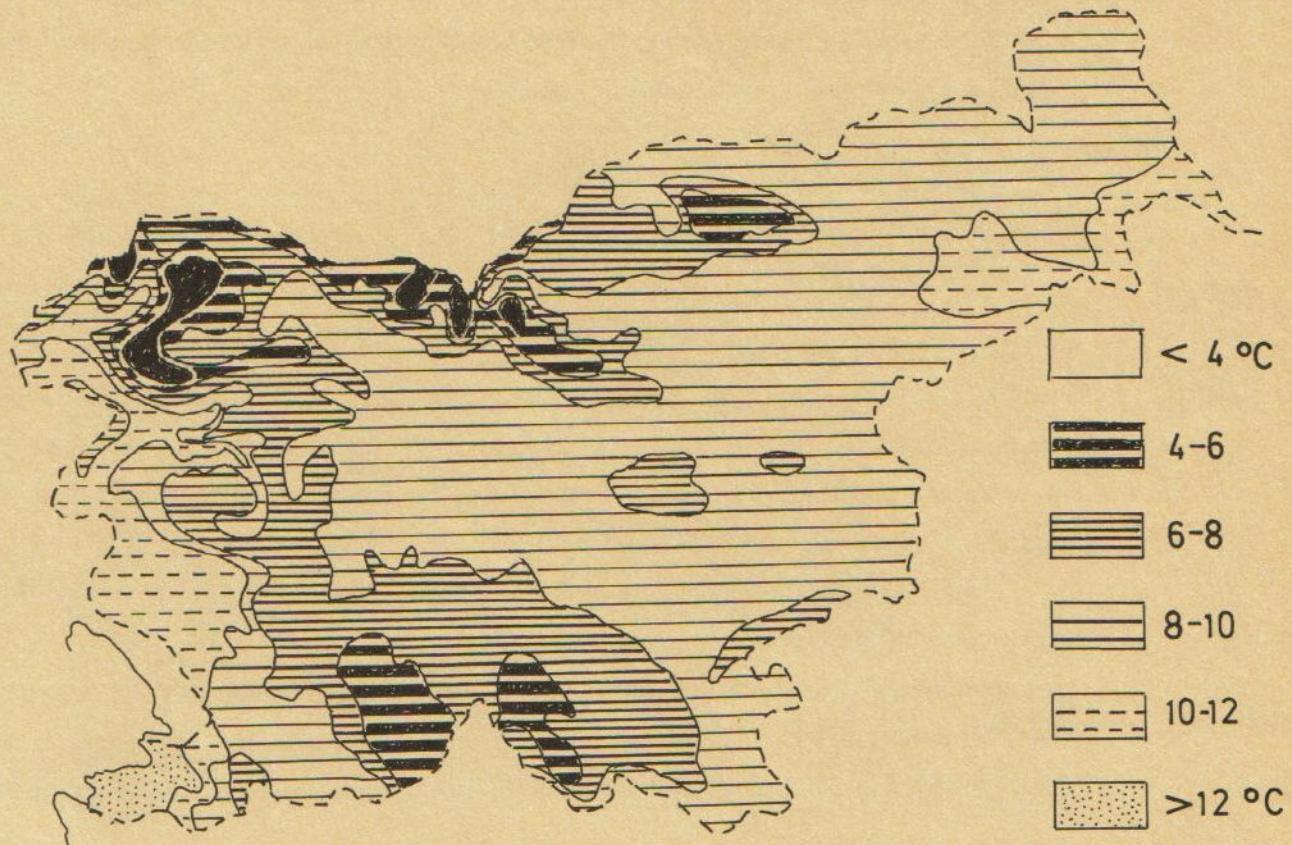
Orografska razgibanost je pomembna, saj relief vpliva na procese nastanka in razvoja tal ter na oblikovanje mikro- in topoklimatskih razmer. V preteklosti so se s spremenjanjem podnebnih razmer organizmi vertikalno selili (migrirali), in sicer v višine (v času otoplitev) ali v doline (v času poledenitev). Zaradi vertikalne migracije in izolacije posameznih delov populacij je prihajalo do pospešenih procesov nastajanja novih vrst.

### EDAFSKI DEJAVNIKI (TLA)

Od klimatskih razmer, kaminske podlage in rastlinskega pokrova (vegetacije) so odvisni tipi plodnih in drugih tal, zato je Slovenija tudi v tloslovnem (pedološkem) smislu izredno pestra dežela (*slika 43*). Pedologi so našli pri nas več kot 900 tipov tal, pričakujejo pa jih

Slika 44 Povprečne letne temperature zraka v Sloveniji

Figure 44 Average annual air temperatures in Slovenia



okrog 1.500. Dodatna raznolikost tal je posledica različne vegetacije in krajevnih posebnosti, kot so vodnatost, zaslanjenost in druge.

O pomenu pestrosti talnih tipov ni treba razglabljati, saj najdemo dve tretjini vseh endemičnih vrst v Sloveniji med edafskimi organizmi, ki živijo v tleh na karbonatnih kamninah. V tleh na nekarbonatnih kamninah je revna favna, vendar pa najdemo nekatere vrste (5 do 10 % od celotne favne), ki so značilne za nekarbonatna tla in območje srednje Evrope in ne živijo na našem krasu.

Tla vplivajo tudi na razširjenost rastlinstva (vegetacije).

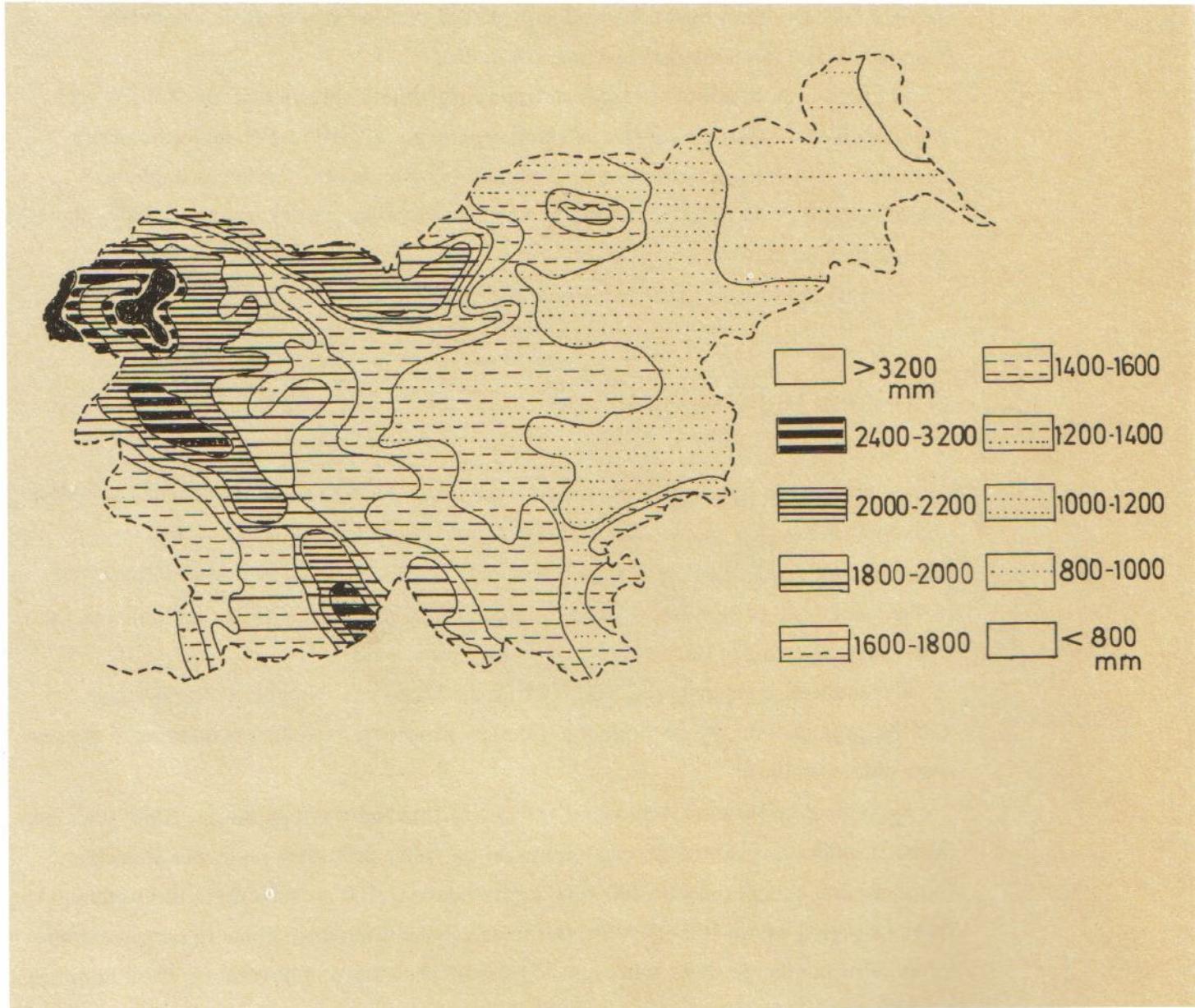
## PODNEBNI DEJAVNIKI (KLIMA)

**T**oplotna, vlažnost in tlak so trije poglavitni dejavniki, ki v različnih kombinacijah ustvarjajo podnebni (klimatski) vzorec. Ker v naravi delujejo hkrati, se ekološki učinek posameznega dejavnika bolj ali manj spremeni. Poleg teh, ali pa posledica teh, so tudi različni mehanski in kemijski dejavniki, ki vplivajo na organizme: veter, gibanje tekoče vode, sneg, led, megla itn.

»Vreme« ali vremenski dogodki vplivajo na organizme. Na njihovo razširjenost, velikost populacij itn. vpliva podnebje (klima – zaporedje vremenskih dogajanj v daljšem časovnem obdobju).

Na podnebne razmere v Sloveniji vplivajo bližina Jadranskega morja, Alpe, Panonska nižina in velika razgibanost terena – relief, ki pa vpliva predvsem na mezoklimatske (horizontalna razsežnost 1 do 100 km), topoklimatske (100 do 1000 m) in mikroklimatske razmere (nekaj cm do 100 m). V Primorju je vpliv mediteranske klime in tam so majhna temperaturna nihanja, mile zime, največ padavin je oktobra in novembra. Proti Pomurju vse bolj prevladuje celinski vpliv z velikimi temperaturnimi nihanji, hladnimi zimami,

Slika 45 Povprečne letne količine padavin v Sloveniji  
Figure 45 Average annual quantities of precipitation in Slovenia



vročimi poletji z malo padavinami, ki pa so najobilnejše junija. Povprečne letne temperature zraka v Sloveniji nihajo za več kot  $12^{\circ}\text{C}$  – v Primorju presežejo  $12^{\circ}\text{C}$ , v Alpah pa ne dosežejo  $0^{\circ}\text{C}$  (*slika 44*). Letni maksimum padavin je v Alpah (prek 3500 mm) in minimum v Pomurju (800 mm) (*slika 45*). Poleg morja vpliva na padavine tudi alpsko-dinarska pregrada, ob kateri se zrak dviguje in ohlaja in količina padavin narašča. Ob Kamniško-Savinjskih Alpah je drugi maksimum padavin. Razlike so tudi v letnem povprečju dni s snežno odejo. Te splošne klimatske razmere, predvsem pestrost, so eden pomembnih dejavnikov današnje razširjenosti organizmov in njihove pestrosti v Sloveniji.

Za obstoj, razvoj, pestrost in razširjenost vrst pa so še bolj pomembne mikroklimatske razmere. Nanje vplivajo lega tal, nagnjenost terena, prisojnost oz. osojnosc, oblika mikroreliefsa, vrsta kamninske podlage, zgradba tal, poraslost z rastlinstvom itn. Če povežemo te dejavnike z izjemno raznolikostjo kamnin, talnih tipov, reliefsa, bogastva različnih rastlinskih združb v Sloveniji, dobimo izjemno heterogenost mikroklimatskih razmer na ozemlju Slovenije.

Svojevrstna mikroklima je tudi v podzemlju na Krasu, saj sta zanj vse leto značilna bolj ali manj stalna temperatura in visoka vlažnost (95–100%). Stabilne mikroklimatske razmere v podzemeljskih habitatih so pomemben dejavnik, ki je sprva omogočil umik živali pred uničujočim delovanjem podnebnih razmer v ledeni dobah in pozneje zaradi izolacijskih mehanizmov razvoj številnih novih vrst. Sorodniki jamskih vrst živijo v gozdnih tleh, kjer so tudi dokaj stabilne higrotermične razmere.

Svojevrstne mikroklimatske razmere so v vrtačastih dolinah na krasu – v njih pride do temperaturne inverzije in zaradi tega do inverzije v razporeditvi rastlin in živali (inverzna vertikalna zonacija). Tako najdemo na dnu vrtač vrste, ki so bile v pleistocenu (v ledeni dobi) sicer bolj razširjene, danes pa jih najdemo v mrzlih tleh tundre in tajge oz. v visokogorskih tleh. Zato o teh vrtačah pravimo, da so refugij, saj v njih živijo preostanki (relikti) iz preteklosti.

Klimatska dogajanja v preteklosti so pomembno vplivala na razvoj in sestavo današnjih organizmov v Sloveniji. V preteklosti je bila vrstna sestava organizmov drugačna kot danes. Ledene dobe so uničile marsikatero vrsto, vendar se je to dogajalo tudi v medledenih dobah (v času otoplitev). Nekatere vrste so klimatske spremembe preživele. Tako danes najdemo v Sloveniji termofilna območja, kjer živijo terciarni relikti (vrste, ki so preživele ledeno dobo). Nasprotno pa so ledenodobni organizmi preživeli v nekaterih vrtačah na krasu in v visokogorju.

## BIOTSKI DEJAVNIKI

**O**bravnavani neživi (abiotiski) dejavniki so pomembno vplivali na oblikovanje živega sveta in njegovo bogastvo v Sloveniji. Vendar pa ne moremo prezreti pomena medsebojnega vpliva organizmov. Ločimo intra- in interspecijska razmerja. Intraspecijska razmerja so med osebki iste vrste in se spletajo v okviru populacije zaradi potreb po istih dobrinah (hrana, prostor, skrivališče itn.), reprodukcije (drstenje, parjenje, gnezdenje), selitve in prezimovanja. Pomembna so tudi medvrstna ali interspecifijska razmerja – povezave med organizmi različnih vrst, saj so se v evoluciji organizmov razvile različne oblike odvisnosti, sodelovanja, sožitja in nasprotništva. Ti odnosi pa so bili in so povezani z naseljevanjem okolja, z gibanjem in širjenjem v prostoru, prehrano, številnostjo, preživetjem itn.

V naravi je tudi vzajemni vpliv neživih in živih dejavnikov. Podnebne razmere, kamnine, tla itd. vplivajo na razširjenost določene vrste, vendar tudi organizmi vplivajo na nežive dejavnike, kot npr. na nastanek in razvoj plodnih tal. Mikro- in topoklimastke razmere so odvisne tudi od rastlinske odeje – vegetacije (*slika 46*). Rastlinski opad vpliva na količino organskih snovi – hrano drugim organizmom itn.

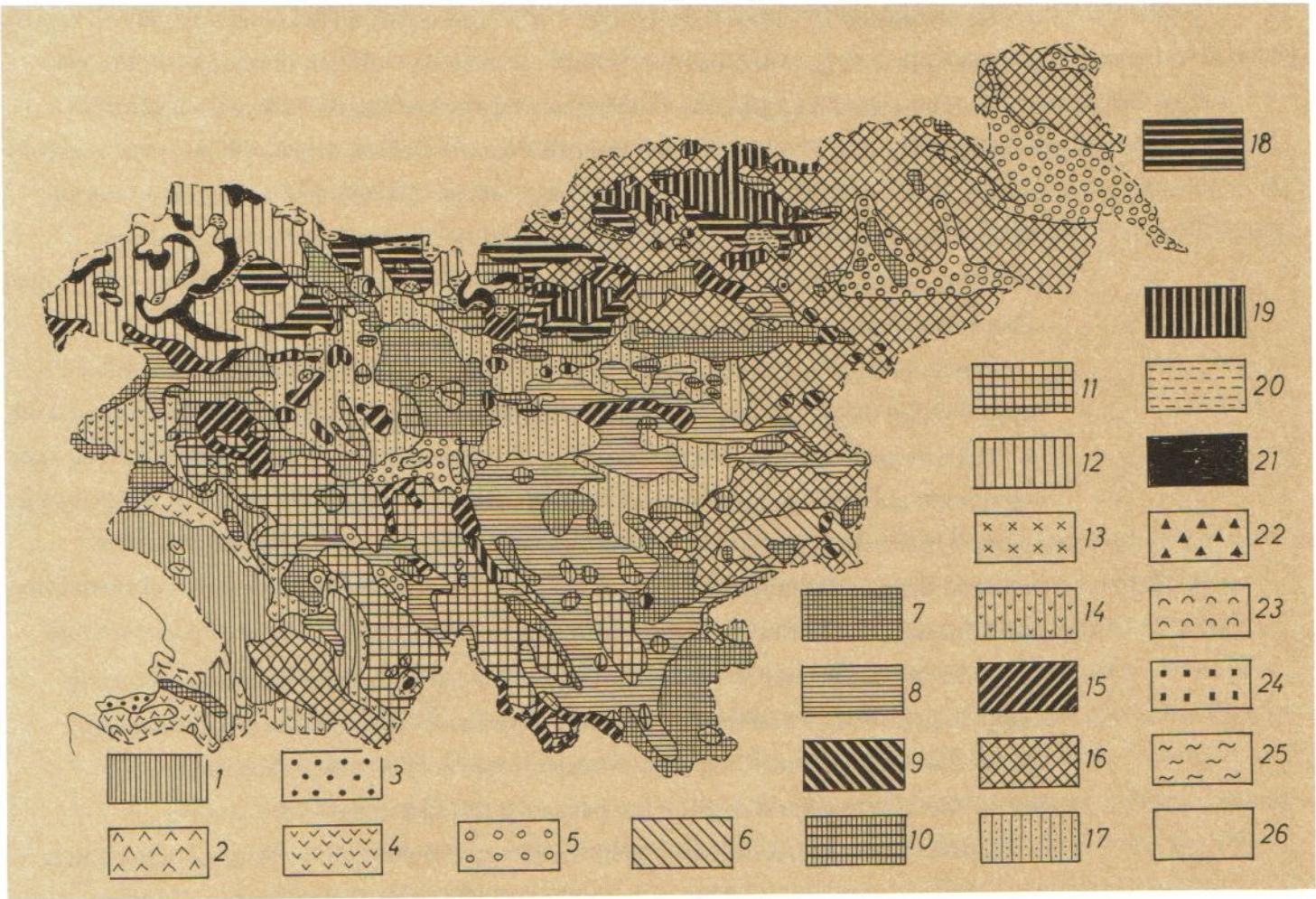
Če povežemo ali seštejemo vse nežive in žive sestavine ali dejavnike okolja, od katerih je odvisno preživetje določene vrste in tudi njena vloga v okolju, dobimo ekološko nišo.

Vsa ta geografska, geološka in klimatska pestrost se skupaj z živimi bitji prepleta v številne enote nežive in žive narave – ekosisteme – v vsakem izmed njih pa je več različnih bivališč (habitatov). Za vsako bivališče je značilna posebna kombinacija temperaturnih, vlažnostnih, prehrambnih in drugih razmer. Brez upoštevanja gostiteljev, ki dajejo bivališča zajedalcem, je v Sloveniji verjetno nekaj deset tisoč različnih habitatov, ki se med seboj razlikujejo tudi po vrstni sestavi organizmov.

Število bivališč se povečuje tudi zaradi vertikalne slojevitosti združb, saj rastline z rastjo v višino dajejo združbi tridimensionalnost, ki se v gozdu izraža kot slojevitost od tal do vrha drevesnih krošenj. Vertikalna slojevitost daje združbi dodatno pestrost, ki se kaže v gradientu abiotiskih dejavnikov, kot so temperatura, vlažnost, svetloba itn. Slojevitost je izražena tudi v tleh, ki sestojijo iz različnih plasti ali horizontov. Vsak horizont ima določene fizikalno-kemijske lastnosti. Tudi območje matične kamnine lahko obravnavamo kot določeno plast (stratum). Poleg vertikalne različnosti v sestavi združb poznamo tudi horizontalno, ki nastane zaradi prostorske neenakosti v fizikalno-kemijskih lastnostih okolja in je posledica mozaičnosti v talnih, orografskih in mikroklimatskih lastnostih okolja. Zaradi gradientov, ki jih povzročajo mozaičnost in različne tolerančnosti organizmov, se lokalno (horizontalno in vertikalno) spreminja vrstna sestava.

Osebki in populacije določene vrste živijo v naravi povezano z drugimi organizmi in njihovimi populacijami. Govorimo o življenjskih združbah ali biocenozah. Združbo oblikuje celokupnost organizmov, povezanih z interakcijami, in značilen določen življenjski prostor ali biotop. Iz povsem praktičnih razlogov ločeno preučujemo rastlinske (fitocenoze) in živalske združbe (zoocenoze). Fitocenologji imajo izdelan sistem razvrščanja združb – osnovna enota je asociacija. Raziskave zoocenoz pa so na začetku, saj nimamo specialistov za vse živalske skupine, problemi pa so tudi pri tehnikah vzorčenja

**Slika 46** Karta potencialne naravne vegetacije Slovenije  
 1 – topoljubni primorski gozd črnega gabra in hrasta puhovca (*Ostryo-Quercetum pubescens*), 2 – topoljubni primorski gozd puhastega hrasta in jesenske vilovine (*Seslerio-Quercetum pubescens*), 3 – zmerno topoljubni primorski gozd puhastega hrasta in trstične stožke (*Molinio-Quercetum pubescens*), 4 – primorski gozd gradna in jesenske vilovine (*Seslerio-Quercetum petraeae*), 5 – nižinski poplavni gozd doba in belega gabra (*Quero roboris-Carpinetum*), 6 – nižinski poplavni gozd doba in evropske gomoljčice (*Pseudostellario-Quercetum*), 7 – nižinski gozdovi hrastov in belega gabra (*Quero-Carpinetum s. lat.*), 8 – podgorski bukovi gozdovi (*Fagetum submontanum = Hacquetio-Fagetum*), 9 – predpanonski bukov gozd (*Fagetum praepannonicum = Vicio oroboidi-Fagetum*), 10 – gorski



bukovi gozdovi (*Fagetum montanum s. lat. = Lamio orvalae-Fagetum, Arunco-Fagetum, Isopyro-Fagetum*),  
 11 – jelovo-bukovi gozdovi (*Abieti-Fagetum s. lat. = Omphalodo-Fagetum, Homogyno-Fagetum*), 12 – gozdovi bukve in trilistne vetrnice (*Anemono-Fagetum s. lat.*), 13 – subalpinski bukovi gozdovi (*Fagetum subalpinum s. lat. = Ranunculo-platanifolii-Fagetum, Polysticholonthitis-Fagetum, Stellario glochidiospermae-Fagetum, Aconitopaniculati-Fagetum*), 14 – primorski gozd bukve in jesenske vilovine (*Seslerio-Fagetum*), 15 – topoljubni gozd bukve in črnega gabra (*Ostryo-Fagetum s. lat.*), 16 – zmerno kisloljubni gozdovi bukve in belkaste bekice (*Luzulo albidae-Fagetum s. lat.*), 17 – kisloljubni gozd bukve in rebrenjače (*Blechno-Fagetum*), 18 – predalpski kisloljubni gozd jelke, bukve in bekice (*Luzulo-Abieti-Fagetum praetalpinum*), 19 – kisloljubni gozd jelke in okrogolistne lakote (*Galio rotundifoli*) →

itn. Za zdaj raziskujemo združbe določenih živalskih skupin, npr. združbe deževnikov, in pri tem uporabimo rastlinsko združbo (asociacijo) kot prostorsko enoto. Raziskujemo lahko tudi večje število živalskih skupin skupaj in govorimo npr. o entomocenozi (združbi žuželk), pedocenozi (združbi živali v tleh) itn.

Vrstna sestava živiljenjskih združb se spreminja – ene izginjajo in druge v združbo vstopajo. Proces spremnjanja je zvezen (postopen), ker pa spremembe opazujemo (tudi vidimo) v časovnih presledkih, se kažejo kot preskoki ali zaporedje posameznih faz in jih imenujemo ekološke sukcesije ali ekološko zaporedje.

Sukcesije se vedno razvijajo v smeri od preproste organiziranosti – pionirske združbe, ki se kaže kot majhna raznovrstnost (malo vrst) raznovrstni in zapleteni združbi (veliko vrst in številčno gledano manjše populacije). Pri sukcesijah je začetna izmenjava vrst hitra, potem se upočasni in na koncu preneha. V tem trenutku je združba dosegla zrelost ali klimaksno stanje. Klimaksne ali vrhunske združbe imajo v danih živiljenjskih razmerah optimalno vrstno diverzitet. To pa pomeni, da z ohranjanjem dovolj velikih klimaksnih združb ohranjamo tudi biotsko diverzitet na določenem območju.

---

*Abietetum*), 20 – subalpinski smrekovi gozdovi (*Piceetum subalpinum* s. lat.), 21 – ruševja (*Pinetum mugo* s. lat.), 22 – toploljubni gozd ali grmišče hrastov in črnega gabra (*Querco-Ostryetum*), 23 – jugovzhodnoalpski borov gozd (*Pinetum austroalpinum*), 24 – poplavni logi črne jelše (*Alnetum glutinosae* s. lat.), 25 – nižinski poplavni gozdovi ostroplodnega jesena in poletnega velikega zvončka (*Leucoio-Fraxinetum angustifoliae*) in 26 – južnovzhodnoalpska visokogorska vegetacija s pisano vilovino (*Seslerion caeruleae*) (po Karti potencialne naravne vegetacije Slovenije, izdelane na Biološkem inštitutu Jovana Hadžija, ZRC SAZU)

**Figure 46** Chart of potential natural vegetation of Slovenia

1 – *Ostryo-Quercetum pubescens*, 2 – *Seslerio-Quercetum pubescens*, 3 – *Molinio-Quercetum pubescens*, 4 – *Seslerio-Quercetum petraeae*, 5 – *Querco roboris-Carpinetum*, 6 – *Pseudostellario-Quercetum*, 7 – *Quero-Carpinetum* s. lat., 8 – *Fagetum submontanum* = *Hacquetio-Fagetum*, 9 – *Fagetum praepannonicum* = *Vicio oroboidi-Fagetum*, 10 – *Fagetum montanum* s. lat. = *Lamio orvalae-Fagetum*, *Arunco-Fagetum*, *Isopyro-Fagetum*, 11 – *Abieti-Fagetum* s. lat. = *Omphalodo-Fagetum*, *Homogyno-Fagetum*, 12 – *Anemono-Fagetum* s. lat., 13 – *Fagetum subalpinum* s. lat. = *Ranunculo platanifolii-Fagetum*, *Polysticho lonchitis-Fagetum*, *Stellario glochidiospermae-Fagetum*, *Aconito paniculati-Fagetum*, 14 – *Seslerio-Fagetum*, 15 – *Ostryo-Fagetum* s. lat., 16 – *Luzulo albidae-Fagetum* s. lat., 17 – *Blechno-Fagetum*, 18 – *Luzulo-Abieti-Fagetum praetalpinum*, 19 – *Galio rotundifolii-Abietetum*, 20 – *Piceetum subalpinum* s. lat., 21 – *Pinetum mugo* s. lat., 22 – *Querco-Ostryetum*, 23 – *Pinetum austroalpinum*, 24 – *Alnetum glutinosae* s. lat., 25 – *Leucoio-Fraxinetum angustifoliae* and 26 – *Seslerion caeruleae* (according to the Chart of potential natural vegetation of Slovenia, made at the Jovan Hadži Institute of Biology, ZRC SAZU)

Poleg primarnih obstajajo še sekundarne združbe, ki so nastale kot posledica človekovega (antropogenega) delovanja. Njihov obstoj v takšni obliki je odvisen od nadaljnjega vpliva človeka.

Vzroki sukcesij so lahko zunaj združb (spremenjene klimatske razmere, poplave, pozebe, požled, požari, suše, erozija). Lokalno (na omejenih območjih) omenjene katastrofe pripomorejo, da se ohranjajo vrste, ki sicer v razvitih združbah izginjajo. Naravne katastrofe imajo prav takšen pomen v ohranjanju diverzitete v najširšem pomenu besede kot antropogeni vplivi.

Ločimo tudi fitogene (zaradi sprememb vegetacije), klimatogene (vzrok sprememb podnebja), endogene (zaradi sprememb tal), zoogene (vpliv živali), antropogene (vpliv človeka) itn. sukcesije. Sukcesije potekajo naravno in umetno (če jih izzove človek – npr. zaježitev vodotokov povzroči sukcesijo, saj mnogi organizmi izginejo, drugi se naselijo ali pa jih naseli človek).

Zaradi izjemne kompleksnosti in heterogenosti abiotskih in biotskih dejavnikov so na ozemlju Slovenije živiljenjske združbe zelo številne. Strokovnjaki so doslej opisali okrog tisoč rastlinskih združb (fitocenoz), pričakujejo pa, da jih je dejansko nekaj tisoč (*slika 46*). Vsaka rastlinska združba pa je s svojo značilno sestavo vrst dom številnim drugim organizmom.

Kakorkoli že, z raziskavami živalskih združb smo še bolj ali manj na začetku.

# FITOGEOGRAFSKA IN ZOOGEOGRAFSKA DELITEV SLOVENIJE

55

Zaradi tektonskega oblikovanja posameznih območij in izolacijskih pregrad, klimatskih sprememb ter delovanja kompleksnih abiotiskih in biotskih dejavnikov na določenem območju nastanejo vzorci razširjenosti skupin in posameznih vrst. Na osnovi študija vzorcev razširjenosti posameznih vrst in skupin lahko naredimo biogeografsko delitev določenega območja. Tako se tudi območje Slovenije deli na več manjših enot. Vendar dokončne sintetske biogeografske delitve Slovenije še ni; obstajata le fitogeografska in zoogeografska delitev.

V Sloveniji najdemo srednjeevropske, alpske, sredozemske, dinarske in panonske (pontske) vrste rastlin, razen njih pa tudi bolj splošno razširjene, npr. po vsej Evropi (evropske), na vsej severni polobli (holarktične) ali po vsem svetu (kozmopolitske). Velika večina vrst v Sloveniji je staroselskih (avtohtonih). Poleg teh pa živijo tudi nekatere prinešene (alohtone ali peregrine) vrste. Zaradi pestrosti neživih dejavnikov, predvsem pa podnebnih, orografskih in edafskih razmer, je na ozemlju Slovenije 6 fitogeografskih regij (*tabela 9, slika 47*).

V Sloveniji najdemo tudi srednjeevropske, alpske, sredozemske, dinarske, karpatske, nekatere zahodnoevropske vrste živali, razen njih pa tudi bolj splošno razširjene, npr. po vsej Evropi (evropske), na vsej severni polobli (holarktične) ali po vsem svetu (kozmopolitske vrste). Pri nas živi 4 % endemičnih vrst, torej tistih, ki so doma le na ozemlju Slovenije. Poleg teh najdemo v Sloveniji tudi nekatere prinešene ali zanesene (peregrine) vrste.

V primerjavi z drugimi območji po Evropi na tako majhnem območju ne najdemo takšnega števila zoogeografskih območij, kar je posledica izjemne kompleksnosti in heterogenosti dejavnikov okolja. Glede na značilno sestavo živalskih vrst določenega območja, kot posledico vpliva vseh naštetih abiotiskih in biotskih dejavnikov, delimo Slovenijo na 5 zoogeografskih območij (*tabela 10, sliki 48, 49*). Med temi je prvorazredno in po biotski pestrosti najpomembnejše dinarsko območje, saj je tam največja gostota

**Tabela 9**FITOGEOGRAFSKA  
DELITEV SLOVENIJE**Table 9**PHYTOGEOGRAPHICAL  
DIVISION OF SLOVENIA

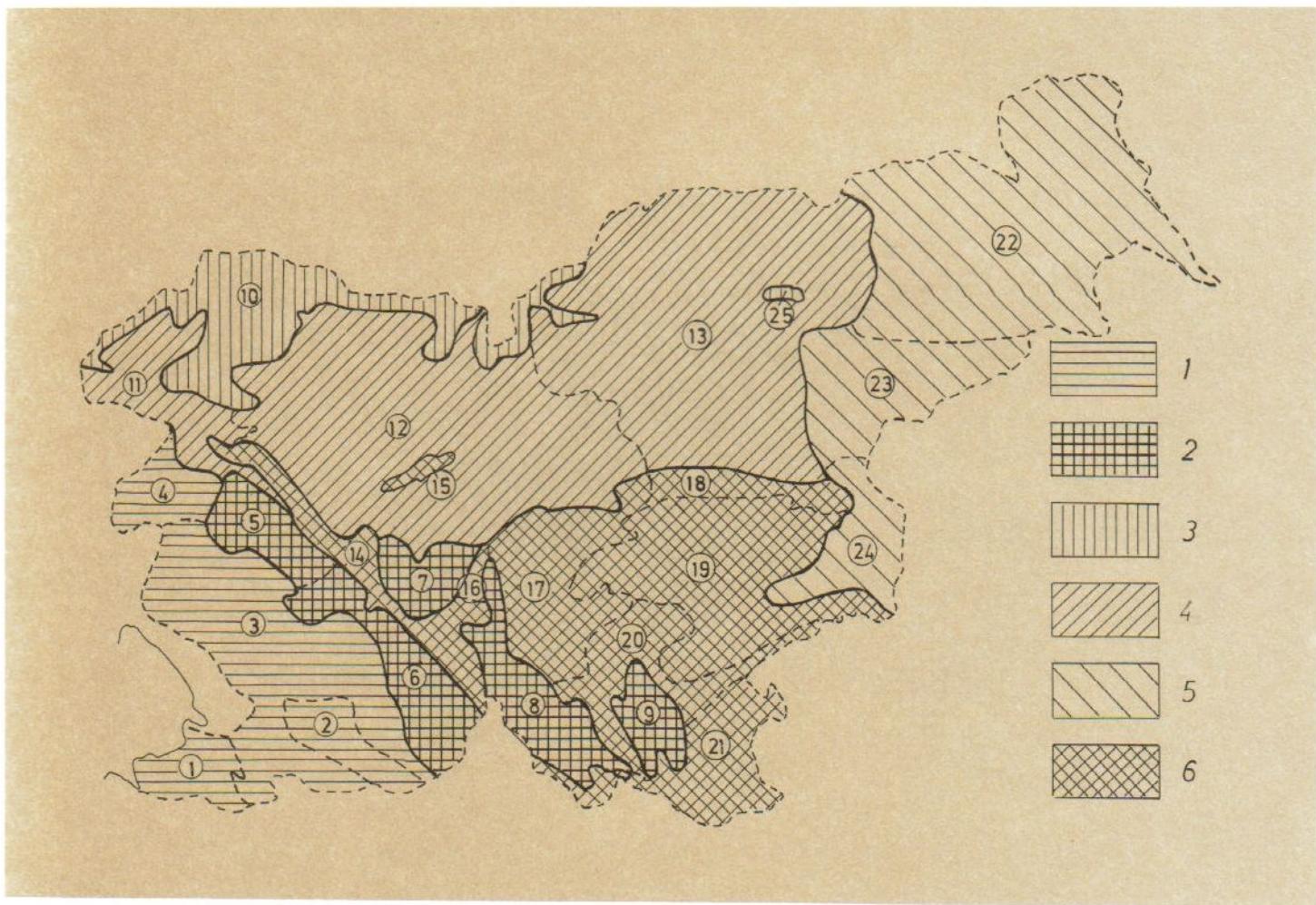
| <b>Območje (Region)</b>              | <b>Okrožje (District)</b>                                   |
|--------------------------------------|---|
| I Submediteransko (Submediterranean) | koprsko-šavrinsko<br>brkinsko                               |
| II dinarsko (Dinaric)                | kraško-vipavsko<br>briško                                   |
| III alpsko (Alpine)                  | snežniško-risnjaško<br>krimsko                              |
| IV predalpsko (Prealpine)            | mokriško-goteniško<br>roško                                 |
| V preddinarsko (Predinaric)          | alpsko<br>pohorsko  |
| VI subpanonsko (Subpannonian)        | submediteransko-predalpsko<br>kranjsko<br>štajersko-koroško |

**Tabela 10**ZOOGEOGRAFSKA  
DELITEV SLOVENIJE NA  
OSNOVI ŠTUDIJA  
EDAFSKIH IN  
PODZEMELJSKIH  
ORGANIZMOV**Table 10**ZOOGEOGRAPHICAL  
DIVISION OF SLOVENIA  
MADE ON THE BASIS OF  
THE RESEARCH ON  
EDAPHIC AND  
HYPOGEAN ORGANISMS

| <b>Regija (Region)</b>                                | <b>Podregija (Subregion)</b>  |
|---|---|
| I primorska ali submediteranska<br>(Submediterranean) | a) primorska (Submediterranean)<br>b) primorsko dinarska (Submediterranean-Dinaric)   |
| II kraška ali dinarska (Dinaric)                      | a) alpsko-dinarska (Alpine-Dinaric)<br>b) severnokraška (Northern Karst)<br>c) dinarsko-predpanonska (Dinaric-Prepannonian) |
| III alpska (Alpine)                                   | a) zahodnoalpska (Western Alpine)<br>b) vzhodnoalpska (Eastern Alpine)  |
| IV predalpska (Prealpine)                             | a) predalpska (Prealpine)<br>b) predalpsko-predpanonska (Prealpine-Prepannonian)  |
| V subpanonska (subpannonian)                          |   |

**Slika 47** Fitogeografska delitev Slovenije (po ZUPANČIČU in ŽAGARJU)

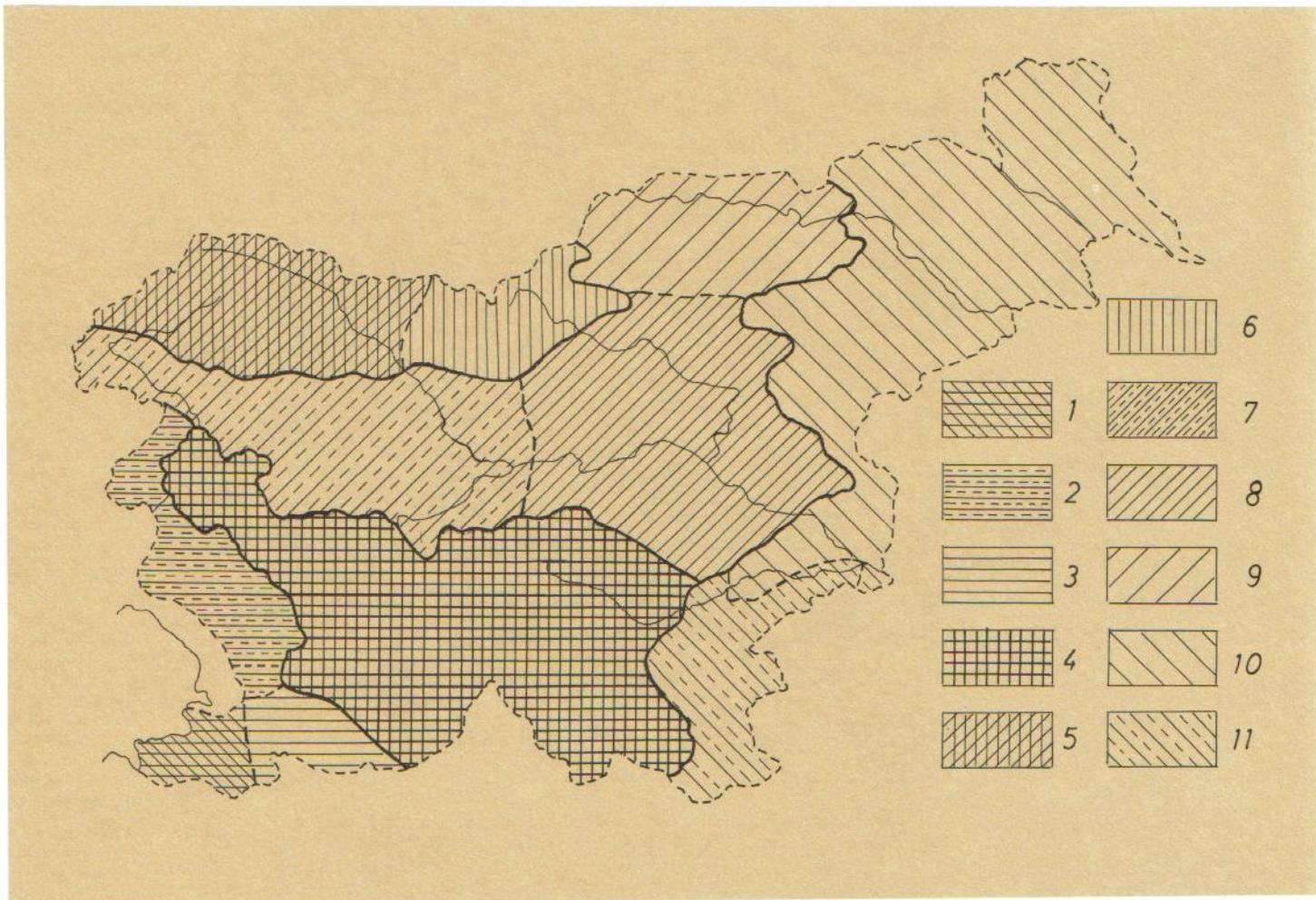
Submediteransko območje (1 – koprsko-šavrinsko, 2 – brkinsko, 3 – kraško-vipavsko, in 4 – briško okrožje), dinarsko območje (5 – trnovsko, 6 – snežniško-risnjaško, 7 – krimsko, 8 – mokriško-goteniško, in 9 – roško okrožje), 10 – alpsko območje (25 – pohorsko okrožje), predalpsko območje (11 – submediteransko-predalpsko, 12 – kranjsko, in 13 – štajersko-koroško okrožje), preddinarsko območje (14 – idrijsko-notranjsko, 15 – polhograjsko, 16 – iško, 17 – zahodnodolenjsko, 18 – bohorsko-kumsko, 19 – osrednjedolenjsko, 20 – kočevsko-gorjansko, in 21 – belokranjsko okrožje), subpanonsko območje (22 – dravsko-mursko, 23 – haloško, in 24 – bizejško-krško okrožje)



**Figure 47** Phytogeographical division of Slovenia (according to ZUPANČIČ and ŽAGAR) 1 – Alpine region, 2 – Dinaric region, 3 – Submediterranean region, 4 – Subpannonian region, 5 – Predinaric region, 6 – Prealpine region; Submediterranean region (1 – Koper-Šavrini, 2 – Brkini, 3 – Kras-Vipava, and 4 – Brda district), Dinaric region (5 – Trnovska planota, 6 – Snežnik-Risnjak, 7 – Krim, 8 – Mokrice-Gotenica and 9 – Rog district), 10 – Alpine region (25 – Pohorje district), Prealpine region (11 – Submediterranean – Prealpine, 12 – Kranj, and 13 – Štajerska-Koroška district), Predinaric region (14 – Idrija-Notranjsko, 15 – Polhograjsko hribovje, 16 – Ig, 17 – West-Dolenjska, 18 – Bohor-Kum, 19 – Central-Dolenjska, 20 – Kočevje-Gorjanci, and 21 – Bela krajina district, Subpannonian region (22 – Drava-Mura, 23 – Haloze, and 24 – Bizejško-Krško district)

**Slika 48** Zoogeografska karta Slovenije (po CARNELUTTIJU)

Primorska (submediteranska) regija (1 – primorska, 2 – primorsko predalpska in 3 – primorsko kraška podregija), 4 – kraška (dinarska) regija, alpska regija (5 – vzhodnoalpska in 6 – zahodnoalpska podregija), predalpska regija (7 – zahodnopredalpska, 8 – vzhodnopredalpska in 9 – severovzhodnopredalpska podregija), subpanonska regija (10 – subpanonska, 11 – subpanonskokraška podregija). Karta je narisana na podlagi študija razširjenosti metuljev.

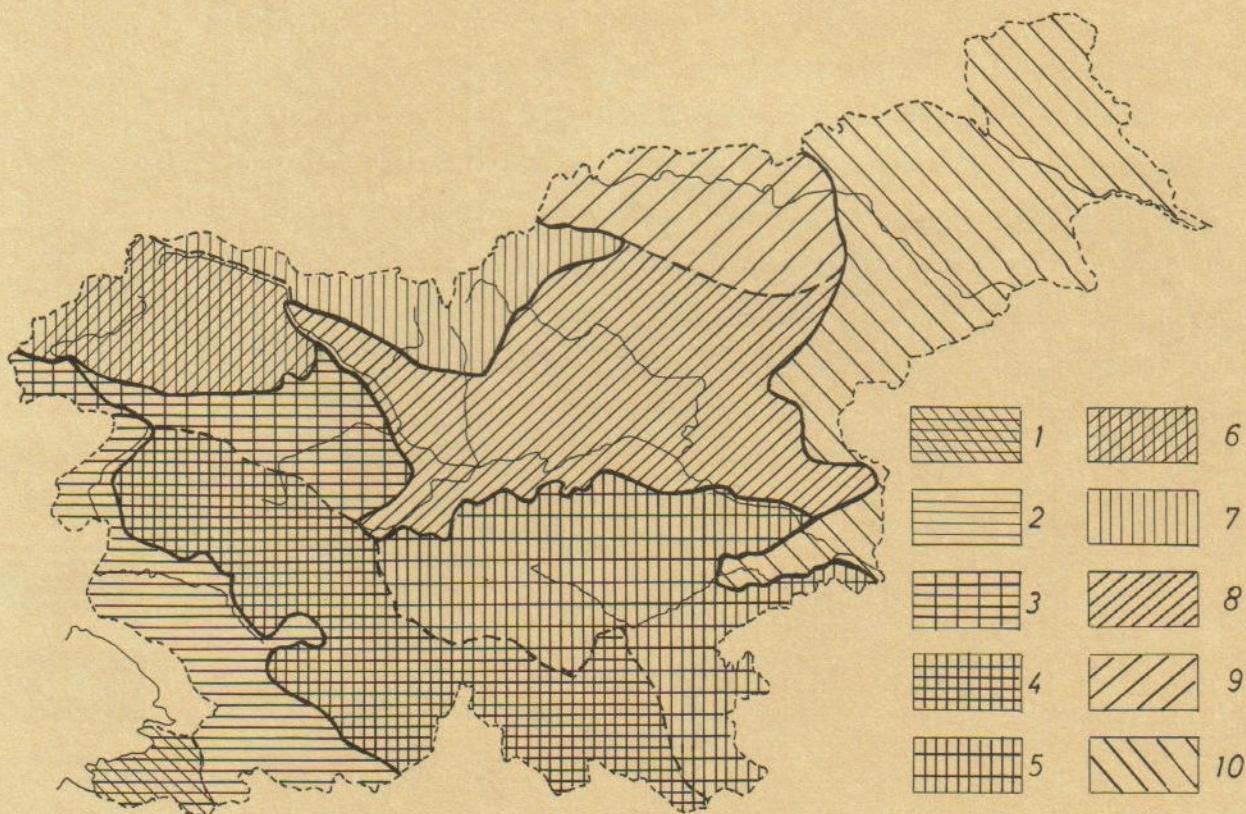


**Figure 48** Zoogeographical chart of Slovenia (according to CARNELUTTI)

Primorska (Submediterranean) region (1 – Mediterranean, 2 – Mediterranean-Prealpine and 3 – Mediterranean karst subregions), 4 – karst (Dinaric) region, Alpine region (5 – Eastern Alpine and 6 – Western Alpine subregions), Prealpine region (7 – Western Prealpine, 8 – Eastern Prealpine and 9 – Northeastern Prealpine subregions), Subpanonian region (10 – Subpanonian, 11 – Subpanonian karst subregions). The chart was made on the basis of the study of distribution of butterflies.

**Slika 49** Zoogeografska karta Slovenije (po MRŠIĆU)

Primorska regija (submediteranska) (1 – primorska in 2 – primorsko-dinarska podregija), kraška (dinarska) regija (3 – alpsko-dinarska, 4 – severno kraška in 5 – kraško-prepanonska podregija), alpska regija (6 – zahodnoalpska, 7 – vzhodnoalpska podregija) predalpska regija (8 – predalpska in 9 – predalpsko-prepanonska podregija), 10 – subpanonska regija. Karta je narisana na podlagi študija nekaterih edafskih skupin živali.

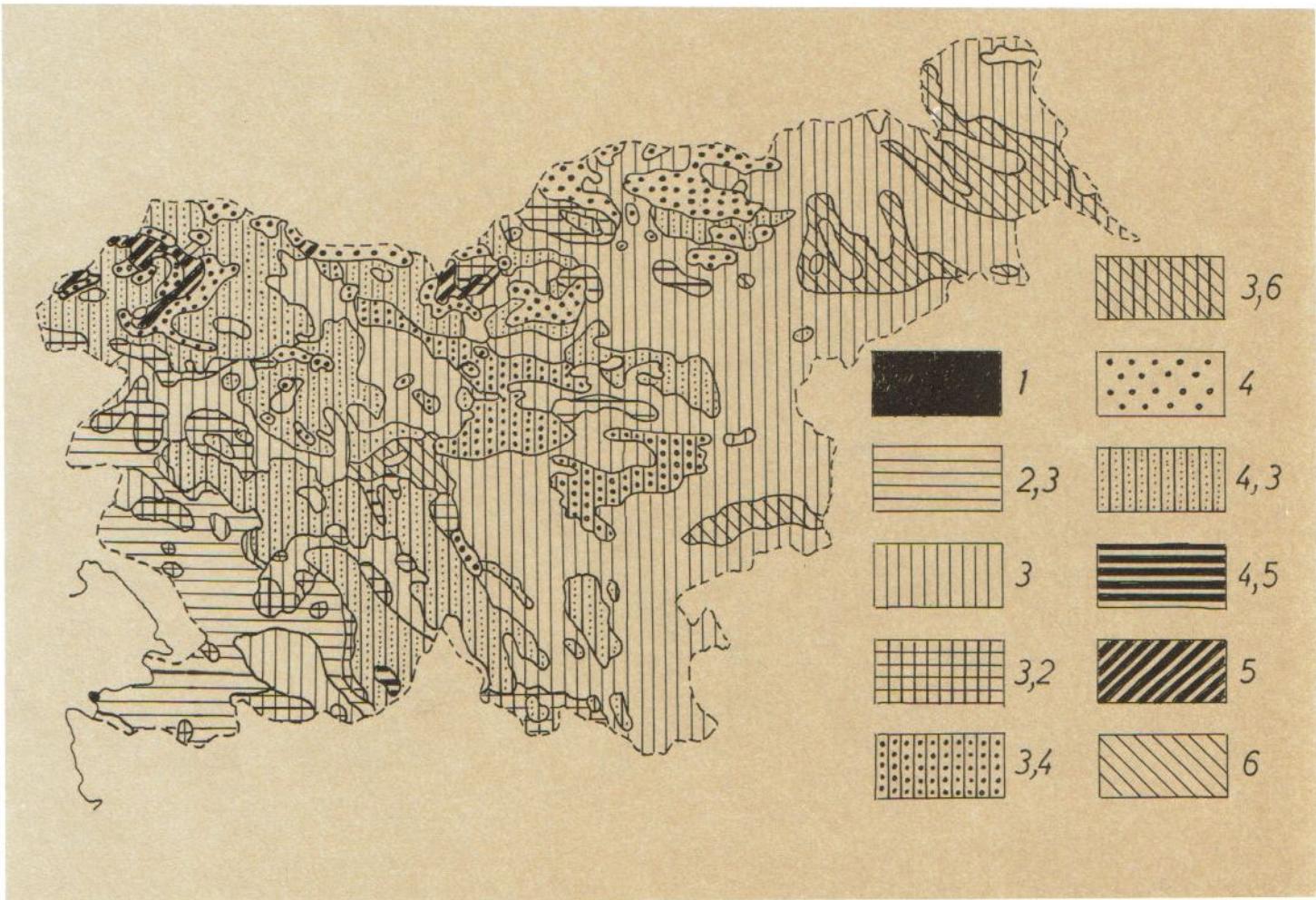


**Figure 49** – Zoogeographical chart of Slovenia (according to MRŠIĆ)

Submediterranean region (1 – Submediterranean, 2 – Submediterranean-Dinaric), Dinaric region (3 – Alpine Dinaric, 4 – Northern Dinaric, 5 – Dinaric-Prepanonian subregions), Alpine region (6 – Western Alpine and 7 – Eastern Alpine subregions), Prealpine region (8 – Prealpine and 9 – Prealpine-Prepanonian subregions), 10 – Subpanonian region. The chart was made on the basis of the research on some edaphic groups of animals.

**Slika 50** Poenostavljena karta biomov Slovenije (po MATVEJEVU in PUNCERJU)

1 – sredozemski zimzeleni gozd in grmišča, 2 – submediteranski, pretežno hrastov gozd, 3 – pretežno listopadni gozd, 4 – iglasti gozd borealnega tipa, 5 – visokogorsko kamnišče, snežišče in pašnik, in 6 – elementi planinskega Sredozemlja. Dvoštevilčne oznaake ob legendi pomenijo, da so to območja z elementi dveh ali več biomov. V tem primeru prevladujejo elementi s prvo številko.



**Figure 50** Simplified chart of biomes in Slovenia (according to MATVEJEV and PUNCER)

1 – Mediterranean evergreen forest and shrubbery, 2 – Submediterranean predominantly oak forest, 3 – predominantly broad-leaved forest, 4 – coniferous forest of boreal type, 5 – high-mountain rockfield, snowfield and pasture, and 6 – elements of the mountainous Mediterranean. Marks with two numbers beside the key indicate that these are areas with elements of two or more biomes. In this case the elements with the first number are predominant.

endemitov in vrst z majhnimi areali; sledita mediteransko in alpsko, druga območja pa so revnejša tako po številu vrst kot po številu endemitov.

MATVEJEV in PUNCER sta izrisala karto biomov (»naravni tipi predelov«) Slovenije (*slika 50*), ki je na ekološki podlagi dopolnjena vegetacijska karta in deloma ustreza biogeografski karti. Po definiciji Matvejeva so biomi ekosistemi višje vrste, katerih območja so si ekološko podobna. Biom določa vegetacija s posebno prevladujočo življenjsko obliko in prilagojeno živalsko združbo. Po definiciji drugih avtorjev so biomi geografska območja z značilnimi klimatskimi in talnimi razmerami ter biocenozami (npr. listopadni gozd, tropski deževni gozd itn.). Biomi so abstraktna in ne funkcionalna enota, funkcionalne enote so vanj vključeni ekosistemi.

## RAZNOLIKOSTI EKOSISTEMOV V SLOVENIJI

**V**ečini literature zasledimo naslednjo definicijo življenjskega okolja ali ekosistema: naravna enota, kjer obstaja ravnovesje med neživimi dejavniki (biotopom) in živimi organizmi, ki oblikujejo biocenozo; npr. jezero, pragozd itn.

Žal je definicija ekosistema preveč ohlapna in nam nič ne pove o tem, kaj v resnici so ekosistemi in kako jih lahko definiramo ali določimo v naravi. Iz definicije ne zvemo nič o prostorski in časovni omejitvi pa tudi ne o nekaterih posebnostih v strukturi in lastnostih ekosistemov. Problem lahko ponazorimo z vprašanjem, koliko dreves mora rasti na določenem območju, da lahko govorimo o gozdu.

Ustrezneje lahko ekosistem definiramo takole: to je osnovna ekološka enota, kar pomeni naravna samokrmilna in samovzdrževalna (kibernetska) enota, kjer obstaja dinamično ravnovesje med vsemi vrstami življenjske združbe (biocene) ter med njimi in življenjskim prostorom (biotopom). O ekosistemih lahko torej govorimo samo takrat, ko določena življenjska združba v danih življenjskih razmerah lahko samo sebe vzdržuje na določeni razvojni stopnji in ima pri tem zagotovljen vnos energije in kroženje snovi.

Pomembna pa je raznolikost v vrstni sestavi: čim večja je, tem stabilnejši je ekosistem. S takšno definicijo se rešimo nekaterih dilem, npr. ali so jame ekosistem. Glede na to, da je življenje v jamah odvisno od vnosa energije in snovi s površine (območja nad matičnim substratom ali kamnino), je jama s pripadajočimi organizmi samo plast (stratum) v celotnem ekosistemu.

Ekosistem dobiva energijo predvsem kot svetlobo in toploto, ki ju izžareva Sonce. Del energije se odbije, del pa se vključi v ekosistem in transformira. Energijska bilanca ekosistema je uravnotežena in je v dinamičnem ravnovesju, kar pomeni, da se ohranja stalnost življenjskih procesov v združbah in njihov videz. Priliv sončne energije v ekosistemu omogoča kroženje snovi v prehranjevalni verigi prek konzumentov. Organizmi sami regulirajo svojo energijsko raven, krmilijo kopičenje in spreminjanje proste energije, ki v sistem vstopa iz zunanjega, kozmičnega okolja. To omogoča vzdrževanje iste osnovne

strukture ekosistema, kljub neprestanim spremembam in zamenjavam njenih komponent. Ali z drugimi besedami, zaradi homeostaze (ohranjanja relativne stalnosti notranjih razmer v celicah in organizmih glede na spremenljivost zunanjega okolja) in ekološkega ravnovesja (ohranjanja stalnosti ekosistema) se ustvarja trdnost naravnega ekosistema.

Ker je vsaka vrsta v ekosistemu del njegove strukture in funkcij, je zanj nepogrešljiva. Vrsta, ki izumre ali izgine iz ekosistema, se ne more nadomestiti in se to prej ali slej izkaže kot motnja v njegovem delovanju. Človek s svojo dejavnostjo preseže prožnost ekološkega ravnovesja, izriva vrste in zato podira trdnost ekosistemov.

Vprašanje je, ali so kulturne krajine, območja, ki so pod močnim človekovim (antropogenim) vplivom, ekosistemi. Poljedelske površine, travniki itn. niso naravni sistemi, saj je vnos energije in snovi odvisen od človekovega delovanja. Vendar je tudi človek sestavni del narave. Zato lahko govorimo o naravnih in antropogeno ustvarjenih ekosistemih, saj slednje človek vzdržuje na določeni razvojni stopnji – omogoča jim stalen energetski in snovni dotok in s tem stabilizira strukturo ekosistema na določeni razvojni stopnji. Takšen primer so kmetijski ekosistemi ali agroekosistemi (njivski, sekundarni traviščni ekosistemi itn.) in gospodarski gozdni (sonaravno gojeni) ekosistemi. S stališča biodiverzitete so to degradirani (osiromašeni) ekosistemi.

Vpliv človeka je viden v globalnem zmanjševanju biodiverzitete na takšnih območjih (*tabela 11*); res pa je, da se lahko v takšnih antropogeno ustvarjenih ekosistemih pojavijo nekatere vrste (ponavadi alohtone), ki jih v bližnjih naravnih sistemih ni. Na takšnih območjih so favorizirane in s tem številnejše tudi nekatere vrste, ki so v sosednjih, naravnih sistemih lahko redke ali pa jih sploh ni. Omejeno delovanje človeka ima podoben pozitiven vpliv na splošno diverzitetu kot lokalne naravne katastrofe, ki smo jih že omenili. V globalu pa se število vrst zmanjša, saj so na račun nekaj sto živalskih in rastlinskih vrst uničene številne druge vrste, npr. med edafskimi organizmi (*tabela 11*). Pri

**Tabela 11**

**PRIMER**  
**ANTROPOGENEGA**  
**VPLIVA NA FAVNO V**  
**GOZDOVIH IGLAVCEV**  
**NA FINSKEM (PO HUNTI**  
**IN DRUGIH)**

**Table 11**  
**AN EXAMPLE OF**  
**ANTHROPOGENOUS**  
**IMPACT ON THE FAUNA**  
**OF CONIFEROUS FORESTS**  
**IN FINLAND**  
**(ACCORDING TO HUNTA**  
**AND OTHERS)**

Ključ (Key): + = povečanje (raise in No. of species), - = zmanjševanje (decline in No. of species), 0 = ni vpliva (no influence), + - = najprej povečanje in pozneje zmanjševanje vrst (initial raise and subsequent decline in No. of species), - + = pozitiven in nato negativen učinek (positive then negative effect).

Zaradi večje kompleksnosti in vrstne raznolikosti ter večjega števila stenekih vrst (vrst z manjšo ekološko valenco) v Sloveniji je še več negativnih učinkov na favno kot na prikazani tabeli.

Due to a greater complexity and species diversity, as well as a greater number of species with smaller ecological valence, there are in fact more negative effects on the fauna of Slovenia than shown in the table above.

| Živalska skupina<br>(Animal group) | Golosek<br>(Clear-cutting) | Požig<br>(Burning down) | Gnojenje<br>(Fertilization) | Pesticidi<br>(Pesticides) | Pogozdovanje (Afforestation) |
|------------------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>gliste</b> (Nematoda)           | - 0                        | - -                     | 0 0                         | -                         | -                            |
| <b>enhitreji</b> (Enchytraeidae)   | 0 +                        | - + (- -)               | - +                         | -                         | +                            |
| <b>deževniki</b> (Lumbricidae)     | - -                        | - + (- -)               | - -                         | -                         | +                            |
| <b>skakači</b> (Collembola)        | 0 +                        | -- (+ -)                | 0 +                         | -                         | -                            |
| <b>hrošči</b> (Coleoptera)         | + +                        | --                      | 0 0                         | -                         | +                            |
| <b>pajki</b> (Araneae)             | - -                        | --                      | 0 0                         | -                         | +                            |
| <b>oklepne pršice</b> (Oribatida)  | + -                        | --                      | + +                         | 0                         | -                            |
| <b>strige</b> (Diplopoda)          | 0 0                        | --                      | ?                           | -                         | ?                            |

tem se moramo zavedati, da so s stališča biodiverzitete vse vrste enakovredne – jeljen v naravi je enakovreden mikroskopsko majhni praživali.

Rastlinske klimaksne združbe dosegajo optimalno razvojno stopnjo, organiziranost in ravnovesje v danih ekoloških razmerah. Temu razvoju sledijo tudi drugi organizmi, kar pomeni, da klimaksne združbe skupaj z danim biotopom lahko obravnavamo kot ekosisteme.

V Sloveniji je opisanih najmanj 500 rastlinskih klimaksnih združb, in če temu prištejemo vse водне ekosisteme, lahko rečemo, da imamo v Sloveniji najmanj 2.000 naravnih ekosistemov. Temu številu moramo dodati še številne antropogeno ustvarjene ekosisteme.

# OGROŽENOST BIODIVERZITETE ZEMLJE IN SLOVENIJE

Izumiranje vrste se začne kot zmanjševanje ali redčenje števila osebkov v populaciji, ki privede do njenega izginjanja.

Izumiranje vrst ni značilen proces samo za današnje čase. Znanstveniki ocenjujejo, da danes živi na Zemlji samo 1% vseh vrst, ki so se zvrstile skozi zemeljsko zgodovino. Vrste so vedno izumirale, vendar pa izumiranje ni bilo enakomerno. Samo v zadnjih 600 milijonih let je bilo najmanj pet izrazitih biotskih katastrof – veliko zmanjševanje diverzitete vrst v razmeroma kratkem časovnem obdobju.

Obstajajo različni pogledi in teorije o vzrokih biotskih katastrof, kot so prevelika specializacija vrst, meteoriti (teorija katastrof), tektonski procesi, ki so spremenjali razporeditev in povezave med celinami itn. Vendar je vsem biotskim katastrofam nekaj skupno, saj je zmanjševanje diverzitete povzročil nov evolucijski razvoj (*slika 51*).

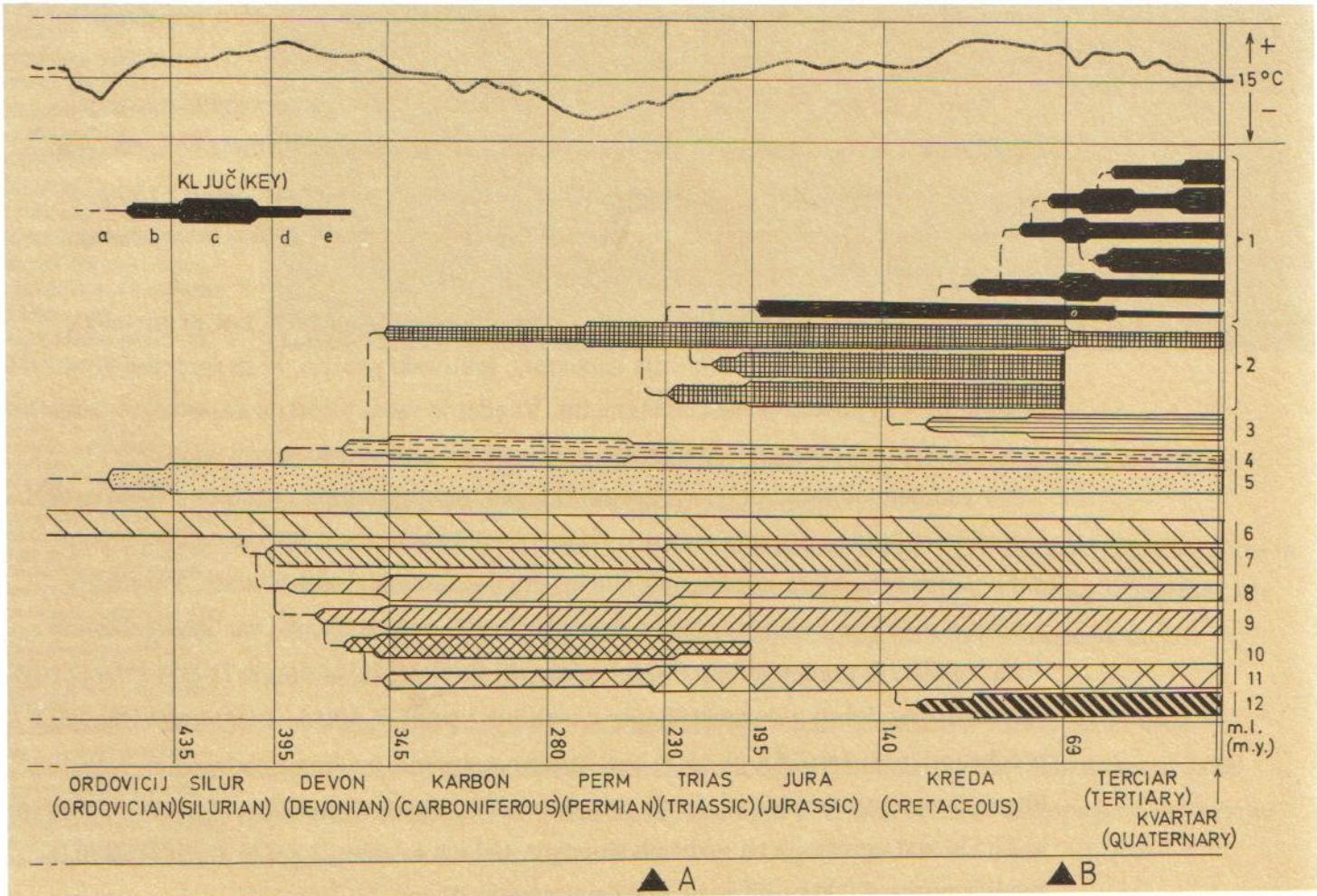
V zadnjem obdobju, to je s pojavom človeka, pa se je tempo izumiranja spet povečal. Ogroženost in zmanjševanje raznolikosti vrst je globalen proces, ki v zadnjih sto letih dobiva skrb vzbujajoče razsežnosti. Glavni problem je uničevanje bivališč. Zaradi teh procesov nikoli ne bomo izvedeli za dejansko število vrst na Zemlji, saj bo marsikatera vrsta izginila, še preden jo bomo sploh spoznali. Po PIMMU in drugih (1995) je izumiranje recentnih vrst dobro preučenih skupin v različnih bivališčih 100 do 1.000-krat večje kot v predistoričnem času. Če pa bodo ogrožene vrste izginile v teku naslednjega stoletja, bo hitrost izumiranja še 10-krat hitrejša kot danes. Po nekaterih podatkih (WORLD..., 1992) je 22.530 vrst ogroženih na različnih stopnjah. Od teh je okrog 1000 že znanih rastlin in živali izumrlo, 4.000 pa jih še utegne izumreti v kratkem.

Če se bo nadaljevala takšna stopnja izumiranja in če ne bo večjih ukrepov za zaščito ogroženih vrst, bo po nekaterih ocenah do sredine naslednjega stoletja izumrlo 60.000 višjih rastlin (25 % svetovne flore).

Tudi stanje v Sloveniji je zaskrbljujoče. Tako je v »Rdečem seznamu« (Varstvo narave, 1992) obravnavanih 21 živalskih skupin, skupaj več kot 4.800 taksonov (vrst in

**Slika 51** Zelo poenostavljen prikaz spreminjaanja temperaturnih razmer na Zemlji in evolucija živalskih skupin. Po vsaki večji klimatski spremembi je sledila biotska katastrofa in pozneje razmah naprednejših živalskih skupin. Na shemi je prikazana biotska katastrofa v permu (A) (pred 280–230 milijoni let), ko je po ocenah znanstvenikov izumrlo 95 % vseh vrst, in na prehodu med kredo in terciarjem (B) (pred približno 63 milijoni let), ko je izumrlo 75 % vrst. Po prvi biotski katastrofi so se razvili številni plazilci, po drugi pa sesalci in ptiči. Prva biotska katastrofa na Zemlji je bila pred okrog 3 milijardami let, ko se v atmosferi pojavi kisik. Takrat naj bi izumrlo 99,9 % vseh vrst.

Ključ: a – domnevne poti razvoja, b – interval manjšega, c – interval dominance in diverzitete, d – interval preživetja kot »živi fosil«;



1 – sesalci, 2 – plazilci, 3 – ptiči, 4 – dvoživke, 5 – ribe, 6 – bakterije, alge, glice in lišaji, 7 – mahovi, 8, 9 – praprotnice, 10 – primitivne golosemenke, 11 – golosemenke, 12 – kritosemenke

**Figure 51** Simplified depiction of temperature conditions on Earth and evolution of animal groups. Each major climatic change was followed by a biotic disaster and, later on, by a rise of more advanced animal groups. The scheme shows the biotic disaster in the Permian (A) (280 to 230 million years ago), when estimated 95 % of all species became extinct and in the transitional period during the Cretaceous and Tertiary periods (B) (some 63 million years ago), when 75 % of species ceased to exist. Numerous reptiles developed after the first biotic disaster, while after the second one

podvrst), v seznam pa je vključenih 2.000 (45%) vrst. Najbolj so ogroženi vretenčarji, saj je od 423 registriranih vrst 56% zajetih v seznamu (*tabela 12*). Nekoliko boljše stanje je pri nevretenčarjih (Varstvo narave, 1992) (*tabela 13*), saj je ogroženih okrog 24% registriranih vrst.

Zanimivo pa je, da so rastline nekoliko manj ogrožene od živali, saj je od približno 600 vrst lišajev v Sloveniji ogroženih 88 (15%), od okrog 600 listnatih mahov je ogroženih 213 (34%) in od 3.175 vrst višjih rastlin je ogroženih 509 (17%) vrst.

Po podatkih MCNEELYJA in drugih (1990) so glavni vzroki izumiranja vrst na Zemlji vnašanje alohtonih vrst (39%), uničevanje bivališč (36%), lov (23%) in drugo (2%).

Uničevanje in izginjanje vrst na Zemlji in v Sloveniji je povezano z izginjanjem raznovrstnosti ekosistemov, pomembnejši dejavniki pa so:

1. Popolno uničevanje naravnih bivališč in njihova zamenjava s sekundarnimi ali umetnimi bivališči, ki so neprimerena za obstanek izvirnih vrst iz primarnih ekosistemov.
2. Fragmentacija življenjskega okolja (ekosistema), zaradi česar se zmanjšuje življenjski prostor, oziroma areal posameznih vrst, to pa povzroča motnje v inter- in intraspecifičnih razmerjih med organizmi (odnosih v okviru iste vrste in med različnimi vrstami).
3. Parcialni posegi v življenjsko okolje, ki privedejo do sprememb v strukturi in funkciji življenjske združbe ekosistemov.
4. Vnos alohtonih vrst, ki privede do sprememb v sestavi avtohtonih vrst.

---

numerous mammals and birds evolved. The first biotic disaster on Earth occurred some 3 million years ago, when oxygen appeared in its atmosphere. 99.9% of all species were supposed to become extinct at that time.

Key: a – hypothetical paths of evolution , b – intervals of minor importance, c – intervals of dominance and diversity, d – intervals of survival as “living fossils” only;  
 1 – mammals, 2 – reptiles, 3 – birds, 4 – amphibians, 5 – fish, 6 – bacteria, algae, fungi, lichens, 7 – mosses, 8, 9 – ferns, 10 – primitive gymnosperms, 11 – gymnosperms, 12 – angiosperms

## Ogroženost biodiverzitete zemlje in Slovenije

**Tabela 12**

PREGLED OGROŽENIH VRETEŃCARJEV V SLOVENIJI. ZAJETE SO IZUMRLE, DOMNEVNO IZUMRLE, PRIZADETE, RANLJIVE TER REDKE VRSTE IN PODVRSTE.

**Table 12**  
ENDANGERED VERTEBRATES IN SLOVENIA. EXTINCT, PRESUMABLY EXTINCT, AFFECTED, VULNERABLE AND RARE SPECIES AND SUBSPECIES ARE INCLUDED.

**Tabela 13**  
PREGLED OGROŽENIH NEVRETEŃCARJEV V SLOVENIJI. ZAJETE SO VSE STOPNJE OGROŽENOSTI, OD IZUMRLIH DO REDKIH VRST IN PODVRST, KOT TUDI TAKSONI, ZA KATERE IMAMO PREMALO PODATKOV IN SO UVRŠČENI V NEOPREDELJENE ALI PREMALO POZNANE.

**Table 13**  
ENDANGERED INVERTEBRATES IN SLOVENIA. ALL STAGES OF THEIR THREAT STATUS ARE INCLUDED, FROM EXTINCT TO RARE SPECIES AND SUB-SPECIES, AS WELL AS TAXA FOR WHICH NOT ENOUGH DATA ARE KNOWN AND ARE CLASSIFIED AS UNDEFINED AND INSUFFICIENTLY KNOWN.

| Skupina (group)               | Št. taksonov<br>(No. of taxa) | Ogroženi taksoni<br>(Endangered taxa) <sup>1</sup> |
|-------------------------------|-------------------------------|--|
| sesalci (Mammalia)            | 69                            | 43 (62 %)  |
| ptiči (Aves)                  | 207                           | 113 (55 %)   |
| plazilci (Reptilia)           | 27                            | 22 (82 %)  |
| dvoživke (Amphibia)           | 22                            | 20 (91 %)  |
| »ribe« (Pisces, Cyclostomata) | 98                            | 39 (40 %)  |
| skupaj (total):               | 423                           | 237 (56 %)   |

| Skupina (Group)            | Št. taksonov<br>(No. of taxa) | Ogroženi taksoni<br>(Endangered taxa) |
|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| trdoživi (Hydrozoa)        | 9                             | 1 (~ 11 %)                            |
| mehkužci (Mollusca)        | 308                           | 126 (~ 41 %)                          |
| deževniki (Lumbricidae)    | 75                            | 29 (~ 39 %)                           |
| pijavke (Hirudinea)        | 18                            | 7 (~ 39 %)                            |
| pajki (Aranea)             | >500                          | 113 (~23 %)                           |
| raki (Crustacea)           | ~352                          | 95 (~27 %)                            |
| dvojnonoge (Diplopoda)     | 169                           | 71 (~ 42 %)                           |
| strige (Chilopoda)         | 92                            | 28 (~ 30 %)                           |
| ravnokrilci (Orthoptera)   | 170                           | 68 (~ 40 %)                           |
| stenice (Heteroptera)      | 586                           | 30 (~ 5 %)                            |
| kljunavci (Mecoptera)      | 9                             | 3 (~ 33 %)                            |
| mrežekrilci (Neuroptera)   | 104                           | 15 (~ 14 %)                           |
| mladoletnice (Trichoptera) | 201                           | 27 (~ 13 %)                           |
| skupaj (total):            | >2.593                        | 613 (~24 %)                           |

5. Prekomerno izkoriščanje (eksploatacija) vrst, npr. izlov ali zbiranje osebkov v različne namene.
6. Neposredno ali posredno onesnaževanje okolja itn.

Navedeni dejavniki delujejo vzajemno (sinergično) in kumulativno.

Glavni konkretni vzroki za ogrožanje favne v Sloveniji (Varstvo narave, 1992) so naslednji:

1. onesnaževanje in zastrupljanje zraka, tal in vode z industrijskimi, komunalnimi odpadki oz. odplakami, avtomobilskimi izpuhi, pesticidi, sintetičnimi mineralnimi gnojili in drugimi strupi,
2. melioracije in regulacije,
3. intenzivno monokulturno kmetijstvo in gozdarstvo,
4. širjenje urbanih naselij in najrazličnejši gradbeni posegi v prostor (okolje),
5. tehnizacija okolja z infrastrukturnimi objekti,
6. množični naval ljudi v neposeljena območja (množični turizem, rekreacija),
7. intenzivno in neustrezno izkoriščanje nekaterih rastlinskih in živalskih vrst,
8. naseljevanje alohtonih vrst.

# SLOVAR

70

## Pojasnilo okrajšav in drugih oznak

gr.: grška

lat.: latinska

nlat.: novejša, neklasična latinščina

↗: sinonimi oz. istopomenske besedne zveze, navedene kot samostojna gesla (v smislu »v rabi tudi«)

**alohtóna vrsta** (*allos /αλλος/ drug, drugačen + chthon /χθων/ zemlja*) tuja, priseljena vrsta

**antropogeni vpliv** (gr. *anthropos /ανθρωπος/ človek*) vpliv človeka na naravne sisteme

**areál** (lat. area prostor) 1. površina, območje; razširjenost (živalske ali rastlinske vrste)

**arháičen** (gr. *archaios /αρχαιος/*) prastar, pradaven, prvoten, starinski

**arháična vrsta** starinska vrsta, nastala v davn preteklosti, ki se je ohranila in živi še danes; prepoznamo jo po starinskih morfoloških, anatomskih in drugih znakih, ↗ relikt

**avtohtón** (gr. *autochton /αυτοχθων/ domoroden, domorodec, praprebivalec*) 1. domač, domačinski; 2. prvotni organizem, ↗ staroselec, domačin nekega območja

**avtohtóna vrsta** (gr. *autochton /αυτοχθων/ domoroden, domorodec, praprebivalec*) prvotna, ↗ staroselska vrsta

**bíocenóza** (gr. *bios /βιος/ življenje + koinos /κοινος/ skupen*) združba živih bitij, ki poseljuje isti življenjski prostor (biotop) s konkretnimi značilnostmi, katerih populacije so povezane v sistem medsebojnih odvisnosti, ↗ združba živih bitij ali življenjska združba

**bíogeocénóza** (gr. *bios /βιος/ življenje + gea /γεα/ tla, zemlja itn. + koinos /κοινος/ skupen*) → **ekosistem**

**bíogeografiá** (gr. *bios /βιος/ življenje + gea /γεα, γη/ tla, zemlja itn. + logos /λογος/ veda itn.*) veda in znanost o geografski razporeditvi živih bitij na Zemlji

**biologija** (gr. *bios /βιος/ življenje + logos /λογος/ veda itn.*) življenjeslovje; veda in znanost o živih bitjih in življenjskih pojavih ter procesih

**biolóški** (gr. *bios /βιος/ življenje + logos /λογος/ vednost, veda itn.*) nanašajoč se na biologijo; biolijski

**biom** geografsko območje Zemlje z značilnimi klimatskimi in edafskimi razmerami ter biocenozami (npr. tundra, polpuščava)

**bíosféra** (gr. *bios /βιος/ življenje + sphaira /σφαῖρα/ krogla, žoga*) območje Zemlje, ki ga poseljujejo živa bitja (del litosfere, atmosfere, hidrosfere in pedosfera)

**bíosistemátska enóta** → **takson**

**bióticen** (gr. *bios /βιος/ življenje*) živ, izkazuje življenje, življenjske procese

**biotóp** (gr. *bios /βιος/ življenje + topos /τόπος/ kraj, mesto, prostor*) skupnost vseh neživih (abiotskih) dejavnikov življenjskega okolja (ekosistema), ↗ življenjski prostor

**biótska diverzitéta** življenjska, zlasti vrstna pestrost (raznolikost, raznoterost živih bitij), ↗ biotska raznovrstnost; neprimerna besedna zveza – biolska diverziteta

**biótski** (gr. *bios /βιος/ življenje*) življenjski, nanašajoč se na živo, to je na življenje (proces) oz. na živo bitje

**biotski dejavnik** vpliv enih organizmov na druge (npr. medvrstni odnosi) in/ali vpliv posameznih življenjskih procesov (npr. fotosinteze) na organizme, ↗ življenjski dejavnik; neprimerena besedna zveza – živi dejavnik

bivališče → habitat

**determinacija** (lat. *determinatio* določitev) postopek ugotavljanja in pripisovanja pripadnosti preučevanega organizma posameznemu taksonu, ↗ določanje, identifikacija

**diverziteta** (lat. *versus* nasproten) raznolikost, pestrost

določanje → determinacija; identifikacija

**edafon** (gr. *edaphos* /εδαφος/ zembla, tla itn. + *Pogos* /πογος/ veda itn.) organizmi, ki živijo v tleh, ↗ talni, zemeljski, edafske organizmi

**edafska vrsta** vrsta, ki živi v tleh, ↗ talna vrsta

**edafska žival** žival, ki živi v tleh

**edafski organizem** talno živo bitje

**ekologija** (gr. *oikos* /οικος/ dom, bivališče itn.) veda in znanost o odnosih med živimi bitji in njihovim okoljem

**ekoloska nisa** mesto in vloga organizma v biocenozi nekega ekosistema

**ekolosko ravovesje** ohranjanje stalnosti ekosistema

**ekosistem** (gr. *oikos* /οικος/ dom, bivališče itn. + gr. *systema* /συστημα/ združba, združenje itn.) naravna samokrmilna in samovzdrževalna (kibernetska) ekološka enota, kjer obstaja dinamično ravovesje med vsemi vrstami življenjske združbe (biocene) ter med njimi in življenjskim prostorom (biotopom), ↗ življenjsko okolje, biogeocenezo

**endemičen** (gr. *endemos* /ενδεμος/ domač) 1. krajeven, domač v kakem kraju, omejen na kakem kraju

**endemit**, tudi **endem** organizem, ki živi na omejenem območju (arealu); potomci prej zelo razširjenih starih (arhaičnih ali regresivnih ali konzervativnih) ali pa na novo nastalih modernih (progresivnih) vrst, ki se niso razširile; prve imenujemo tudi paleoendemiti in druge neoendemiti; ločimo endemite v ožjem pomenu (vrste razširjene na majhnem območju, npr. endemit Julijskih Alp) in v širšem pomenu (npr. sredozemski, evropski, palearktični endemiti itn.); endemični so lahko tudi drugi taksoni, npr. rodovi, družine itn.

**fávna** (nlat. *fauna*; iz lat. *Faunus* starorimski bog, varuh polj in gozdov) 1. celokupnost živalskih vrst določenega območja ali dobe; 2. opis ali popis teh vrst

**fitocenóza** (gr. *phyton* /φυτον/ rastlina + *koinosiu* /κοινος/ skupen) skupnost vseh rastlinskih vrst, ki poseljujejo neki prostor zaradi podobnih zahtev glede dejavnikov neživega okolja in so povezane v funkcionalno enoto, ↗ rastlinska združba

**flóra** (lat. *Flora* iz *flos*, *floris* cvet) 1. vse rastlinske vrste kakega območja ali dobe; 2. opis ali popis teh vrst

**habitát** (lat. *habitatio* stanovanje) konkreten prostor, kjer živi organizem (npr. panj, deblo, travnik, notranjost drugega organizma ipd.), ↗ bivališče

**homeostáza** (gr. *homoios* /ομοιος/ podoben, enak + *stasis* /στασις/ trajen, stalen) ohranjanje relativne stalnosti notranjih razmer v celicah in organizmih glede na spremenljivost zunanjega okolja

**hipogéična vrsta** (gr. *hypo* /υπο/ spodaj + *gea* /γεα/ zembla) vrsta, ki živi v podzemlju, ↗ podzemeljska vrsta

- horologija** (gr. *choros* /χορός/ meja, območje itn. + *logos* /λόγος/ vednost, veda itn.) 1. veda o stvareh v prostoru; 2. veda o razširjenosti živali in rastlin, ↗ arealografija
- identifikacija** (nlat. *identificatio* primerjati) 1. istovetenje; ugotavljanje ali ugotovitev istovetnosti (identitete); 2. določanje taksonov – ugotavljanje, kateri vrsti, rodu in višji sistematski kategoriji pripada preučevani organizem in ni sinonim za **klasifikacijo**, ↗ določanje
- kavernikólna vrsta** (lat. *caverna* jama + *colo* bivati) vrsta, ki živi v jamah, ↗ jamska vrsta
- klasifikacija** (lat. *classis* razred + *facere* narediti) urejanje biosistematskih enot (taksonov) v skupine ali določanje njihovega položaja (statusa), ↗ razvrščanje
- orografski dejavnik** (gr. *oros* /ορος/ *gora*) dejavnik, ki izvira iz razgibanosti nekega območja, npr. nagib terena (inklinacija), osončenost (ekspozicija), nadmorska višina in vpliva na podnebne razmere, hidrološke razmere itn., ↗ reliefni dejavnik
- peregrína vrsta** (lat. *peregrinus* tuj) vrsta, ki je prenešena na druga območja → alohtonova vrsta
- podzémeljska vrsta** → **hipogeična vrsta**
- razvrščanje** → **klasifikacija**
- refúgij** (lat. *refugium* zavjetje, pribegališče) območje, kjer so se ohranili reliktni organizmi; refugij je znatno manj obsežen od areala organizma v preteklosti, ↗ areal relikta
- relikt** (lat. *relicius* (pre)ostanek) starinski organizem, ↗ preostali organizem
- reliktén** (lat. *relicius* (pre)ostanek) nanašajoč se na relikt, preostal
- reliktna fávna** (lat. *relicius* (pre)ostanek) živalstvo, ki je preostanek iz prejšnjih geoloških obdobij
- reliktna vrsta** (lat. *relicius* (pre)ostanek) vrsta, ki je preostanek iz prejšnjih geoloških obdobij, ↗ preostala vrsta
- sistém** (gr. *systema* /συστῆμα/ združba, združenje itn.) 1. enota, sestojeca iz podenot, npr. organski sistem sestavljajo organi; 2. po določenih merilih urejena preglednica, prikaz itn. enot (npr. organizmov), ki jih je mogoče smiselno povezati v obsežnejšo enoto; 3. (v biologiji) preglednica živih bitij, ↗ biološki sistem
- sistemátika** (gr. *systema* /συστῆμα/ združba, združenje itn.) veda in znanost o taksonomski raznolikosti organizmov ter vseh sorodnostnih povezavah med taksoni
- stára vrsta** → **primitivna vrsta**
- starosélec** → **avtohton**
- starosélska vrsta** → **avtohtonova vrsta**
- taksón** (gr. *taxis* /τάξις/ urejanje, postavljanje) biosistematska enota (kategorija), npr. vrsta, rod, družina, red itn., ↗ taksonomska enota
- taksonomíja** (gr. *taxis* /τάξις/ urejanje, postavljanje + *nomos* načelo, pravilo) veda in znanost o taksonih, njihovem opisovanju in vrednotenju
- taksonómbska enóta** → **takson**
- taksonómbska klasifikácia** (gr. *taxis* /τάξις/ urejanje, postavljanje + *nomos* načelo, pravilo + lat. *classis* razred + *faco* narediti) razporejanje taksonov na podlagi sorodnostnih razmerij v posamezne taksonomske enote (skupine), ↗ taksonomsko razvrščanje

**taksonómsko razvrščanje → taksonomska klasifikacija**

**tálna fávna** živalstvo tal

**tálna vrsta** vrsta, ki pripada edafonu

**tálna združba** združba talnih organizmov

**tálni organizem** pripadnik edafona

**termofilna vrsta** (gr. *therme* /θερμη/ toplota, vročina + *phileo* /φιλέω/ ljubiti) vrsta, ki živi na območjih z relativno visoko temperaturo, ↗ toploljubna vrsta

**toploljúbna vrsta → termofilna vrsta**

**zanešena vrsta → peregrina, alohtona vrsta**

**zémeljski organizmi → edafon**

**zoocenóza** (gr. *zoon* /ζωον/ žival + *koinos* /κοινός/ skupen) živalska združba

**zooédafon** (gr. *zoon* /ζωον/ žival + *edaphos* /εδαφός/ zemlja, tla) živali, ki živijo v tleh, ↗ talne živali, zemeljske živali

**življénjska združba → biocenoza**

**življénjski dejávnik → biotski faktor**

**življénjski proces → biotski proces**

**življénjski prôstor → biotop**

**življénjsko okólje → ekosistem; biogeocenoza**



**Biotska raznovrstnost v Sloveniji,**

Slovenija – »vroča točka« Evrope

**Biotic diversity in Slovenia,**

Slovenia – the »hot spot« of Europe

Avtor: dr. Narcis Mršić

Izdajatelj in založnik: Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava RS za varstvo narave, Ljubljana 1997  
(zanj Jana Vidic)

Prevod in lektoriranje: Henrik Ciglič

Strokovni pregled: Marjana Hönnigfeld Adamič (slovenski test), Tina Lengar (angleški tekst)

Recenzija: doc. dr. Boris Kryštufek doc. dr. Tone Novak prof. dr. Tone Wraber

Oblikovanje in tehnična ureditev: Edita Kobe

Tisk: Delo – Tiskarna d.d.

Naklada: 3000 izvodov

CIP – Kataložni zapis o publikaciji  
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

502.3(497.4)

574:502.7(497.4)

MRŠIĆ, Narcis

Biotska raznovrstnost v Sloveniji : Slovenija – »vroča točka«  
Evropa = Biotic diversity in Slovenia : Slovenia : Slovenia – »hot spot« of  
Europe / Narcis Mršić ; [prevod Henrik Ciglič]. – Ljubljana :  
Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava RS za varstvo narave, 1997

ISBN 961-90179-2-7

66476288

