

varstvo narave

IO



Varstvo narave je revija za teorijo in prakso varstva narave v Sloveniji. Izdaja in zalaga jo s podporo Republiškega sekretariata za urbanizem. Kulturne skupnosti Slovenije in Raziskovalne skupnosti Slovenije oddelek za varstvo narave pri Zavodu SR Slovenije za spomeniško varstvo v Ljubljani.

Nature Conservation is a periodical publication of applied science and research in the field of nature conservation in Slovenia. It is edited by the Institute for Preservation of Monuments of Slovenia, Department of Nature Conservation, Ljubljana, and published with the financial assistance from the SR Slovenia Secretariat of Urbanism, the Slovene Culture Community, and the Interdisciplinary Slovene Research Community.

*

Varstvo narave izhaja priložnostno, praviloma dva zvezka na leto.

Nature Conservation is, as a rule, issued twice per year.

*

Prispevki izražajo osebna mnenja piscev, ki odgovarjajo tudi za strokovne trditve. Kolikor gre za mnenje uredništva, to posebej navajamo.

The articles bring their authors personal opinions and it is the authors who are responsible for their professional statements. Where the opinion of the editorial board is concerned, this is pointed out separately.

*

Reprodukcija izvlečkov je dovoljena z navedbo vira. Razmnoževanje prispevkov ali slik (fotografij, kart, grafičnih izdelkov) ni dovoljeno brez izdajateljevega dovoljenja.

Reproduction of abstracts is permitted on condition that the source is quoted. No other parts of this publication may be reproduced in any form without the prior written permission of the editorial board.

*

Cena tega zvezka v prodaji je 55,00 din. V tujino se pošilja tudi z zamenjavo publikacij.

The price of the present number is 55,00 Dinars. Outside of Yugoslavia, the **Nature Conservation** can be obtained on the basis of exchange for publications from the same field.

*

Uredništvo in uprava **Varstva narave** sta pri Zavodu SR Slovenije za spomeniško varstvo, 61001 Ljubljana, Plečnikov trg 2, p. p. 176, Jugoslavija. Tel.: 24-421, 22-039.

Address of the editorial board: Zavod SR Slovenije za spomeniško varstvo, 61001 Ljubljana, Plečnikov trg 2, P. O. B. 176, Yugoslavia. Tel.: 24-421, 22-039.

*

Uredniški odbor — Editorial Board:

Jože BOLE, Ivan GAMS, Janez GORSIČ, Stane PETERLIN, (glavni urednik — chief editor) Marjan REJIC, Boris SKET, Rado SMERDU (tehnični urednik — technical editor), Mirko ŠOSTARIČ, Tone WRABER

Jezikovne korekture slovenskih prispevkov je opravila Metka LOKAR, izvlečke je prevedel v angleščino Martin BRIŠKI, povzetke pa so prispevali avtorji prispevkov. UDK je opravila Petronela VERTOT.

Language corrections of Slovene text were made by Metka LOKAR, English abstracts were translated by Martin BRIŠKI, while summaries were prepared by the authors of the articles. UDC were made by Petronela VERTOT.

*

Ta številka je za leto 1977 in je bila dotiskana decembra 1977 v nakladi 800 izvodov. — The present number is issued for the year 1977 and was printed in December 1977 in 800 copies.

*

Naslovna stran:
Šmarna gora
Foto: S. Peterlin

Cover:
The Šmarna gora Mountain near Ljubljana.
Photo: S. Peterlin

*

Natisnila tiskarna ČGP »DELO« v Ljubljani. — Printed by ČGP »DELO«, Ljubljana, Yugoslavia.

VARSTVO NARAVE

NATURE CONSERVATION

10

UDK 502.72:644.7 (497.12) = 863

LJUBLJANA
1977

Prispevek k flori, favni in ekologiji Krke v okolici Dobrave

A Contribution to the Flora, Fauna and Ecology of the Krka River
in the Surroundings of Dobrava

Dušan DEVETAK, Andrej PODOBNIK, Nada NAPOTNIK,
Dušan JURČ, Cvetka MASTNAK

UDK 577.4(045) : 914.971.2 »Krka«

Prispelo 29. mar. 1977

IZVLEČEK

Na preiskanem odseku Krke (Dolenjska, Jugoslavija) smo obdelali 103 vrste vodnih rastlin in 20 kategorij nevretenčarjev. Dristavec *Potamogeton filiformis* je bil doslej znan v Sloveniji le iz Submediterana. Blatnica *Sialis nigripes* in mrežkrilec *Sisyra terminalis* sta za favno Jugoslavije novi vrsti. Rečne rastlinske združbe sodijo v asociaciji Potameto perfoliati-Ranunculetum fluitantis in Ceratophylletum demersi. Med rastlinami je kvantitativno največ cvetnic iz rodov *Ranunculus*, *Myriophyllum* in *Potamogeton*. Med živalmi prevladujejo polži, amfipodi, dipteri, efemeropteri in trihopteri. Pri tvorbi travertina posredno sodelujejo makrofiti, neposredno pa cianofiti, polži, školjke ter ličinke trihopterov in hironomidov. Onesnaženje, določeno na osnovi bioloških indikatorjev, sodi v kategorijo srednjega onesnaženja, tj. v beta mezosaprobnostno stopnjo.

ABSTRACT

From the investigated part of the Krka river (Dolenjska, Yugoslavia) there have been treated 103 water plant species and 20 invertebrate categories. Zosteraceous species *Potamogeton filiformis* has been known in Slovenia only from the Submediterranean. Megalopteran *Sialis nigripes* and neuropteran *Sisyra terminalis* are new for Yugoslavia. River plant communities belong to the associations Potameto perfoliati-Ranunculetum fluitantis and Ceratophylletum demersi. Among plants quantitatively prevail higher-plant genera *Ranunculus*, *Myriophyllum* and *Potamogeton*. Among animals dominate Gastropoda, Amphipoda, Diptera, Ephemeroptera and Trichoptera. Travertine formation is supported indirectly by macrophyta, and directly by Cyanophyta, snails, shells and trichopterous and chironomid larvae. Pollution, determined by indicator-species, is within the category of middle pollution, i. e. beta mesosaprobic class.

1. UVOD

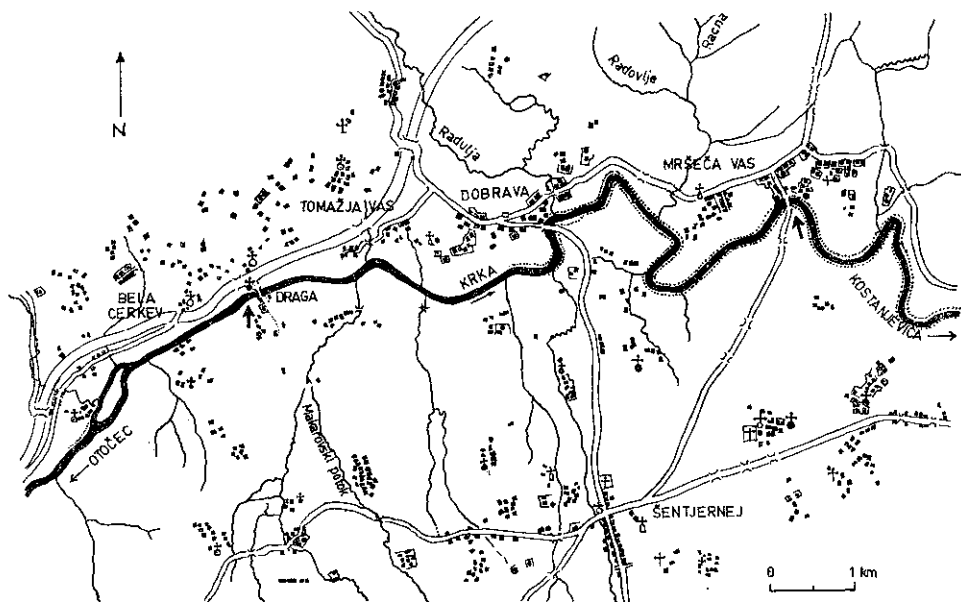
V letu 1976 je republiško gibanje »Znanost mladini« organiziralo mladinski raziskovalni tabor v Dobravi pri Škocjanu na Dolenjskem. V okviru projekta je delalo več skupin. Naloga biološke skupine je bila ugotoviti, v kakšnem stanju je živi svet reke Krke danes.

Fizikalno kemične razmere preiskanega dela reke prikazuje kemijska skupina (G l a ž a r et al., 1976). V obdobju med 5. in 21. 7. 1976 se je temperatura vode gibala med 21 in 23°C, od 27. 7. dalje pa med 13,8 in 16°C, ko je ohladitev spremljalo obilno deževje. V času raziskav pred deževjem je reka imela pH vrednosti med 7,9 in 8,5. V obdobju pred deževjem je skupna trdota znašala 11, 1—12,1°N, kalcijeva trdota 7,3—8,3°N, karbonatna trdota pa 9,9—10,8°N.

Krka je nižinska kraška reka, ki daje ugodne pogoje za nastanek travertina (lehnjaka). Travertin se v reki odlaga v obliki blokov, ki so postavljeni drug ob drugem, tako da se lahko v mehkejšo podlago med njimi zakoreninjajo

vodne rastline. Takšni, tudi po več metrov dolgi bloki se združujejo v večje komplekse — polja. Zanimale so nas združbe s posameznih tipov dna, saj vrsta rečnega dna določa vrstno sestavo bentoških združb. Zato smo združbe mehkega dna (blato, pesek) obdelovali ločeno od združb s trdne podlage (prod, kamenje in travertin). V prispevku podajamo sliko rečnih združb in neposredne okolice reke na odseku med Drago in Mršečo vasjo v juliju in prvi polovici avgusta 1976. Preiskani del reke prikazujeta sliki 1 in 2.

Prispevek je namenjen osnovnemu prikazu biološkega stanja dela Krke, ki se bo zaradi vse večje tehnizacije in industrializacije predvidoma spreminjalo.



Sl. 1 — Lega obravnavanega območja. Preiskani odsek Krke leži med puščicama.
Fig. 1 — The situation of the treated area. The investigated part of the Krka river (SE Slovenia) lies between the arrows.

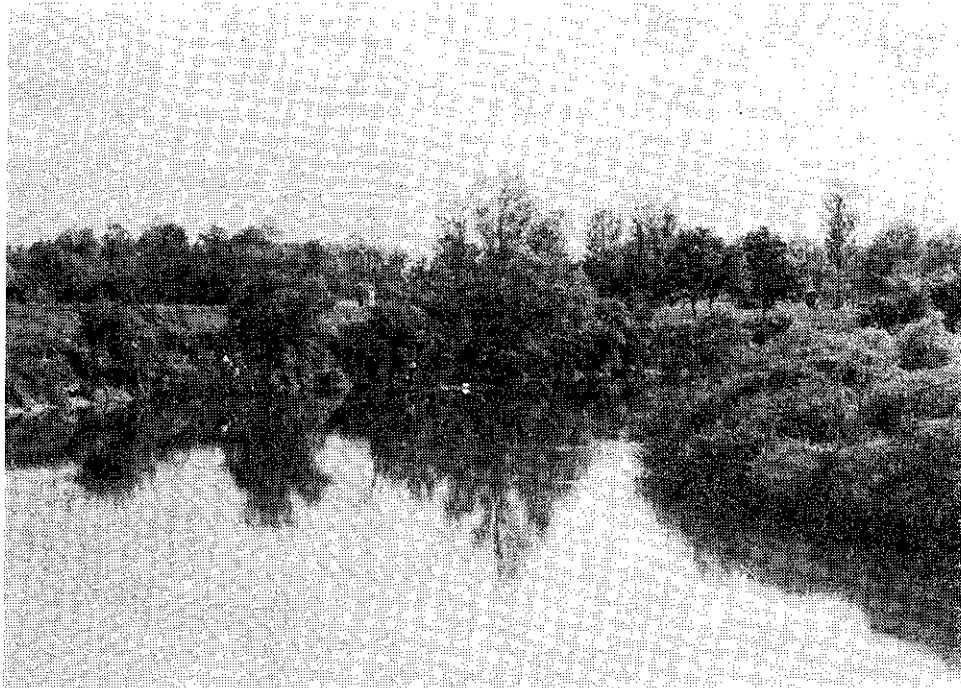
2. SISTEMATSKI DEL

2. 1. Flora

Del Krke med Drago in Mršečo vasjo leži v osnovnih poljih 0157/2 in 0158/1 kartiranja srednjeevropske flore.

Na preiskanem delu Krke se pojavljajo naslednje vodne rastline:

Algophyta	<i>Merismopedia glauca</i> Naeg.
Cyanophyta	<i>M. punctata</i> Mayen
Cocconophyceae	<i>Microcystis marginata</i> (Menegh.) Kütz.
Chroococcales	<i>Synechococcus elongatus</i> Naeg.
<i>Coelosphaerium kützingianum</i> Naeg.	Chamaesiphonales
<i>Dactylococcopsis acicularis</i> Lemm.	<i>Chamaesiphon polonicus</i> (Rostaf.)
<i>Gloeocapsa aeruginosa</i> Kütz.	Hansg.



Sl. 2 — Krka pri mostu pri Dobravi.

Fig. 2 — The Krka river near the bridge at Dobrava.

- | | | |
|--|---|--|
| Hormogonophyceae | ‡ | <i>Amphora ovalis</i> Kütz. |
| Oscillatoriales | | <i>Cocconeis placentula</i> Ehrbg. |
| <i>Anabaena</i> sp. | | <i>Cymatopleura solea</i> (Bréb.) W. Smith |
| <i>Lyngbya</i> sp. | | <i>Cymbella</i> sp. |
| <i>Microcoleus</i> sp. | | <i>Diatoma</i> sp. |
| <i>Nostoc paludosum</i> Kütz. | | <i>Fragilaria capucina</i> Desm. |
| <i>N. planctonicum</i> Poretzky & Tschern. | | <i>F. construens</i> (Ehrbg.) Grun. |
| <i>Nostoc</i> sp. | | <i>F. crotonensis</i> Kitt. |
| <i>Oscillatoria irrigua</i> Kütz. | | <i>Gomphonema constrictum</i> Ehrbg. |
| <i>O. limosa</i> Agardh | | <i>G. olivaceum</i> (Lyngb.) Kütz. |
| <i>O. okenii</i> Agardh | | <i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Ra- |
| <i>Phormidium</i> sp. | | benh. |
| <i>Plectonema</i> sp. | | <i>Navicula americana</i> Ehr. |
| <i>Schizothrix</i> sp. | | <i>N. crucicula</i> (W. Sm.) Donk. |
| <i>Symploca dubia</i> (Naeg.) Gom. | | <i>N. cryptocephala</i> Kütz. |
| Chrysophyta | | <i>N. cuspidata</i> Kütz. |
| Xanthophyceae | | <i>N. hungarica</i> Grunov |
| Tribonematales | | <i>N. levanderi</i> Hustedt. |
| <i>Tribonema minus</i> Hazen | | <i>N. oblonga</i> Kütz. |
| <i>T. vulgare</i> Pascher | | <i>N. perpusilla</i> Grun. |
| Diatomophyceae | | <i>N. placentula</i> (Ehrbg.) Kütz. |
| <i>Achnanthes linearis</i> (W. Sm.) Grun. | | <i>N. plicata</i> Donk. |

- N. radiosa* Kütz.
N. scutiformis Grun.
Navicula sp.
Neidium affine (Ehr.) Cl.
Peronia sp.
Pinnularia sp.
Stauroneis alabamiae Heid.
Surirella delicatissima Lewis
Synedra tabulata (Ag.) Kütz.
Tabellaria fenestrata (Lyngb.) Kütz.
Rhodophyta
Bangiophyceae
Bangiales
Bangia atropurpurea Agardh
Chlorophyta
Chlorophyceae
Volvocales
Chlorogonium elongatum
Volvox sp.
Chlorococcales
Ankistrodesmus braunii (Naeg.)
Brunnth.
Chlorella vulgaris Beyer.
Coelastrum sp.
Hydrodictyon reticulatum (L.) Lagerh.
Pediastrum integrum Naeg.
P. duplex Meyen
Scenedesmus arcuatus Lemm.
S. bijugatus (Turpin) Kütz.
S. eornis (Ralfs) Chod.
S. quadricauda (Turp.) Bréb.
S. spinosus Chod.
Tetraëdron raphidioides (Reinsch)
Hangs.
Ulotrichales
Stichococcus lacustris Chodat
Ulothrix tenerrima Kütz.
U. tenuissima Kütz.
U. zonata (Web. & Mohr.) Kütz.
Oedogoniales
Oedogonium sp.
Siphonocladales
Cladophora fracta Kütz.
- C. glomerata* (L.) Kütz. (v Krkinem
pritoku Radulji)
Conjugatae
Zygnemales
Spirogyra sp.
Desmidiales
Closterium abruptum W. West
C. acutum Bréb.
C. attenuatum Ehrb.
C. calosporum Wittr.
C. diana Ehrbg.
C. ehrenbergii Menegh.
C. leibleinii Kütz.
C. moniliferum (Bory) Ehrbg.
C. navicula (Bréb.) Lütkem.
C. pusillum Hantzsch
C. ralfsii Bréb.
C. setaceum Ehrbg.
C. strigosum Bréb.
Bryophyta
Musci
Fontinalis antipyretica L.
Spermatophyta
Dicotyledonopsida
Ranunculaceae
Ranunculus circinatus Sibth.
R. trichophyllus Chaix
Ceratophyllaceae
Ceratophyllum demersum L.
Haloragaceae
Myriophyllum spicatum L.
Callitrichaceae
Callitriche verna L.
Boraginaceae
Myosotis sp.
Monocotyledonopsida
Hydrocharitaceae
Elodea canadensis L. C. Rich.
Zosteraceae
Potamogeton crispus L.
P. filiformis Pers.
P. nodosus Poir.
P. perfoliatus L.

Dristavec *Potamogeton filiformis* je bil v Sloveniji doslej znan le iz okolice Izole (Martinčič, Sušnik 1969). Najdba te vrste v Krki je prva lokaliteta v Sloveniji zunaj Submediterana.

Med helofiti smo našli štiri vrste: *Alisma plantago-aquatica* L. (Alismataceae), *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla (Cyperaceae), *Sparganium erectum* L. (Sparganiaceae) in *Typha latifolia* L. (Typhaceae).

2.2. Oris favne

Med bentoškimi, planktonskimi, nevstonskimi in epibiontskimi organizmi najdemo naslednje skupine nevretenčarjev:

Spongiaria	Acarina
Turbellaria	Ephemeroptera
Rotatoria	Plecoptera
Nematoda	Odonata
Gastropoda	Heteroptera
Bivalvia	Coleoptera
Oligochaeta	Megaloptera
Hirudinea	Neuroptera
Copepoda	Trichoptera
Amphipoda	Diptera

Spongiaria. Sladkovodne spužve (Spongillidae) smo našli večinoma na travertinu, redkeje pa na drugih substratih (kamenje, rastlinski ostanki). Dajejo ekološko nišo ličinkam mrežekrilcev spužvarkam (Sisyridae). Te ličinke žive na površju ali v sistemu kanalov, kjer se hranijo s telesnimi sokovi svojega gostitelja (glej Neuroptera!).

Gastropoda. Našli smo naslednje vrste polžev:

Theodoxus danubialis (Pfeiffer)
Bithynia tentaculata (Linnaeus)
Fagotia esperi (Ferussac)
F. acicularis (Ferussac)
Amphimelania holandri (Ferussac)
Lymnaea ovata (Draparnaud)
Planorbis carinatus O. F. Müller
Ancylus fluviatilis O. F. Müller.

Bivalvia. Preiskani del Krke naseljujejo naslednje školjke:

Pseudanodonta complanata (Rossmäessler)
Unio crassus Philipsson
Sphaerium sp.
Pisidium sp.

Oligochaeta. Karaman (1968) in Hrabec (1973) navajata za Krko 10 vrst maloščetincev. Oligohete smo dobili v vzorcih z blatnega dna in rastlinja. Ponekod v blatu se množično pojavljajo Tubificidae.

Hirudinea. Sket (1968) omenja za Krko 5 vrst pijavk. Od teh smo dobili ribjo pijavko *Piscicola geometra* (Linnaeus) in polžjo pijavko *Glossiphonia* sp. Ostali material ni determiniran.

Amphipoda. Primožič in Grosman (1971—72) sta našla v Krki 4 vrste postranic, od katerih 3 navajata za neposredno bližino preiskanega odseka (pred Kostanjevico in pri Otočcu). Te vrste so:

Gammarus fossarum Koch
G. roeseli Gervais
Jugogammarus kusceri (Karaman S.).

Identiteta *G. fossarum* ni povsem zanesljiva zaradi nejasnosti pri razmejitvi do taksona *G. wautieri*.

Decapoda. Potočnega raka *Astacus astacus* Linnaeus je v Krki ob koncu prejšnjega stoletja iztrebila glivična bolezen. Sedaj ga ponovno naseljujejo v

zgornji del Krke in pritoke. V leto 1972 sega po dosedanjih ugotovitvah uspešen poskus naselitve raka v pritoku Radulji (Herfort 1973).

Ephemeroptera. Primožič in Grosman (1971—72) navajata za spodnji tok reke kot najpogostejši enodnevnici vrsti *Baetis* sp. in *Ephemerella ignita* Poda.

Plecoptera. Med vrbnicami se množično pojavlja vrsta iz rodu *Leuctra*.

Heteroptera. Nekaj podatkov o stenicah Krke posreduje Gogala in Moder (1960). Med epinevstonti smo dobili vodne drsalce Gerridae, med hiponevstonti vodne škržate Corixidae, med rastlinjem in kamni pa stenico *Aphelocheirus* sp.

Megaloptera. Na mehkem dnu žive ličinke blatnic. Na ekskurziji v maju 1977 smo dobili vrsti *Sialis lutaria* Linnaeus in *S. nigripes* Pictet. *S. nigripes* je nova vrsta za jugoslovansko favno.

Neuroptera. Med mrežekrilci smo dobili le odrasle stadije dveh vrst:

Osmylus fulvicephalus (Scopoli)

Sisyra terminalis Curtis.

Osmylus fulvicephalus (Osmylidae) ima higrofilne ličinke v obrežnem pasu. *Sisyra terminalis* (Sisyridae) ima prave vodne ličinke, ki parazitirajo v sladkovodnih spužvah. Doslej je bila za Slovenijo znana le *Sisyra fuscata* (Klapálek 1900; Zeleny 1964; Aspöck in Aspöck 1964, 1969; Aspöck 1972—73). Najdba vrste *Sisyra terminalis* je nova za Slovenijo in Jugoslavijo.

Trichoptera. Manjše ličinke mladoletnic gradijo tulce iz rastlinskih delov (*Lepidostoma*) ali zrn peska, večje vrste pa delajo lijakaste mreže za lov (*Plectrocnemia*).

Diptera. Najštevilnejši dvokrilci v Krki so Chironomidae, sledijo jim Anthomyidae, le na enem mestu (izliv Šentjernejskega potoka) smo dobili maloštevilne Syrphidae.

3. EKOLOŠKI DEL

3.1. Bentoške biocenoze

3.1.1. Biocenoze poraščenega blatnega dna

Raziskovali smo združbe blatnega dna brez strujanja (pelofilne biocenoze) in s strujanjem (peloreofilne biocenoze). Kombinacija mehke podlage in majhne hitrosti vodnega toka omogoča uspevanje višjih vodnih rastlin, ki sestavljajo vodno združbo dristavca in vodne zlatice Potameto perfoliati-Ranunculetum fluitantis in združbo rogolista Ceratophylletum demersi. V teh združbah najdemo naslednje rastline: *Ranunculus trichophyllus*, *R. circinatus*, *Potamogeton perfoliatus*, *P. crispus*, *P. filiformis*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Fontinalis antipyretica* in včasih *Elodea canadensis*. V teh združbah se vedno pojavljajo nitaste alge (*Cladophora*), redkeje pa zelena alga *Hydrodictyon reticulatum*. Vodno rastlinje daje življenjski prostor fitoreofilnim živalim: pijavkam, stenicam *Aphelocheirus* sp., vodnim pršicam, amfipodom, ličinkam odonatov, efemeropterov, trihopterov in polžem *Fagotia* spp. Na območjih, kjer je hitrost vodnega toka minimalna ali miruje, žive epinevstonti, kot npr. Gerridae. V blatu so školjke *Pseudanodonta complanata* in *Unio-crassus*.

3.1.2. Biocenoze poraščenega dna iz proda in kamenja

Zanimale so nas združbe trdnega dna (litoreofilne biocenoze). Tudi tu najdemo prej opisane združbe z značilnimi rastlinami. Ni alge *Hydrodictyon*

reticulatum. Med živalmi najdemo iste skupine kot na blatnem dnu, manjkajo le školjke iz družine Unionidae.

3. 1. 3. Biocenoze neporaščenega blatnega dna

Na neporaščenem blatnem dnu je favnistična sestava zelo revna. Poleg školjk (*Pseudanodonta*, *Unio*) živijo v substratu še tubificidi in ličinke dvo-krilcev sifridov, hironomidov in antomiidov. Med temi živalmi so najštevilnejši hironomidi in tubificidi.

3. 1. 4. Biocenoze neporaščenega dna iz proda in kamenja

Te združbe so v primerjavi z združbami blatnega dna kvalitativno mnogo bogatejše. Raziskovali smo območja z vodnim tokom (litoreofilne združbe). Med rastlinami smo našli le alge, ki sestavljajo zelene, rjave ali pa sive prevleke na kamenju. Izmed živali je bilo največ amfipodov, nato polžev, dvokrilcev Chironomidae) in trihopterov. Za te biocenoze je značilno veliko število plekopterov. Sledili so jim heteropteri, efemeropteri, vodni hrošči, pijavke in odonati. Da je ta biotop številčno tako bogat z živalskimi skupinami, si razlagamo s prisotnostjo vodnega toka kot enega najpomembnejših ekoloških dejavnikov tekočih voda. V rekah je namreč več organizmov v lotični coni (območje s tokom), torej reofilnih, kot pa v lenični coni (območje relativnega mirovanja).

3. 1. 5. Biocenoze s travertina

Travertin je na nekaterih mestih gol, na drugih pa ga pokrivajo prevleke alg in mahu *Fontinalis antipyretica*. Višje rastline se le redko zakoreninijo v sam travertin; navadno se usidrajo v mehko blatno ali peščeno dno med travertinskimi bloki ali pa v skledaste vdolbine v njem, napolnjene z blatom ali peskom. Cvetnice sestavljajo združbi Potameto perfoliati-Ranunculetum fluitantis in Ceratophylletum demersi. Na rastlinah in samem travertinu je ogromno polžev, zlasti *Theodoxus danubialis*, *Fagotia* spp., *Amphimelania holandri*, *Bithynia tentaculata* in *Lymnaea ovata*. Mnogo je amfipodov, dipterov, efemeropterov in trihopterov. Manj je hroščev, stenic, pijavk in vodnih pršic. Sama konfiguracija travertina daje ugodno podlago številnim spužvam.

3. 2. Plankton, nevston in epibionti

Plankton. Vzorčevali smo v počasi tekočih ali stoječih delih reke. V nabranem materialu smo dobili mnogo diatomej, modro zelenih in zelenih alg (glej sistematski del!). Planktonska favna je revnejša — poleg protozojev in rotatorijev najdemo številne kopepode.

Nevston. Združbe nevstonskih organizmov uspevajo le na mirnih delih reke. Na Krki smo našli v velikih množinah epinevstonte *Gerridae*. Manj je bilo hiponevstontov *Corixidae* in ličink obrobljenega kozaka *Dytiscus marginalis*.

Epibionti. Organizmi, ki žive na naravnih substratih, kot so vodno rastlinje, površinski deli živali in kamenje, tj. epibionti, sestavljajo samostojne združbe. Na rastlinju in kamenju smo našli cianofite (*Nostoc*, *Oscillatoria* idr.), diatomeje in druge alge. Diatomeja *Coccones placentula* tvori na površini kladofore prevleke, ki dajejo videz impregniranosti z apnencem. Med epizoji je bila pogosta *Vorticella* sp. (na delih rastlinja).

3. 3. Biocenoze obrežnega območja

Rastlinske združbe na bregu Krke umetno vzdržuje človek. Z drevesi in grmovjem je porasel le ozek pas, ki ni nikjer širši od nekaj metrov. Kmetje izsekujejo večja drevesa, da jim ne zasenčujejo polj, sadijo pa predvsem bele vrbe, ki jim režejo veje in jih uporabljajo za pletenje košar.

V združbi, ki jo označujemo kot Saliceto-Populetum, prevladujeta bela vrba (*Salix alba*) in črni topol (*Populus nigra*). V združbi se pojavljajo naslednje vrste:

- | | |
|-----------------|---|
| — drevesni sloj | <i>Salix alba</i> L.
<i>Populus nigra</i> L.
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.
<i>A. campestre</i> L.
<i>Carpinus betulus</i> L.
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.
<i>Ulmus laevis</i> Pallas
<i>Salix fragilis</i> L.
<i>S. triandra</i> L.
<i>S. eleagnos</i> Scop.
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.
<i>Fraxinus oxycarpa</i> Willd.
<i>Quercus robur</i> L. |
| — grmovni sloj | <i>Corylus avellana</i> L.
<i>Rhamnus frangula</i> L.
<i>Cornus sanguinea</i> L.
<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.
<i>C. monogyna</i> Jacq.
<i>Sambucus nigra</i> L.
<i>Euonymus europaea</i> L.
<i>Rubus</i> sp.
<i>Prunus spinosa</i> L.
<i>Acer campestre</i> L.
<i>Rhamnus cathartica</i> L.
<i>Vitis sylvestris</i> Gmel. |
| — zeliščni sloj | <i>Urtica dioica</i> L.
<i>Hypericum perforatum</i> L.
<i>Humulus lupulus</i> L.
<i>Cynanchum vincetoxicum</i> (L.) Pers.
<i>Aristolochia clematitis</i> L.
<i>Solanum dulcamara</i> L.
<i>Echinocystis lobata</i> (Michx.) Torr. et
Gray
<i>Lythrum salicaria</i> L.
<i>Solidago gigantea</i> Ait.
<i>Rumex sanguineus</i> L.
<i>Carex</i> sp.
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.
<i>Molinia coerulea</i> (L.) Moench. |

Rastlinje ob Krki ima velik pomen pri utrjevanju brega. Na izsekanih mestih smo opazili močno erozijo.

Obrežno rastlinstvo naseljujejo številne živali. To so predvsem žuželke in polži. Polži sodijo v družini Succineidae in Helicidae. Žuželke, ki žive na samem

rastlinju ali pa letajo ob njem, so efemeropteri, plekopteri, odonati, trihopteri, med dipteri zlasti Chironomidae in Culicidae, med nevropteri Sialidae in Sisyridae, ki imajo vsi vodne (akvatilne) ličinke, in med nevropteri Osmylidae, ki imajo polvodne (semiakvatilne) ličinke. Poleg teh je mnogo žuželk z ekstraakvatilnimi ličinkami.

3. 4. Flora in favna kvantitativno

3. 4. 1. Flora kvantitativno

Floristične popise smo delali na nekaterih območjih peščenega dna in na vseh petih travertinskih poljih med Dobravo in Mršečo vasjo (nadmorska višina okrog 150 m). Popisovali smo 7. 8. 1976, ko je bilo stanje vode pri mostu v Dobravi 85 cm, in 9. 8. 1976 pri stanju 70 cm.

Popise prikazuje naslednja tabela:

Tab. 1

Lokaliteta (Locality)	Travertinsko polje št. (Travertine area No.)					Peščeno dno* (Sand bottom)*
	1	2	3	4	5	
Pokrovnost (%) (Cover)	50	70	40	60—70	60	60
Popisno polje (m ²) (Area)	300	500	300	400	400	600
Globina vode (cm) (Water depth)	50	80	60	60	50	100
Datum (Date)	7. 8. 76	7. 8. 76	7. 8. 76	9. 8. 76	9. 8. 76	9. 8. 76
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	3.2	2.2	3.3	2.2	3.3	1.2
<i>Myriophyllum spicatum</i>	2.2	3.2	2.3	2.1	2.3	+2
<i>Myosotis</i> sp.	2.3	2.3	1.3	3.3	1.3	
<i>Fontinalis antipyretica</i>	+2	1.2	1.2	+2		
<i>Potamogeton filiformis</i>				1.3	2.4	3.4
enokaličnica nedeterminirana						2.2
<i>Callitriche verna</i>						1.2
<i>Ceratophyllum demersum</i>						+2
<i>Ranunculus circinatus</i>						+2
<i>Potamogeton nodosus</i>						+1
<i>Schoenoplectus lacustris</i>						+1

* Med travertinskima poljema 3 in 4
(Between travertine areas 3 and 4)

Rastlinska združba blatnega dna ob obrežju, v kateri nastopa *Ceratophyllum demersum*, sodi v asociacijo *Ceratophylletum demersi* (zveza *Ceratophyllion*). Združbe s travertinskih polj in peščenega dna sodijo v zvezo *Callitricho-Batrachion*.

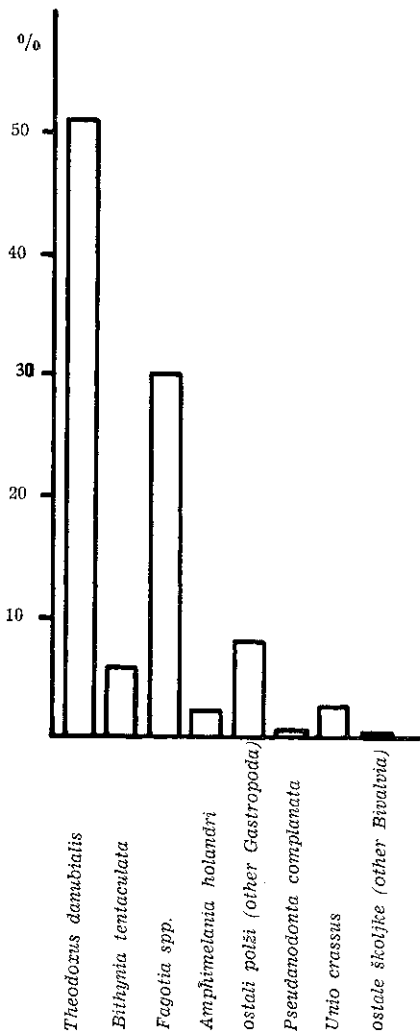
Višje vodne rastline pomenijo večino biomase v Krki. Izmerili smo volumen rastlin, ki poraščajo dno. Meritve smo delali na *Ceratophyllum demersum*. Rastline, ki so visoke 60—80 cm, imajo volumen 10,4 dm³.

3. 4. 2. Favna kvantitativno

Material in metoda. V delu Krke med Dobravo in Drago nas je zanimalo količinsko razmerje med posameznimi živalskimi skupinami. Pri tem so vključene le bentoške živali in živali z rastlinja. Posebej smo obdelali mehkužce in posebej polimerije. Pogostost osebkov posamezne skupine izražamo z odstotkom, računanim od celotnega števila vseh osebkov vseh skupin.

1. *Mollusca*

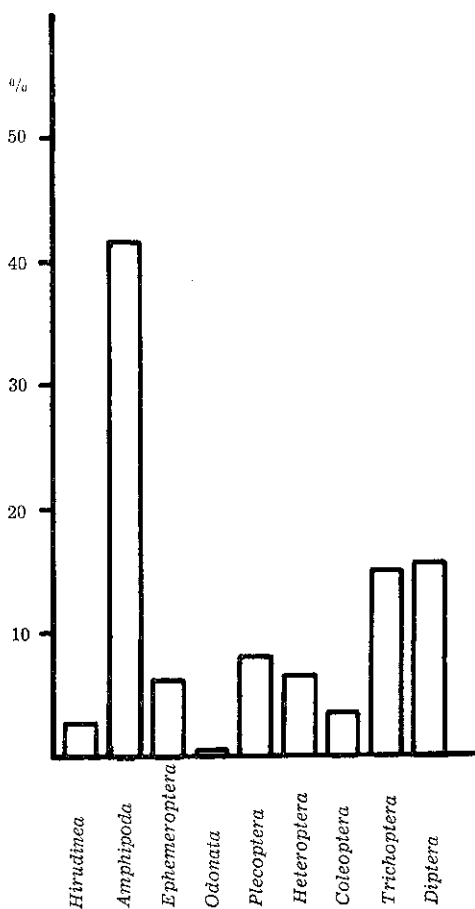
Malakološki material za kvantitativno obdelavo smo nabirali s travertinskih blokov in s peščene podlage med njimi. Veljajo naslednja številčna razmerja (sl. 3):



Sl. 3 — Histogram mehkužcev kvantitativno. Travertinska polja.

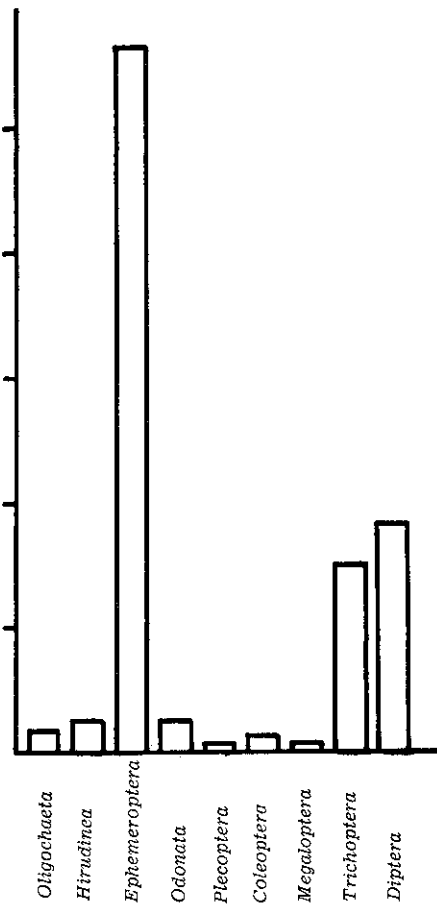
Fig. 3 — Histogram showing molluscs quantitatively. Travertine areas.

		Odstotek (%)
Gastropoda		
	<i>Theodoxus danubialis</i>	51,2
	<i>Bithynia tentaculata</i>	5,7
	<i>Fagotia</i> spp.	30,1
	<i>Amphimelania holandri</i>	2,3
	preostali polži	8,0
Bivalvia		
	<i>Pseudanodonta complanata</i>	0,4
	<i>Unio crassus</i>	2,4
	preostale školjke	0,1



Sl. 4 — Histogram polimerijev kvantitativno. Lital: neporaščeno dno. Hitrost vodnega toka 0,3—0,5 m/s.

Fig. 4 — Histogram showing Polymeria quantitatively. Lithal: bottom without vegetation. The water course 0,3—0,5 meters per sec.



Sl. 5 — Histogram polimerijev kvantitativno. Psamopelal in lital: neporaščeno dno. Voda miruje.

Fig. 5 — Histogram showing Polymeria quantitatively. Psamopelal and lithal: bottom without vegetation. No water course.

2. *Polymeria*

Zanimali so nas kvantitativni odnosi med polimerijskimi skupinami z različnih tipov dna.

Kamnito oz. prodnato dno (lital): neporaščeno dno (sl. 4). Vzorčevali smo s kamnitega dna z močnim vodnim tokom (0,3—0,5 m/s). Tu prevladujejo amfipodi, ki jim sledijo dipteri (le družina Chironomidae) in trihopteri. Na kamniti podlagi se v primerjavi z drugimi tipi dna pojavlja sorazmerno veliko plekopterov in heteropterov (le rod *Aphelocheirus*).

Kamnito oz. prodnato dno, mešano z blatom (psamopelal in lital): neporaščeno dno (sl. 5). Trdna podlaga prehaja v mehko. V tem delu reke voda miruje. Močno prevladujejo efemeropteri, sledijo pa jim dipteri in trihopteri. Le v blatnem dnu smo dobili megaloptere (ki so maloštevilne), nismo pa dobili amfipodov. Ker smo vzorčevali le s površine substrata, je zelo malo oligohetov.

Travertin: neporaščeno in poraščeno dno (sl. 6 in 7). Na različnih travertinskih površinah smo opazovali velike razlike v kvantitativnem odnosu med posameznimi živalskimi skupinami. Verjetno je eden pomembnih dejavnikov hitrost vodnega toka. Na travertinskih poljih s počasnim vodnim tokom (0,2 m/s) (sl. 6) prevladujejo dipteri in amfipodi, mnogo pa je tudi efemeropterov. Na travertinskih poljih s hitrejšim vodnim tokom (0,4—0,5 m/s) (sl. 7) pa so najštevilnejši trihopteri, veliko pa je tudi efemeropterov, amfipodov in dipteroev. Vendar je amfipodov in dipteroev sorazmerno mnogo manj kot na poljih s počasnim vodnim tokom.

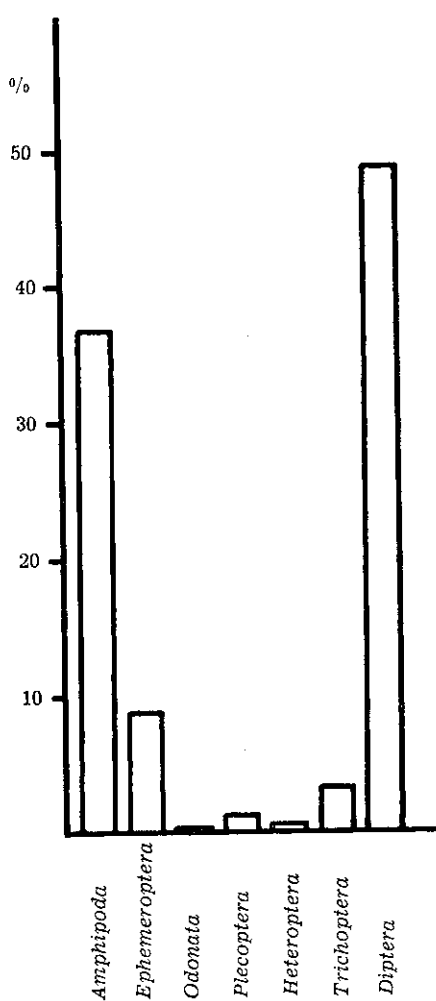
Odstotno nastopanje posameznih polimerijskih skupin na posameznem tipu dna prikazujemo tudi v tabeli:

Tab. 2

Vrsta dna (Type of the substrate)	Lital (Lithal)	Psamopelal in lital (Psamopelal and lithal)	Travertin (Travertine)	Travertin (Travertine)
Hitrost vodnega toka (Water course) (m/s)	0,3—0,5	0	0,2	0,4—0,5
Oligochaeta		1,9 %		
Hirudinea	2,7 %	2,5 %		1,0 %
Amphipoda	41,6 %		36,9 %	12,5 %
Acarina				1,0 %
Ephemeroptera	6,3 %	57,0 %	8,9 %	13,5 %
Odonata	0,3 %	2,5 %	0,3 %	
Plecoptera	8,1 %	0,6 %	1,2 %	
Heteroptera	6,6 %		0,6 %	1,9 %
Coleoptera	3,6 %	1,3 %		1,9 %
Megaloptera		0,6 %		
Trichoptera	15,1 %	15,2 %	3,2 %	58,7 %
Diptera	15,7 %	18,4 %	49,0 %	9,6 %

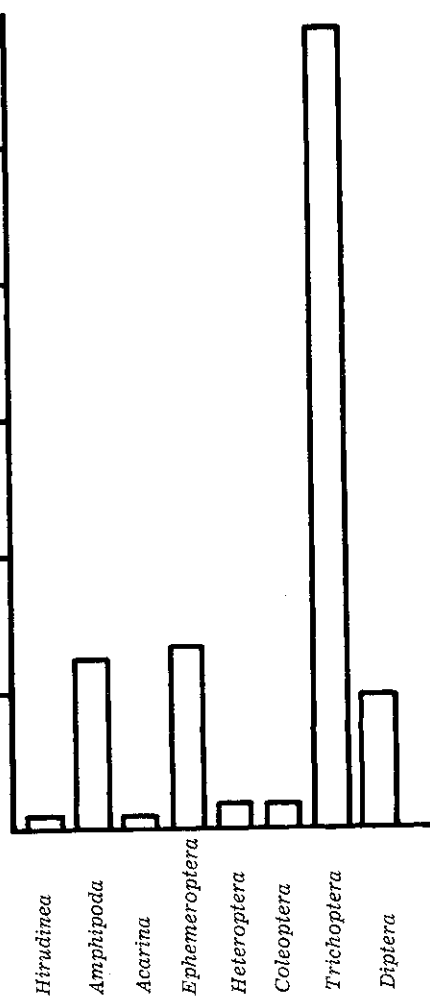
Amfipodov in dipteroev hironomidov je mnogo manj na travertinskih poljih s hitrejšim vodnim tokom kot pa na poljih s počasnejšim tokom; nasprotno velja za efemeroptere in trihoptere. Takšno vlogo vodnega toka pri določanju

kvantitativne sestave združbe potrjujejo tudi literaturni podatki. A m b ũ h l (iz Macana, cit. po Matoničkinu in Pavletiču, 1972) navaja, da se večje število hironomidov pojavlja v območju s hitrostjo vodnega toka 0,2 m/s kot pa na območju s hitrostjo 0,4—0,5 m/s. Isto velja za raka *Gammarus sp.*, narobe pa za trihoptere in enodnevnici iz rodu *Baetis*, ki ju tudi najdemo v preiskovanem delu Krke.



Sl. 6 — Histogram polimerijev kvantitativno. Travertin: neporaščeno in poraščeno dno. Hitrost vodnega toka 0,2 m/s.

Fig. 6 — Histogram showing Polymeria quantitatively. Travertine: substrate with vegetation and without vegetation. The water course 0,2 meters per sec.



Sl. 7 — Histogram polimerijev kvantitativno. Travertin: neporaščeno in poraščeno dno. Hitrost vodnega toka 0,4 do 0,5 m/s.

Fig. 7 — Histogram showing Polymeria quantitatively. Travertine: substrate with vegetation and without vegetation. The water course 0,4—0,5 meters per sec.

3.4.3. Vpliv narasle vode na bentoško vegetacijo

V Krki se sestava rastlinskih in živalskih biocenoz sezonsko spreminja. Eden od vzrokov je močno naraščanje reke, ki je posledica dolgotrajnega deževja (zlasti spomladi in jeseni). Narasla reka odnaša velike količine vodnih rastlin. Pri mostu v Dobravi (stanje vode 160 cm) smo 3. 8. 1976 lovili odplavljene vodne rastline in določali vrstno sestavo ter kvantitativni odnos med njihovimi volumni:

80 % *Ranunculus trichophyllus*

10 % *Myriophyllum spicatum*

10 % preostale rastline.

Spremembe v vodni vegetaciji smo opazovali tudi na terenu med Dobravo in Drago. Opazovanja se ujemajo z omenjenimi rezultati. *Ranunculus trichophyllus* je na travertinskih poljih bolj prizadet kot na območju peščenega dna. Zaradi travertinskih blokov je namreč presek struge manjši, zato je tok hitrejši in s tem rušilna moč večja. *Myriophyllum* zaradi fleksibilnih stebel ne utрпи večje škode. *Fontinalis antipyretica* v času visoke vode izgubi večino listov. *Myosotis* ne kaže prizadetosti.

Za *Ranunculus* je značilna sposobnost hitre rasti v ugodnih pogojih in hitra tvorba semen. Pred naraščanjem reke je v veliki meri že oblikoval semena in je tisto leto že končal življenjski cikel. Ostale višje rastline preživijo zimo v obliki rizomov ali turionov (*Potamogeton perfoliatus*, *Alisma plantago-aquatica*, *Sparganium erectum*) ali pa samo zmanjšajo prirastek (*Elodea canadensis*, *Myriophyllum spicatum*). Vse te vzdržijo močnejši vodni tok.

3.5. Vloga organizmov pri nastanku travertina

Travertin je apnenčasta tvorba fizikalno kemičnega in organskega nastanka. Za njegov nastanek in rast so potrebni: ustrezní tok oz. hitrost vodnega toka (optimalna je 1—2 m/s; pri tej hitrosti se pojavlja največ lehnjakotvornih organizmov), prezračevanje, bazičnost, temperatura (nad 14°C) in svetloba. Poleg teh dejavnikov je potrebna še prisotnost nekaterih rastlin. Rastline med fotosintezo porabljajo ogljikov dioksid in s tem rušijo ravnotežje med bikarbonatom in ogljikovim dioksidom; nastaja apnenec. Delci apnenca, ki tako nastajajo, se ujamejo med vodne organizme (zlasti makrofite). Organizmi s svojimi vegetativnimi deli zadržujejo delce, postmortalno pa njihovi lastni izločki (npr. lupinice in hišice mehkužcev) ter tvorbe (npr. tulci trihopterov in hironomidov) sodelujejo pri gradnji kamnine.

Nastanek travertina (lehnjaka) in travertinske biocenoze v Jugoslaviji so obdelali predvsem v dalmatinski Krki, Plitvičkih jezerih in Uni (pregled literature podajata Matoničkin in Pavletić, 1972).

V preiskanem odseku Krke smo na površini s travertinom našli bujno vegetacijo (*Ranunculus* spp., *Cladophora*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton* spp., *Fontinalis antipyretica*). V primeru cianoficejske alge *Oscillatoria limosa*, ki sestavlja na različnih mestih travertina zeleno rjave prevleke, smo našli delce (apnenec ali drug material), ki so se nalepili na galertasti ovoj kolonije. Ko smo lomili in pregledovali bloke travertina, smo v njem našli ostanke oz. tvorbe naslednjih organizmov (sliki 8 in 9): hišice polžev *Theodoxus danubialis*, *Fagotia* spp., *Amphimelania holandri*, lupinice školjk *Unio crassus*, *Pseudanodonta complanata*, *Sphaerium* sp. in tulce ličink trihopterov in hironomidov. Izmed naštetih smo ocenili za najpogostejše in

najpomembnejše sotvorce kamnine polže *Theodoxus danubialis*, *Fagotia* spp. in ličinke trihopterov ter hironomidov.

Travertin je krhek in zelo porozen. Zaradi razgibane konfiguracije pomeni ugoden substrat za mnoge bentoške organizme. Na vseh preiskanih poljih smo našli sladkovodne spužve. V skledaste dele travertina ali pa med same bloke kamnine tok zanese mnogo malakološkega materiala in peska oz. blata. Višje vodne rastline se zasidrajo prav v te mikrobiotope, skoraj nikoli pa v samo kamnino.

3. 6. Biološki indikatorji onesnaženja

3. 6. 1. Uvod in metoda

Na določeno stopnjo onesnaženja voda so vezani določeni organizmi oz. ustrezne biocenoze. Na podlagi sestave biocenoze lahko določimo stopnjo onesnaženja po mednarodnih kriterijih. Prednost takšne biološke analize pred kemično je v tem, da biološka analiza pokaže povprečno sliko stanja reke, kemična pa le trenutno stanje.

Stopnjo onesnaženja smo ocenili po neposredni ali ekološki metodi, tako imenovanem saprobnem sistemu, ki sta ga uvedla Kolkwitz in Mars-son, izpopolnil pa Liebmann (1951). Iz podatkov ki jih navajamo v rezultatih, smo izračunali indeks saprobnosti po Pantleju in Bucku (1955, cit. po Matoničkinu in Pavletiču, 1972) po formuli

$$I = \frac{\sum S \cdot p}{\sum p}$$

kjer je I indeks saprobnosti, S indikatorska vrednost za posamezno vrsto, p pa pogostost te vrste. Indikatorsko vrednost označujemo od 1 (oligosaprobn) do 4



Sl. 8 — Pomembni tvorci travertina so tulci trihopterov.

Fig. 8 — Important producers of travertine are the sheaths of Trichoptera.



Sl. 9 — Pri lomljenju travertina najdemo ostanke hišic polžev *Theodoxus* in *Fagotia*.

Fig. 9 — In breaking up travertine we find the remains of the *Theodoxus* and *Fagotia* snail shells.

(polisaprobna stopnja), pogostost pa z 1, 3 in 5. Dobljena vrednost indeksa se giblje med 1 in 4. Vrednosti med 1 in 1,5 označujejo oligosaprobno stopnjo onesnaženja, med 1,5 in 2,5 beta mezosaprobno, med 2,5 in 3,5 alfa mezosaprobno in med 3,5 in 4 polisaprobno stopnjo onesnaženja.

3.6.2. Rezultati

Novak (1972) navaja za Krko do približno Jurke vasi vmesno stopnjo med oligosaprobno in beta mezosaprobno (1. do 2. bonitetno stopnjo), od Jurke vasi do izliva v Savo pa beta mezosaprobno stopnjo (2. bonitetno stopnjo onesnaženja).

Tab. 3

Indikatorska vrsta (Indicator species)	Saprobna stopnja, za katero je vrsta indikator po (Saprobic class, for which the species is indicator after)		Pogostost (Abundance)
	Liebmannu' (1951) (Liebmann, 1951)	drugih avtorjih (other authors)	
Chironomidae	polisaprobna	poli- do mezosaprobna	5
<i>Eristalis</i> sp.	polisaprobna	poli- do mezosaprobna	1
<i>Closterium leibleinii</i>	α mezosaprobna	α mezo- do mezosaprobna	1
<i>Navicula cryptocephala</i>	α mezosaprobna	α mezo- do mezosaprobna	3
<i>Closterium moniliferum</i>	β mezosaprobna	β mezosaprobna	1
<i>Navicula cuspidata</i>	β mezosaprobna	β mezosaprobna	3
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	β mezosaprobna	β mezosaprobna	1
<i>Scenedesmus</i> vrste	—	β mezosaprobna	3
<i>Navicula</i> vrste	—	β mezosaprobna	3
<i>Cymbella</i> vrste	—	β mezosaprobna	1
<i>Ceratophyllum demersum</i>	β mezosaprobna	—	5
<i>Elodea canadensis</i>	β mezosaprobna	—	1
<i>Bithynia tentaculata</i>	β mezosaprobna	—	3
<i>Glossiphonia</i> sp.	β mezosaprobna	—	1
<i>Tabellaria fenestrata</i>	β mezosaprobna	mezo- do oligosaprobna	1
<i>Closterium ehrenbergii</i>	β mezosaprobna	β mezo- do oligosaprobna	1
<i>Cymatopleura solea</i>	β mezosaprobna	β mezo- do oligosaprobna	1
<i>Fragilaria crotonensis</i>	β mezosaprobna	β mezo- do oligosaprobna	1
<i>Cocconeis placentula</i>	—	oligosaprobna	1
<i>Closterium dianae</i>	oligosaprobna	oligosaprobna	1
<i>Fontinalis antipyretica</i>	oligosaprobna	oligosaprobna	1
<i>Ulothrix zonata</i>	oligosaprobna	oligosaprobna	1

Indeks saprobnosti, določen na osnovi zgornjih podatkov, je $I = 2,18$, kar sodi v razred beta mezosaprobne stopnje onesnaženja.

Na beta mezosaprobno stopnjo onesnaženja kaže največ organizmov. Izstopajo nekatere alge alfa mezosaprobne stopnje (*Closterium leibleinii*, *Navicula cryptocephala*) in nekatere rastline oligosaprobne stopnje (*Closterium dianae*,

Ulothrix zonata, *Fontinalis antipyretica*). Množično nastopanje dristavcev (*Potamogeton* spp.) kaže na pogojenost reke Krke. Med žuželkami je mnogo efemeropterov, trihopterov in plekopterov, ki pa pričajo o manjšem onesnaženju. V nasprotju s tem pa smo večkrat naleteli na mrtve ribe — klene (*Leuciscus* sp.) in činklje (*Cobitis elongata*).

Ob izlivu Šentjernejskega potoka skoraj ni drugih organizmov kot le hironomidi in sirfidi, ki se pojavljajo množično in kot indikatorji polisaprobne stopnje (Liebmann, 1951) kažejo na precejšnje onesnaženje tega odvodnika. Podlago na tem mestu sestavlja le blato. Po barvi blata in odsotnosti za kisik občutljivih organizmov domnevamo, da tu vladajo hipoksične razmere.

4. SKLEPI, RAZPRAVA IN POVZETEK

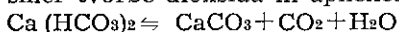
Preiskani del Krke uvrščamo v potamon, ki ga označujejo visoka temperaturna amplituda in evtrofizijski procesi. Visoka temperaturna amplituda dopušča uspevanje evritermnih organizmov.

Flora in favna. Podajamo seznam 103 vrst vodnih rastlin in 28 vrst nevretenčarjev. Deset nevretenčarskih skupin nismo determinirali do vrst. Dristavec *Potamogeton filiformis* so doslej navajali le za Submediteran. Blatnica *Sialis nigripes* in mrežekrilc *Sisyra terminalis* sta za Jugoslavijo novi vrsti.

Flora in favna kvantitativno. Znano je, da zmerno onesnaženje zagnitja sposobnih odvodnikov pospešuje povečanje biomase in pogojuje veliko raznolikost. Beta mezosaprobna stopnja onesnaženja je območje največjega razcveta vodnega rastlinstva in živalstva. Večino rastlin v Krki predstavljajo makrofiti, predvsem vrste iz rodov *Ranunculus*, *Myriophyllum* in *Potamogeton*. Rastline, tipične za vode s povečano kalcijevo trdoto, so *Ranunculus*, *Myriophyllum*, *Potamogeton*, *Ceratophyllum* in *Elodea canadensis*. Te rastline uporabljajo za asimilacijo ogljikovo kislino — prosto ali vezano v bikarbonatu (Liebmann, 1951). Večji del živali z dna in rastlinja predstavljajo polži in artropodi, med katerimi so najštevilnejši amfipodi, efemeropteri, trihopteri in dipteri. Določene skupine nevretenčarjev imajo raje določene tipe dna.

Potamoplankton. Rečni plankton je v primerjavi s planktonom stoječih voda mnogo revnejši. Hitrost vodnega toka v preiskanem delu Krke ne presega 0,5 m/s, kar je ugodno za razvoj planktonov. Za letni čas, v katerem so potekale preiskave, je običajen pojav revna kvalitativna in kvantitativna sestava planktona.

Tvorba travertina. Pri nastanku travertina v Krki so udeleženi abiotski in biotski dejavniki. Rastline pri asimilaciji porabljajo ogljikov dioksid, pri čemer se ravnotežje med bikarbonatom in ogljikovim dioksidom premakne v smer tvorbe dioksida in apnenca:



Makrofiti z vegetativnimi deli zaustavljajo oborjene delce apnenca in s tem pospešujejo njihovo sedimentacijo, cianoficeje pa apnenec izločajo v galerto. Živali, ki s svojimi izločki in tvorbami sodelujejo pri nastanku travertina v Krki, so polži, školjke ter ličinke trihopterov in hironomidov.

Onesnaženje. Preiskani del reke sodi v beta mezosaprobni razred onesnaženja. Pogojenost Krke dokazuje dejstvo, da so dristavci (*Potamogeton* spp.) v limnoflori kvalitativno in kvantitativno dobro zastopani. Posledice močnejšega onesnaženja se kažejo v poenostavljanju združb. Manj odporne vrste organiz-

mov propadejo, njihove niše pa zasedejo odpornejši kompetitorji. V predelih Krke, ki kažejo polisaprobne značilnosti, so takšni množično nastopajoči kompetitorji oligoheti in dipterske ličinke. Tako poenostavljene združbe najdemo predvsem ob izlivih močnejše onesnaženih pritokov. Ponekod v Krki množično poginjajo ribe. To si razlagamo z občasno povečano koncentracijo toksičnih snovi. Ribe so za toksične snovi zelo občutljive. Nižje v sistemu so živali manj občutljive za strupe kot višje razviti organizmi. S poskusi so dokazali, da je rak *Gammarus pulex* približno desetkrat odpornejši na fenole kot postrv. Podobno veliko odpornost na toksične snovi kažejo Chironomidae in Tubificidae. V nasprotju z močnim onesnaženjem pa zmerno onesnaženje z nutrienti ustvarja ugodne pogoje za uspevanje rastlin in živali. Poleg zmerne onesnaženja so še drugi vzroki za veliko število organizmov. Eden izmed razlogov je trdota. Večina rastlin uporablja za fotosintetsko aktivnost prosto ogljikovo kislino, nekatere (*Ranunculus*, *Myriophyllum*, *Potamogeton*, *Ceratophyllum*, *Elodea* in *Fontinalis*) pa poleg proste tudi vezano v bikarbonatu.

Vloga organizmov v samočistilni sposobnosti Krke. Pri samoočiščenju Krke so udeleženi številni organizmi. Organske snovi, ki pridejo v reko, gnijejo. Te organske ostanke razgrajujejo bakterije, artropodi, polži in drugi organizmi. Nepopolno razgrajeni delci se odlagajo v blatu, kjer pride do hipoksičnih razmer. Tako nastali detritus je hrana številnim vodnim organizmom (hironomidom, tubificidom), drugi (trihopteri, dipteri) ga uporabljajo za gradbeni material. Zelene rastline odtegujejo vodi mnoge organske snovi, vanjo pa izločajo kisik. Makrofiti delujejo kot sito — zadržujejo drobne suspendirane delce in s tem pospešujejo njihovo sedimentacijo. Pri tem jim pomagajo tudi mnoge ličinke žuželk. Manjši, vendar prav tako pomemben delež pri samoočiščenju Krke imajo živali. Spužve, školjke in nekateri kopepodi precejajo vodo. Školjke, tubificidi in ličinke hironomidov s sluzjo utrjujejo blato. Z enoceličarji in rastlinami se hranijo višji organizmi, npr. ličinke žuželk, z njimi pa ribe. Zmerno onesnaženje celo pogojuje povečanje biomase, saj pomeni precejšen vir prehrane, ki se kopiči v obliki večvrednih spojin v zadnjem členu prehranjevalne verige — v ribah.

5. ZAHVALA

Delo nam je omogočilo gibanje »Znanost mladini«. Za mentorstvo se zahvaljujemo prof. dr. A. Kornhauser. Za pregled rokopisa oz. nasvete se zahvaljujemo T. Herfortovi, prof. dr. B. Sketu, prof. dr. K. Tarmanu, asist. mag. D. Vrhovšku in asist. dr. T. Wrabru. Zahvalo smo prav tako dolžni srednješolcem, ki so delali v biološki skupini, in vsem drugim, ki so nam kakorkoli pomagali.

6. SUMMARY

The investigated part of the Krka River (between Draga and Mršča vas, Fig. 1) is classified as potamon. It is characterized by high temperature amplitude and eutrophy. High temperature amplitude conditions the growth of eurythermic organisms.

Flora and fauna. From the investigated part of the Krka 103 water plant species and 28 invertebrate species are listed. Ten invertebrate groups are not determined. Zosteracean *Potamogeton filiformis* has been till now cited only for the Submediterranean. Megalopteran *Sialis nigripes* and neuropteran *Sisyra terminalis* are new species for Yugoslavia.

Flora and fauna quantitatively. It is known that a moderate pollution of the decaying-capable outlets accelerates the increase of the biomass and enables great diversity. Beta mesosaprobic class of the pollution gives the best conditions for limnoflora and limnofauna. The majority of the plants of the Krka River is

represented by macrophyta, especially by the species of the genera *Ranunculus*, *Myriophyllum* and *Potamogeton*. Typical plants for waters with great calcium content are *Ranunculus*, *Myriophyllum*, *Potamogeton*, *Ceratophyllum* and *Elodea canadensis*. During the assimilation these plants use carbon acid (i. e. carbon dioxide) — free or bounded in bicarbonate (Liebmann, 1951). The majority of the animals from the bottom and from the plants is represented by snails and arthropodans. The most numerous among the latter are Amphipoda, Ephemeroptera, Trichoptera, and Diptera. Some invertebrate groups prefer special types of substrate (see Figs. 4—7).

Potamoplankton. River plankton is, in comparison to plankton of still waters, very scarce. The water course is no greater than 0,5 meters per sec, which is very convenient for the plankton growth. Qualitative and quantitative poverty of the plankton was normal regarding the season of the investigation (July, August).

Travertine formation. Travertine formation in the Krka is based on abiotic and biotic factors. During assimilation plants use carbon dioxide and the balance between bicarbonate and carbon dioxide is moved to the formation of carbon dioxide and calcite:



Vegetative parts of macrophyta retain the precipitated parts of the lime-stone and thus accelerate its sedimentation. Cyanophyta secrete it into galerta. Animals that with their secrets and products support travertine formation are snails, shells and trichopteran, and chironomid larvae.

Pollution. The investigated part of the river is classified as the beta mesosaprobic class of pollution. The organic pollution of the Krka can be seen from the fact that *Potamogeton* spp. are present in large quantity and good quality. Simplification of river communities is caused by higher pollution. Less resistant species perish, their niches are occupied by more resistant competitors. In the parts of the Krka River with polysaprobic characteristics are in masses present competitors Oligochaeta and dipterous larvae. Such simplified biocenoses are found mainly at the mouths of much polluted tributaries. At some parts in the Krka River fishes perish in masses. A possible interpretation may be temporally increased concentrations of toxic substances. Fishes are very sensitive for toxic substances. More highly developed animals are more sensitive than those less developed. It has been proved by experiments that a crustacean *Gammarus pulex* has about ten times greater resisting power to phenols than a trout. A similar great resisting power can be traced in Chironomidae and Tubificidae. In contrast to strong pollution, a moderate pollution with nutrients offers convenient conditions for the growth of plants and animals. Besides moderate pollution, there are some other reasons for a great number of organisms. One of them is water hardness. Most of the plants use for their assimilation process free carbon acid, but some of them (*Ranunculus*, *Myriophyllum*, *Potamogeton*, *Ceratophyllum*, *Elodea* and *Fontinalis*) use carbon acid bounded in bicarbonate as well.

The importance of organisms at the self-cleaning ability of the Krka. Numerous organisms take part in the self-cleaning process of the Krka. Organic substances, which appear in the river, decay. Bacteria, arthropods, snails and other organisms act upon these organic remains. Unsuccessfully decayed particles are deposited in the mud, where hypoxic conditions appear. Proceeding from this process is detritus, food for many water organisms (Chironomidae, Tubificidae), others (Trichoptera, Diptera) use it as building material. Green plants draw many organic substances from the water, and then secrete oxygen back into it. Macrophyta act like a strainer — they hold back tiny separated particles, thus accelerating their sedimentation. Various insect larvae help them in this process. A smaller, less important part in the self-cleaning of the Krka, have animals. Sponges, shells and some of the Copepoda filter the water. Shells, tubificid and chironomid larvae harden the mud with their slime. One-cell organisms and plants are food for higher developed organisms i. e. for insect larvae, the latter are food for fish. A moderate pollution conditions the increase of the biomass, it even represents a considerable source of food which is accumulated in the form of valuable compositions in the last link of the nourishment chain — in fish.

7. LITERATURA

- Asaul, Z.I., 1975: Viznačnik evglenovih vodorostej Ukraenskoe RSR. Kiev.
- Aspöck, H., 1972—73: Die Erforschung der Neuropteren Europas — Rückblick, Standortsbestimmung und Ziele. — Z. Arbgem. Österr. Ent. 24, 1—30.
- Aspöck, H., U. Aspöck, 1964: Synopsis der Systematik, Ökologie und Biogeographie der Neuropteren Mitteleuropas. — Naturkundl. Jb. Stadt Linz 1964, 127—282.
- Aspöck, H., U. Aspöck, 1969: Die Neuropteren Mitteleuropas. — Naturkundl. Jb. Stadt Linz 1969, 17—68.
- Bole, J., 1969: Mehkužci, Mollusca. Ključi za določevanje živali. Ljubljana.
- Glažar, S., D. Krnel, T. Požek, 1976: Mladinski raziskovalni tabor Mihovo. Kemija. — Manusc.
- Gogala, M., A. Moder, 1960: Prispevek k poznavanju favne stenice Slovenije (Hemiptera-Heteroptera). — Biol. vestnik 7, 85—99.
- Hartog, C. den, S. Segal, 1964: A new classification of the water-plant communities. — Acta Botanica Neerlandica 13, 367—393.
- Herfort, T., 1973: Plemeniti rak (*Astacus astacus* L.) v Krki in pritokih in poizkus njegove vzgoje. — Letno poročilo, Zavod za ribištvo, Ljubljana. Manusc.
- Hortobagyi, T., 1973: The microflora in the settling and subsoil water enriching basins of the Budapest water-works. Budapest.
- Horvat, I., 1949: Nauka o biljnim zajednicama. Zagreb.
- Hrabe, S., 1973: On a collection of Oligochaeta from various parts of Yugoslavia. — Biol. vestnik 21, 39—50.
- Karaman, S., 1972: Beitrag zur Kenntnis der Oligochaetenfauna Jugoslawiens. — Biol. vestnik 20, 95—105.
- Karaman, G.S., 1974: Crustacea, Amphipoda. — Catalogus faunae Jugoslaviae III/3. SAZU. Ljubljana.
- Kimmins, D.E., 1962: Keys to the British species of aquatic Megaloptera and Neuroptera. — Freshw. Biol. 8, 1—23.
- Klapálek, F., 1900: Prispevek ku znalosti Neuropteroid z Krajiny a Korutan — Rozpr. Čes. Akad. 9, 1—12.
- Lazar, J., 1960: Alge Slovenije. — Dela IV. raz. SAZU, 10.
- Lazar, J., 1975: Razširjenost sladkovodnih alg v Sloveniji. — SAZU, Ljubljana.
- Liebmann, H., 1951: Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie. München.
- Martinčič, A., F. Sušnik, 1969: Mala flora Slovenije. Ljubljana.
- Matoničkin, I., Z. Pavletič, 1972: Život naših rijeka. Zagreb.
- Novak, D., 1972: Stanje površinskih voda v Sloveniji po doslej objavljenih podatkih. — Zelena knjiga o ogroženosti okolja v Sloveniji. Ljubljana. 36—39.
- Plemel, 1862: Beiträge zur Flora Krain's. — Drittes Jahresheft des Vereins des Kreinischen Landes-Museums. Leibach.
- Primožič, N., M. Grosman, 1971—72: Biologija amfipodov v reki Krki. — Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Biološki oddelek BF. Manusc.
- Radovanović, M., 1933: Trioptere Slovenije. — Prirodoslovne razprave 2, 112—124.
- Sieminska, J., 1964: Bacillariophyceae okrzemki. Warszawa.
- Sket, B., 1968: K poznavanju favne pijavk (Hirudinea) v Jugoslaviji. — Razprave IV. raz. SAZU, XI/4, 129—178.
- Starmach, K., 1966: Cyanophyta — sinice, Glaucophyta — glaukofity. Warszawa.
- Whitton, B.A., 1975: River ecology. Oxford.
- Zeleny, J., 1964: Ergebnisse der Albanien-Expedition 1961 des Deutschen Entomologischen Institutes. 24. Beitrag Neuroptera. — Beitr. Ent. 14, 323—336.

Naslovi avtorjev — Authors' adresses:

Dušan DEVETAK,	Nada NAPOTNIK,	Dušan JURČ,
Slave Klavore 6,	Nazarje 61.	Polje XXII/4,
YU—62000 MARIBOR	YU—63331 NAZARJE	YU—61260 LJUBLJANA—POLJE
Andrej PODOBNIK,	Cvetka MASTNAK,	
Črtomirova 24,	Šempeter v Savinjski dolini 46,	
YU—61000 LJUBLJANA	YU—63311 ŠEMPETER V SAVINJSKI DOLINI	

Gozd ob gornji meji uspevanja in varstvo narave

Forest Along the Upper Limit of Growth and
nature Conservation

Ivan GAMS

UDK 634.0.4 : 632.931 + 914.971.2 »Vzhodne Karavanke«

Prispelo 10. mar. 1977

IZVLEČEK

Avtor je pri raziskovanju gornje gozdne meje v Vzhodnih Karavankah (Slovenija, Jugoslavija) z meritvijo terminalnih prirastkov ugotovil, da tam rastejo drevesa precej hitreje v zavetrni legi, med gozdnim ali drevesnim sestojem. Ker drevesca ne morejo prerasti s svojim vrhov več kot $\frac{1}{2}$ —1 metra okoliško grmovje ali krošnje dreves (ki tvorijo klimatsko pomembno dejavnostno mejo, nem. Tätigkeitsgrenze), more gozd deforestirani, bojni pas zavzemati v glavnem z napredovanjem svoje več ali manj sklenjene zgornje linije, izredno počasno pa z zgoščevanjem na samem rastočih dreves. Članek poziva k znanstvenemu raziskovanju, kako pospešiti napredovanje sekundarne (anthropogene) gozdne meje, ki je v slovenskih apneniških Alpah domnevno 200—400 m nižja od naravne (klimatske) gornje gozdne meje. Dejstvo, da raste drevje ob gornji gozdni meji (v slovenskih Alpah v glavnem med 1700 in 1950 metrov) večkrat počasneje kot v nižini, zastavlja naravovarstvenikom dolžnost postrožene kontrole nad preostalimi oblikami degradacije gozda ob gornji meji uspevanja.

ABSTRACT

Researching the upper forest line in the Eastern Karavanke (Slovenia, Yugoslavia) by means of measuring the annual canopy shoots (bruncklets), the author (Gams, 1977) has stated that trees grow there much faster in a wind-sheltering position within the forest or tree stands. Since the trees are not able to grow higher than $\frac{1}{2}$ —1 m above the surrounding bushes or trees (which form the climatically important »active level«, Germ. Tätigkeitsgrenze), the forest can occupy the deforested »battle zone«, mostly by means of advancing its more or less connected upper front and only extraordinarily slowly by means of concentration of the single standing trees. The article calls for scientific research into how to accelerate the advance of the secondary (anthropogene) forest line which in the Slovene limestone Alps is presumably 200—400 metres lower than the natural (climatical) forest line. The fact that the growth of the trees along the forest line (in the Slovene Alps mostly between 1700 and 1950 metres) is many times slower than in lowland areas imposes on the nature conservationists the duty of a more rigorous supervision of the still remaining forms of forest degradation at the upper limit of tree growth.

V preteklosti, ko les večidel še ni bil tržno blago in so naša gorska pobočja izkoriščali predvsem kot gozdne pašnike, (Žumer, 1976), so s požiganjem ustvarjali gornjo gozdno mejo tudi na vrhovih, nižjih od klimatske gozdne meje. Gozdni požar, bodisi da ga povzroči strela bodisi človek, se širi navzgor; vrh prizadenejo požari z vseh strani, ker veter zanese ogenj še malo čez sleme ali kopo. V preteklih stoletjih so bili tako brezgozdni vrhovi gora pri nas običajen pojav in na Koroškem so uvedli poseben izraz Gipfelkahleit (Scharfetter, 1911). Na Slovenskem najdemo Plešivce ne le v visokem gorstvu (npr. Uršlja

gora, ki ima na novi topografski karti 1 : 25.000 nadm. v. 1700 m), ampak tudi v sredogorstvu (npr. Plešivec, 832 m severno od Rogaške Slatine). Odkar je v tem stoletju paša izgubila svojo veljavo in les pridobil na ceni, se taki vrhovi spet zaraščajo. Tisti, ki so postali v zadnjih dveh stoletjih obiskana razgledišča, z zaraščanjem vrha izgubljajo turistično privlačnost, ker gozd zastira razgled. To je primer, ko bi morali preprečiti vračanje v naravno stanje, saj je razgled z vrha človeku nagrada za vzpon nanj, rekreacija pa meščanom nujno potrebna. Žal pa pri nas na takih vrhovih ne skrbe za nemoten razgled s čiščenjem ali redčenjem dreves niti zasebni lastniki niti upravljalci družbenih gozdov. Zaradi družbenih interesov tudi ni prav, če se na pomembnih razglediščih vgnezdijo zasebne počitniške hišice (npr. na Toškem čelu).

Gozdna meja, ki se pojavlja na nižjih vrhovih, ni to, kar si v fitogeografiji navadno predstavlamo z izrazom gornja gozdna meja (v nadaljnjem g. g. m.). Tu pomeni tisto mejo, ki jo je gozd dosegel ob svoji gornji meji uspevanja zaradi podnebnih ali orografskih razlogov. Podoben pomen ima termin gornja drevesna meja ali na kratko drevesna meja. Fitogeografija razlikuje naravno gornjo gozdno mejo, ki je človek ni spreminjal, sekundarno ali antropogeno, to je zaradi človekovih posegov znižano g. g. m., klimatsko gozdno mejo ter v njenem okviru vetrovno in termalno g. g. m., Govorimo o plazovni g. g. m. in o orografski g. m., ki ne more doseči klimatske g. m. zaradi orografskih ovir, sten, melišča, podorov in pod. Vemo tudi, da se klimatska g. g. m. višinsko občutno spreminja od pobočja do pobočja, še mnogo bolj pa orografska meja, ki zlasti v apneniškem visokogorstvu niha za več sto in celo tisoč metrov (Plesnik, 1971, Lovrenčak, 1977). V tem članku nas zanimata predvsem naravna oziroma klimatska in sekundarna g. g. m. ter njun odnos.

Prvo pregledno skico višine klimatske g. g. m. je za slovenske gore objavil Marek (1910), in sicer po topografskih kartah iz preteklega stoletja. Popravljen skico je objavil Melik (1958). Oba sta klimatsko g. g. m. določala po najvišjih gozdnih in drevesnih sestojih, kot so bili vrisani na obstoječih kartah. Ko smo na inštitutu za geografijo SAZU pomagali pri izdelavi Melikove karte, smo se opirali na svoje poznavanje gora in na medvojne vojnogeografske topografske karte 1 : 25.000, na katerih so bili vrisani že višji primerki gozda in drevja kot na starejših avstroogrskih kartah. Verjetno je bil to glavni vzrok, da so Melikove izohile mestoma do sto metrov višje kot pri Mareku. Po Meliku sta v Sloveniji dve središči najvišje klimatske g. g. m. Prvo so Julijske Alpe, kjer se g. g. m. spušča od 1900 m v osredju do 1600 m na jugovzhodu in jugu. Drugo središče so Kamniško-Savinjske Alpe ter Vzhodne Karavanke, od koder se izohile od 1800 m znižajo do Pohorja na 1600 m.

V času izdelave Melikove karte g. g. m., ki jo je ponatisnil W r a b e r (1970), v fitogeografiji še ni bil dovolj utemeljen pojem sekundarne g. g. m., nismo se dovolj zavedali njenega pomena zlasti za apneniške Alpe. Nismo tudi vedeli, da more imeti sekundarna g. m. nekatere oblike naravne oz. klimatske g. g. m. Vedeli smo, kakšno degradacijo tal sta povzročila požiganje in sečnja v golo na nižjem Dinarskem krasu, zlasti po zaslugi očividcev zadnjih ostankov tega, v srednjem veku tudi pri nas razvitega načina, ki se je v zakotnih dinarskih predelih ohranil do tega stoletja (G u š i ć, 1965). Nismo pa se zavedali, da so bili učinki požiganja v visokogorskih strminah še hujši, ker je tam več površinskega spiranja prsti. Ko pogorijo drevje, del koreninja in alpske črnice in ko fotokemični procesi hitro razkrojijo humozna tla, ki jih ne varuje več senca

drevja, nalivi preostalo prst sperejo tudi iz špranj, kjer se na nižinskem krasu pogosto le še ohrani. Vlaga je v apneniškem visokogorju poleti sicer več kot na nižinskem krasu, so pa manj ugodne temperaturne razmere. V apneniškem visokogorju se zato gozd sam od sebe prav tako počasi obnavlja kot na najbolj suhem dinarskem krasu ali v sušnejših savanah, ki so, kot vemo danes, prav tako marsikje posledica človekovega posega v naravno gozdno vegetacijo. Po biološkem zakonu o minimalnem pogoju kot regulatorju rasti in po zakonu o delni kompenzaciji najbolj neugodnega pogoja s povečano zahtevnostjo do drugih pogojev, bo drevo na tako degradiranih zemljiščih zahtevalo boljše klimatske razmere. Te pa dosega znatno nižje od naravne g. g. m. To pomeni, da dobi taka novonastala ali sekundarna g. g. m. v nižjih legah podobne ali enake oblike, kot jih ima prvotna ali naravna g. g. m. v večjih višinah. Tudi ob taki sekundarni g. m. so drevesa navzgor postopno nižja in viharji, majske ter junijske pozebe in druge ujme ga bodo prav tako prizadele kot drevesa ob primarni g. m.

Pred dvema desetletjema je bil tudi manj znan značaj alpske grmovne vegetacije, ki je na prehodu gozdne zarasti v travniško-alpsko. Novejše raziskave (delno P l e s n i k, 1971, določneje W r a b e r, 1970) so prinesle več argumentov, da je grmovni pas pri nas v kontinentalnih Alpah, razvit pretežno kot rušje — *Pinus mugo* — bistveno razširjen po nekdanjih gozdnih zemljiščih pod višino naravne g. g. m. Po analizi vegetacije ob g. g. m. v Alpah in v Prednji Aziji S c h i c h t e l (1966) meni, da zavzema pas ruševja v nedotaknjenih legah v poprečju le okoli 50 m širok pas, ki pa ni sklenjen. V naših Alpah pa marsikje najdemo rušje več sto metrov nad najvišjimi ostanki gozda.

Oglejmo si najvišje pojave rušja na slovenskih gorah. Pri tem pregledu nam je bila v pomoč nova, povojna topografska karta 1 : 25.000 vojnogeografskega inštituta.

Povsod lahko najdemo rušje vrisano više na zložnejših slemenih in policah kot pa v strmem reliefu, kar je razumljivo spričo tega, kar smo zapisali o degradaciji tal ob poseku ali požigu gozda. V Kamniških Alpah najdemo najvišje zaplate rušja, in sicer do 2080 m, na plečatem ovršju med Dolgo njivo in Kalškim grebenom. Na Raduhi (2062 m) sega do najvišje kote. Po njeni jugovzhodni strani vedno bolj zarašča poti do okoli 1600 m nadm. v. Tudi na Peci ga najdemo še tik ob najvišji koti — Kordeževi glavi (2126 m). Na Begunjščici se pojavlja do 1940 m. Na zložnejših slemenastih zahodnih Karavanakah se rušje pojavlja do blizu 2000 m, zahodno od Malega Stola oazno do 1980 m. Tudi v Julijskih Alpah naletimo na najvišje rušje na zložnejših terenih. Pod Stenarjem sega v predelu Rušje do 2000 m, nad drugim Kriškim jezerom do 2050—2100 m, nad Krmo v Apnenici in ob V. Pršivcu ter v Koncu Krme v večjem arealu do 2070 m. V Zg. Komni, nad Dolino Triglavskih jezer, so večje zaplate do 1900 m, manjše do 2050 m. V Fužinarskih planinah sega oazno čez 2000 m, v večjem obsegu pa do 1900 m. Na Draškem vrhu naletimo nanj še 2020 m visoko, na vrhu Debelega vrha do 1859 m. Za Cmirom se vzpenja do 2170 m. V Posočju so najvišje zaplate v povirju Soče. Vzhodno od Trente sega na Goličici do 2102 m, v predelu Rušje nad dolino Vrsnik v večjem obsegu do 2050 m in na Travniskem robu do 2100 m. V vnanjem južnem pogorju Julijskih Alp ostaja rušje nižje, na Kaninskem pogorju in na južni strani Bohinjskega grebena v glavnem pod 1900 m ali celo pod 1850 m. Izjeme so redkejšje: Police na Kaninu do 2000 m, nad Planino nad Sočo do 1950 m.

Če primerjamo te višine z višino izohnil po Meliku, ugotovimo 100—200 m višinske razlike. Ali lahko iz te razlike sklepamo o višini naravne g. g. m.? Obe višini pomenita najvišje pojave rušja oz. g. m. Sta le orientacijski maksimalni višini, do katere moreta rasti obe biohori na lokalno ugodnih rastiščih. Nikakor ne moremo trditi, da je pred človekovim posegom rušje oz. gozd na splošno segalo tako visoko. Zlasti v apneniškem visokogorju so bila obsežna naravna brezgodna zemljišča vse do orografske meje. Neutemeljeno bi bilo tudi trditi, da se je primarni gozd začel povsod npr. 50 m niže od gornje



Sl. 1 — Na južnem pobočju Gladkega vrha (sleme valovi med 1815 in 1862 metrov) na Olševi rastejo, desno, na solčavskem pašniku redke smrečice zelo počasi. Na severnem pobočju, kjer so Koprivci prej opustili gozdno pašo, more drevje z vrhom doseči le višino slemena. Gornja gozdna meja zato valovi skladno z reliefom. Na samem vrhu morejo smrečice in macesni zrasti le do $\frac{3}{4}$ m.

Fig. 1 — On the southern slope of Gladki vrh (Smooth ridge. Its top undulates between 1815 and 1862 metres) on Mt. Olševa the sparce little spruces, to the right, grow very slowly. On its northern slope where the shepherds from Koprivna have previously abandoned pasture in the forest, the trees can reach with their tops only the altitude of the ridge. The forest line undulates in accordance with the relief. On the very top spruces and larches grow only to $\frac{3}{4}$ metre high.

meje rušja, saj more to v razbitem reliefu uspevati visoko na polici ali slemenu, zahtevnejši gozd pa šele nekaj sto metrov niže v podnožju stene. Vendar je omenjena višinska razlika¹ 100—200 m v luči novih ugotovitev le prevelika in si jo lahko v dokajšnji meri pojasnimo s počasnejšim zaraščanjem tako imenovanega bojnega pasu po gozdu kot pa po ruševju. S trebljenjem alpskih pašnikov so marsikje prenehali šele v tem stoletju in v Vzhodnih Alpah je frontalno požiganje nekaterih apneniških pobočij zamrlo šele v preteklem stoletju. Do tega stoletja so Toplani spomladi požigali južno stran Pece.

Tudi ta primerjava potrjuje Wraberjevo trditev: »V slovenskih gorah poteka aktualna gozdna meja 200—400 m pod klimatsko, manj kot 200 m komaj kje, mestoma celo čez 400 m« (Wraber, 1970, s. 230). To njegovo trditev so potrdila tudi proučevanja gozdne meje v Vzhodnih Karavankah (Gams, 1977).

V vzhodnokaravanskih gorah in Pohorju je bila metoda merjenja dolžine letnega terminalnega prirastka (vršnih mladice) uspešna pri rdečem boru (*Pinus silvestris*), ki tam dosega g. g. m., pri smreki in nekoliko manj pri močno polomljenih macesnih. Tudi tam se terminalni prirastki na nižjih pobočjih ne zmanjšajo bistveno tja do višin okoli 1450—1500 m. Više letna rast dreves najhitreje zastaja na položnih, vlažnejših vrhnjih ravninah, kakršne so na primer na vrhu slemena Smrekovec-Travnik, na Rogli, Planinki in Črnem vrhu na Pohorju. Tako kratke prirastke kot tu imajo drevesa na strminah šele 100—200 m više. O vzrokih za te razlike lahko trenutno le domnevamo. Kaže, da so ravnice hladnejše. Na kraških planotah (Pokljuka, Trnovski gozd) prevladuje smreka v višinah, kjer so na strminah listavci še v popolni prevladi. Na Pohorskem Podravju kmetje ne obdelujejo več ravnih zemljišč nad okoli 800 m (Medved-Gams, 1968) in orjejo v strminah. Strma zemljišča verjetno nekoliko ogrevajo vzponski zračni tokovi iz nižjih leg in močnejše je odbito ter kvaziglobalno sevanje, ki ogreva deblo, veje in listje oziroma igličevje. Junija in julija, ko je glavna doba rasti ob g. g. m., tudi v temperaturi prizemnega zračnega sloja ni večjih razlik med južno in severno stranjo (Lovrenčak, 1977).

S približevanjem g. g. m. se terminalni prirastki hitro krajšajo. Minimalni terminalni prirasti dreves ob klimatski g. g. m. so še sporni; po Holzerju znašajo v Tirolskih Alpah 8 cm na leto, po Lovrenčaku (1977) precej več. Opaziti pa je, da nekatera drevesa ob g. g. m. morejo neugodna leta preživeti brez rasti v višino, ne da bi se posušila, kar spominja na vitalnost dreves v pragozdu (Mlinšek, 1975/76). Za problematiko, obravnavano v tem članku, pa je najpomembnejši sklep študije o g. m. Vzhodnih Karavank, da se terminalni prirastki na smrekah in macesnih ne glede na starost in višino hitro zmanjšujejo, kadar drevo ali drevesce (pojmovano v morfološkem smislu, ne po višini) preraste svojo okolico oziroma klimatsko dejavnostno mejo.² Čim večja je nadmorska višina, tem niže nad okoliško dejavnostno mejo se zastavi drevesna rast, na osamljenih gorah očitno zaradi vetrovnih zlomov in pozeb. Daleč največjo rast v višino imajo na jasi sredi višjega gozda ali višjega ruševja rastoči primerki. Ker imajo hitrejšo rast tudi drevesa v reliefno zavetrni legi, je očitno posredi vpliv zmanjšane vetrovnosti na povečani temperaturni gradient.

¹ Skupne površine, od koder je bil gozd izrinjen od naravne do današnje sekundarne g. g. m., so domnevno večje od alpskega pasu nad naravno g. g. m. Višinski pas med 1700 in 2000 m zavzema 0,9 % ozemlja SR Slovenije in tisti nad 2000 m 0,5 %

Iz teh spoznanj je bilo mogoče sklepati naslednje: tam, kjer ob g. g. m. drevesce prerašča okoliško ruševje od pol do enega metra, bi moglo v več metrov visokem gozdu doseči več metrov višine. V gorah je res mogoče ugotoviti, da so terminalni prirastki v drevesnih sestojih precej daljši kot na osamljenih drevesih na pašniku ali med ruševjem v isti nadm. višini. Če toliko prerastejo okoliško ruševje, so nam lahko indikatorji klimatske g. g. m.



Sl. 2 — Pogled čez Kočo na Loki (1634 m) proti vrhu M. Raduhe (2029 m). Pred stoletjem je segal po jugovzhodnem pobočju Raduhe pašnik, ki ga je zdaj v širini okoli 400 m zarastlo ruševje (*Pinus mugo*). Spredaj desno je star, v vrhu suh macesen. Skozi njegove veje prodira mlajši macesen hitreje rasti, ker raste v zavetju. Taki dvojniki smreke ali macesna so tu v višini 1700 m na opuščeni pašnikih pogosti. Četudi sekajo za drva, kot je to primer na Loki, le ostarela drevesa, prizadenejo s tem podmladek.

Fig. 2 — View over the Loka Hut (1634 metres) towards Mt. Mala Raduha (2029 metres). One century ago, on the southeastern slope of Mt. Raduha, there was a pasture which has been taken over by a 400 metres wide belt of dwarf pines — *Pinus mugo*. In the foreground, to the right, there is an old larch with a dry top. Through its branches a young larch in its sheltered position is growing faster. Double trees of spruce or larch on the former pasture are here, at the altitude of 1700 metres, a common feature. Although only old trees are felled for firewood, as it is the case on Loka, the growth of young trees is thereby affected.

Po teh in drugih vidikih sega klimatska g. g. m. na strmejših pobočjih Pece do 1900—2000 m, kar je dvesto metrov više, kot je trdil Marek, in sto metrov više, kot je domneval Melik. Podobne razlike so na Raduhi, manjše pa na vetrovni Uršlji gori, ki je bila prvotno plešasta domnevno samo na severni, skalnati strani.

Pas med naravno in sedanjo gozdno mejo, ki je po Wraberju 200—400 m širok, zavzema po površini skoraj prav tak delež Slovenije kot višji, alpski svet. V njem so nastale prvotne planine in tu so uredili alpske pašnike, ker je vračanje gozda na izkrcena zemljišča počasno, kar zahteva manj dela z vsakoletnim čiščenjem zemlje, obenem pa so temperature še dovolj visoke za dobro rast travnišč. Zdaj je ta pas v dobršni meri izgubil svoj gospodarski pomen. Planinska paša je v glavnem zamrla, pogozdovanje pa se ne spleča spričo majhnega lesnega prirastka in težav z odvozom. Ima pa ta pas precejšen ekološki pomen. Tu se začenjajo številni snežni plazovi, melišča in hudourniki, ki vsi prizadenejo gozd niže na pobočju. Tudi tam, kjer se zavedamo, da gozd ne dosega klimatske g. g. m., puščamo, da se sam vrača v bojni pas, toda to vračanje je silno počasno, ker si mora gozd najprej meliorirati zemljišče in klimo. Uspešno more napredovati z bolj ali manj sklenjeno gornjo mejo, kjer ponekod



Sl. 3 — Vloga rušja pri obnovi gozda v »bojnim pasu«. Primer z Raduhe, ok. 1800 m. Drevesa so zrasla še na tratah. Odkar se je zgostilo ruševje, ni več mladih drevesc.

Fig. 3 — The role of the dwarf pines — *Pinus mugo* in the reforestation of the »battle zone«. An example from Mt. Raduha, around 1800 metres. The trees began to grow on the grass. Since the scrub is dense, there are no more young small trees.

najdemo pod drevjem zamirajoče svetloljubno rušje (npr. na severnem robu Šentlovrenčkega jezera na Planinki, na Mali Peci, na severni strani Vel. Notranjskega Snežnika, kjer rušje prerašča bukev). Kot so pokazale izvrtine v Vzhodnih Karavankah, rastejo osamela drevesa na pašniku ali med rušjem silno počasi. Zato bi morali raziskovati metode in se vsaj ponekod lotiti ukrepov, ki bi pospešili vračanje gozda do prvotnih višin. S tem v zvezi se odpira vprašanje vloge rušja. Kot pionirska rast ima neposredno po deforestaciji pozitivno vlogo, ker zmanjša erozijo. Toda ponekod je očitno, da gosto rušje zavira obnovo gozda. Njegova slaba stran je tudi v zaraščanju steza in poti, po katerih se premikajo gozdne živali. Kot poseben ekotop vrednostno gotovo zaostaja za gozdom. Na rušju je debela snežna odeja nestabilna in marsikje prej pospešuje kot zavira nastanek snežnih plazov (Gams, 1955). Zato bi kazalo s poskusi ugotoviti najboljši način delne zamenjave rušja z gozdom. Tak poseg bi bil le navidez protinaraven. V resnici bi šlo samo za vračanje prvotnega naravnega stanja, ki ga je v preteklosti spremenil človek.

Spoznanje o pomenu zavetrne lege za rast drevja ob g. g. m. narekuje posebne gozdnogojitvene ukrepe. Ti bodo uspešni le, če bomo s pogozdovanjem ustvarjali gostejši sestoj kot okolje mladitvam.

Počasna zarast in obnova gozda ob g. g. m. narekujeta posebno skrb, da se ohranijo obstoječe drevje in drevesni oz. gozdni sestoji ob sedANJI meji. Odkar je nehala gozdna paša, je zastala vsesplošna degradacija visokogorskih gozdnih zemljišč, kjer na zapuščenih pašnikih še več desetletij kasneje slabo rastejo nekatere drevesne vrste. V glavnem je prenehalo tudi krčenje gozdov za planinske pašnike. Ostalo pa je nekaj drobnih oblik degradacije gozda ob g. g. m., ki bi jih bilo treba skrbno nadzirati. Te so v glavnem naslednje:

1. Sekanje drevja za kurjavo. — Z najbližje dosegljivim lesom iz gozda ob g. g. m. kurijo v nekaterih najvišjih planinskih stajah in z njim ogrevajo nekatere planinske kočee; nekatere so zgrajene iz lesa iz bližnjega gozda. Še večja nevarnost preti ob novih turističnih stavbah, počitniških hišicah in hotelih. Sečnjo bi bilo treba dosledno preusmeriti v nižje gozdove, kjer je rast drevja hitrejša. K sreči se tega delno držijo na Veliki Planini, kjer dobivajo drva iz nižjih, bukovih gozdov.

2. Poseki, povezani s smučarskim turizmom za postavitev vlečnic, sedežnic in za smučarske proge ter gradnje. Pri načrtovanju bi se morali čimbolj izogibati uničenju večjih drevesnih sestojev in med njimi graditi krčevine, da ne bi prišlo do erozije prsti in da plazovi ne bi ogrozili gozda.

3. Nove ceste. V višinah g. g. m. bi morala biti nova gradnja posebno obzirna. Izogibati bi se bilo treba globokim cestnim vsekem, ki sčasom prizadejejo gozd nad njim, s kamenjem, ki ga odvalijo, pa tudi pod njim (primer neobzirne gradnje je cesta v zavoju pod cerkvijo na Uršlji gori, škode v gozdu pod cestiščem pri izstopni postaji na Krvavcu in severno pod Komnom).

4. Treba bi bilo preprečiti podiranje drevja v zasebnih gozdovih ob g. g. m., kjer je to še v navadi. Kot varovalni gozd bi moral biti gozd ob g. g. m. pravno in dejansko zaščiten povesod, nadzorovala pa naj bi ga naravovarstvena služba.

LITERATURA

- Gams, I., 1977: O zgornji meji na jugovzhodnem Koroškem. Geografski zbornik 16, SAZU, Ljubljana.
- Gams, I., 1955: Snežni plazovi v Sloveniji v zimah 1950—1954. Geografski zbornik 3, Ljubljana.
- Gušić, B., 1965: Über die Entwaldung unseres Karstes. Proceedings of the 4th Intern. Congress of Speleology in Yugoslavia (12.—26. IX. 1965). Ljubljana 1973.
- Holzer, K., 1966: Das Wachstum des Baumes in seiner Anpassung an zunehmende Seehöhe. Ökologie der alpinen Waldgrenze. Mitt. Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien, Symposium 29.—21. III. 1966. B. 75, Wien.
- Lovrenčak, F., 1977: Zgornja gozdna meja v Kamniških Alpah v geografski luči. Geografski zbornik 16, Ljubljana.
- Marek, R., 1910: Waldgrenzstudien in den österreichischen Alpen. Metermanns Mitt., Ergänzungsheft, 168, Gotha.
- Medved, J., I. Gams, 1968: Ojstrica nad Dravogradom. Geografski vestnik 40, Ljubljana.
- Melik, A., 1954: Slovenski alpski svet. Ljubljana.
- Mlinšek, D., 1975/76: Gozdni rezervati v Sloveniji in njihov pomen. Proteus 38, št. 4.
- Plesnik, P., 1971: Horná hranica lesa. Bratislava.
- Plesnik, P., 1971: O vprašanju zgornje gozdne meje in vegetacijskih pasov v gorovjih jugovzhodne in severovzhodne Slovenije. Geografski vestnik 43, Ljubljana.
- Scharfetter, R., 1911: Die Vegetationsverhältnisse von Villach in Kärnten. Vorarbeit zu einer pflanzen-geogr. Karte Österreichs, 7, *Abh. Zool. bot. Ges.*, B. 4, Wien.
- Schiechtel, H., M., 1967: Die Physiognomie der potentiellen natürlichen Waldgrenze und Folgerungen für die Praxis der Aufforstung in der Subalpiner Stufe. Mitt. Forstlichen Bundesanst. Wien — Ökologie der Alpinen Waldgrenze. Wien.
- Wraber, M., 1970: Die oberen Wald- und Baumgränze in den Slowenischen Hochgebirgen in ökologischer Betrachtung. Mitt. Ostalp. — *din. Ges. Vegetationskunde*, B. 11, Innsbruck.
- Žumer, L., 1976: Delež gozdov v slovenskem prostoru. Ljubljana.

Ozelenjevanje rudniškega jalovišča Žirovski vrh, 2

Vegetation Establishing on the Minetailings Žirovski vrh, 2

Vinko STRGAR

UDK 502.75 : 553.495 »Žirovski vrh«

Prispelo 3. maj 1977

IZVLEČEK

Na majhnih jaloviščih pri bodočem rudniku potekajo od leta 1973 poskusi, kako z ozelenitvijo sanirati bodoča velika jalovišča ob rudniku. Prvi prispevek (Strgar, Varstvo narave, vol. 9, 1976, p. 35—54) obravnava poskuse na debelo-zrnati jamski jalovini, pričujoči prispevek pa poskuse na drobnozrnati tehnološki jalovini. Jalovina je rahlo alkalna mineralna snov, ki vsebuje neznatne količine hranilnih snovi in ima za rastline zelo neugodne fizikalne lastnosti; podnebje je humidno in perhumidno. Gnojili smo z mineralnimi gnojili, fizikalne lastnosti tal pa izboljševali s šoto in perlitom. V poskus smo vključili trave in lucerno ter jih neposredno sejali na jalovino ali jalovino pokrili s tratnim zvitkom. Trave *Agrostis alba*, *Dactylis glomerata*, *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Poa nemoralis* in *Sesleria calcaria* so v dveh letih prekrile 90—100 % tal, lucerna (*Medicago sativa*) pa 0—5 %. Med pokrovnostjo na površinah s samo jalovino, z jalovino in šoto ter jalovino in perlitom ni bistvenih razlik, zato pa so velike razlike med gnojenimi in negnojenimi površinami.

ABSTRACT

On the small tailing deposits near the future mine there have been made, since the year 1973, trials of how to reclaim, through vegetation establishing, its future big tailing deposits. The first article (Strgar, Varstvo narave, vol. 9, 1976, pp. 35 to 54) deals with the tests of the great-grainy mine tailings and the present one with those of the fine-grainy technological mine tailings. Tailings are a slightly alkaline mineral matter, containing minute quantities of feeding stuffs and having very unfavourable physical properties for vegetation, the climate being humid and perhumid. We have dressed with chemical fertilizers, and the physical properties of the soil have been improved by using peat and perlit. We dealt with grass and alfalfa, with a direct sowing on the tailings as well as with turfing. The grass species *Agrostis alba*, *Dactylis glomerata*, *Festuca ovina*, *Festuca rubra*, *Poa nemoralis*, and *Sesleria calcaria* have, during the two years, covered up to 90—100 per cent. of the soil, and alfalfa (*Medicago sativa*) 0 to 5 per cent. thereof. There are no substantial differences between the soils having only tailings, tailings and peat, or tailings and perlit, there are, however the differences between the fertilized and unfertilized soils.

1. UVOD

Pričujoči sestavek je vsebinsko nadaljevanje članka, ki je pod istim naslovom izšel v 9. številki Varstva narave (Strgar, 1976). V prejšnjem sestavku smo obravnavali predvsem debelo-zrnato jamsko jalovino in poročali o nekaj poskusih ozelenjevanja na deponiji 580 ter o drobnih pripravljalnih delih za poskuse na tehnološki jalovini na deponiji 430. Ta prispevek pa govori o drobnozrnati tehnološki jalovini letnikov 1974 in 1975 in o poskusih ozelenjevanja, ki na njej potekajo deloma neposredno pri rudniku urana na Žirovskem vrhu na deponiji 430 (parceli III in V), deloma pa na enaki jalovini, prepeljani v Ljubljano (parcela IV).

2. LASTNOSTI JALOVINE IN EKOLOŠKE RAZMERE

2.1. Pedološke lastnosti obravnavane jalovine se v glavnem ujemajo z lastnostmi tehnološke jalovine letnikov 1972 in 1973, katere podatki o osnovnih značilnostih so že objavljeni (Strgar, 1976: 41—2). Nekaj rezultatov, ki kažejo značilne fizikalne lastnosti tehnološke jalovine letnikov 1974 in 1975 s poskusnih parcel III in IV, najdemo v tabelah 1, 2 in 3.

Kemične analize te jalovine kažejo, da gre pri njej za zelo podobne lastnosti kot pri jalovini letnikov 1972/73, zato rezultatov ne objavljamo posebej. Za lastnosti jalovine letnikov 1974/75 velja v bistvu isto kot za tehnološko jalovino letnikov 1972/73, najpomembnejše razlike in za uspevanje rastlin na tej jalovini odločilne lastnosti pa na kratko povzemamo v naslednjih odstavkih.

V obravnavani jalovini so le neznatne količine rastlinam dostopnih hranilnih snovi, vendar, kot kaže, pri ozelenjevanju to ne bo odločujoči dejavnik, saj se da hranilne snovi z lahkoto in brez velikih stroškov po potrebi dodajati tlom. Hujše je s slabimi fizikalnimi lastnostmi jalovine, ki se na parcelah III, IV in V hitro seseda in dela slabo prepustna in ne zadosti prezračena, za rastline zelo neugodna tla.

Po prepustnosti in zračnosti je po nekaj letih sesedanja jalovine vsaj del vegetacijske dobe kolikor toliko ugodna za vegetacijo samo tista prav zgornja plast tal, ki jo rahljajo mrazovi in korenine.

Po teh lastnostih, ki so značilne za iz jalovine nastala tla, izhaja, da je treba skrbeti zlasti za: 1. prepustnost in zračnost tal z rahljanjem in dodajanjem raznih primesi, kot so šota, humus, perlit, vermikulit, debelejši pesek, skeletni delci idr.; 2. dodajanje organskih snovi, kot so šota, humus ter rastline za zeleno gnojenje in mulčenje; 3. dodajanje hranilnih snovi z mineralnimi in drugimi gnojili.

2.2. Ekološke razmere na deponiji 430 so podobne tistim, ki jih omenjamo v zvezi z deponijo 580 (l. c., str. 40). Zaradi bližine potoka Brebovščica in njegovih pritokov je na jalovišču velika zračna vlaga, ki jo povzroča talnica, vendar na jaloviščih s tehnološko jalovino ne pride do prave veljave, ker so spodnje sesedene plasti jalovine slabo prepustne. Razen velike zračne vlage pa jalovino varuje pred prehudim izsuševanjem tudi dolinska in nekoliko senčna lega jalovišča. Kljub temu je treba ob hujši in daljši suši zalivati še nevraščene kulture. Poskusna parcela IV (v Ljubljani) je na soncu in v nekoliko bolj suhem zraku.

Tab. 1

Tekstura jalovine
Mechanische Zusammensetzung der Halde

Parcela Parzelle	Datum	% Pesek Sand 2—0,02 mm	% Melj Schluff 0,02—0,002 mm	% Glina pod Rohton unter 0,002 mm
III	17. 5. 75	67,7	23,9	8,4
III	3. 5. 76	71,4	20,8	8,8
III	3. 5. 76	63,8	21,9	14,3
IV	30. 5. 76	74,4	16,5	9,1

Tab. 2

Druge fizikalne lastnosti jalovine
Andere physikalische Eigenschaften der Halde

Parcela Parzelle	Datum	Specifična teža (sp. G.)	Volumenska teža (sch. sp. G.)	Maksim. kap. za vodo (KPV)	Kapacit. za zrak (ÜKPV)	Poroznost (GPV)
IV	30. 5. 76	2,6	1,4	35,2 %	11,8 %	46,0 %
III	3. 5. 76	2,8	1,4	37,8 %	11,0 %	48,8 %
IV	3. 5. 76	2,5	1,2	38,3 %	13,7 %	52,0 %

+ (sp. G.) = spezifisches Gewicht, (sch. sp. G.) = scheinbares spezifisches Gewicht, (KPV) = Kapillares Porenvolumen, (ÜKPV) = Überkapillares Porenvolumen, (GPV) = Gesamtporenvolumen

Gnojenje parcel III in IV
Düngung der Parzellen III und IV

Tab. 3

Datum	Parcela III Parzelle III			Parcela IV Parzelle IV		
	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha	N kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O kg/ha
6. 6. 75	94	48	48	137,5	60	60
17. 7. 75	94	48	96	137,5	60	60
1975	188	96	120	275	120	120
3. 5. 76	120	120	216	120	120	120
1975/76	380	216	48	395	240	240

3. MATERIAL IN METODIKA

3. 1. Način ozelenjevanja. Iz razlogov, ki smo jih utemeljili v prvem pri-spevku in na podlagi rezultatov poskusov na debelozrnati jamski jalovini (par-cela I) in orientacijskih poskusov na drobnozrnati tehnološki jalovini letnikov 1972/73, smo se odločili, da tudi na parcelah III, IV in V sprva nadaljujemo predvsem s poskusi ozelenjevanja in varovanja jalovine pred erozijo z zatrav-ljanjem.

Na parcelah III in IV smo delali po metodi neposredne setve travnega semena na stalno mesto na jalovino, na parceli V pa na eni polovici parcele po isti metodi, na drugi polovici pa po metodi tratnega (rušnega) zvitka.

3. 2. Izbor rastlin.

3. 2. 1. Parcela III in IV. Za poskuse zatravljanja smo vzeli naslednje vrste: 1 *Agrostis alba*, 3 *Dactylis glomerata*, 4 *Festuca ovina*, 5 *Festuca rubra*, 9 *Poa nemoralis*, 12 *Medicago sativa*, 15 *Sesleria calcaria*. Prvih pet trav je dalo dobre rezultate že pri prejšnjih poskusih. Vrsta *Medicago* se sicer v prejšnjih poskusih ni dobro obnesla, vendar smo z njo še enkrat poskusili predvsem zato, ker jo priporočajo zaradi njenega močnega in globoko segajočega koreninja starejših rastlin, ki lahko tla dobro veže, utrjuje in rahlja. Na novo smo v poskuse

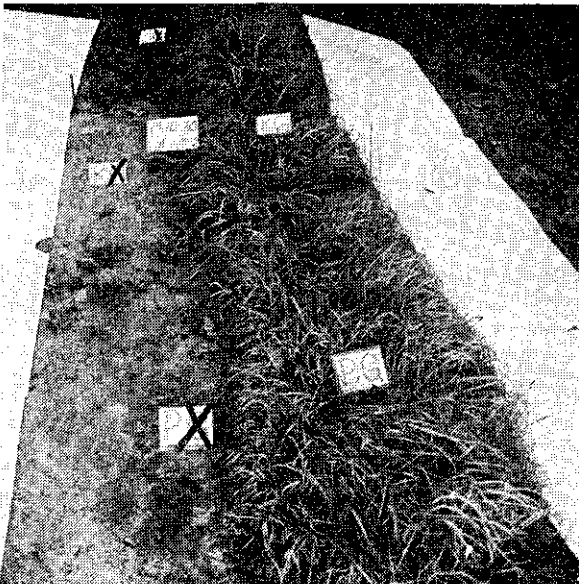
vkjučili še vrsto *Sesleria calcaria*, ki ima v naravi to dobro lastnost, da kot pionirska rastlina dobro uspeva tudi na zelo suhih, kamnitih in s hrano revnih rastiščih.

3. 2. 2. Na parceli V smo razen zgoraj naštetih prvih pet trav in metuljnice *Medicago sativa* poskušali še z mešanico trav 1, 4, 6 in 9, katere sejano seme je imelo težno razmerje 0,25 : 1 : 1 : 1.



Sl. 1 — Parcela III štiri mesece po setvi neposredno na stalno mesto

Abb. 1 — Parzelle III vier Monate nach der Saat an Ort und Stelle



Sl. 2 — *Dactylis glomerata* na parceli III pet mesecev po setvi neposredno na stalno mesto. Levo negnojeno, desno gnojeno. P = zgornjih 10 cm jalovina in perlit v razmerju 4:1; K = sama jalovina; Š = zgornjih 10 cm jalovina in šota v razmerju 4:1

Abb. 2 — *Dactylis glomerata* an der Parzelle III fünf Monate nach der Saat an Ort und Stelle. Links ungedüngt, rechts gedüngt. P = obere 10 cm Halde und Perlit 4:1; K = lauter Halde; Š = obere 10 cm Halde und Torf 4:1

3. 3. Priprava tal.

3. 3. 1. Parcela III. Tla za setev smo pripravili na podoben način kot na parceli I na deponiji 580 (l. c., sliki in besedilo na str. 43—5). Vsaka posamezna poskusna kultura je v šest različnih razmerah: 1. čista jalovina (K); 2. zgornjih 10 cm tal je mešanica jalovine in šote v razmerju 4 : 1 (Š); 3. zgornjih 10 cm tal je mešanica jalovine in perlita v razmerju 4 : 1 (P); četrta, peta in šesta različica so nastale tako, da smo polovico površine tal K, Š in P gnojili, druge polovice pa ne.

3. 3. 2. Parcela IV. Tla smo pripravili na enak način kot tla na parceli III. Razlika je v tem, da smo na parceli III obe leti gnojili samo polovico površine K, Š in P, na parceli IV pa smo drugo leto gnojili vso površino.

3. 3. 3. Parcela V. Tri četrtine površine smo 10 cm globoko zrahljali in poravnali; dve četrtini za tratni zvitek, eno četrtino pa za neposredno setev na jalovino; na četrti četrtini smo pripravili 10 cm debelo plast mešanice jalovine in šote v razmerju 4 : 1.

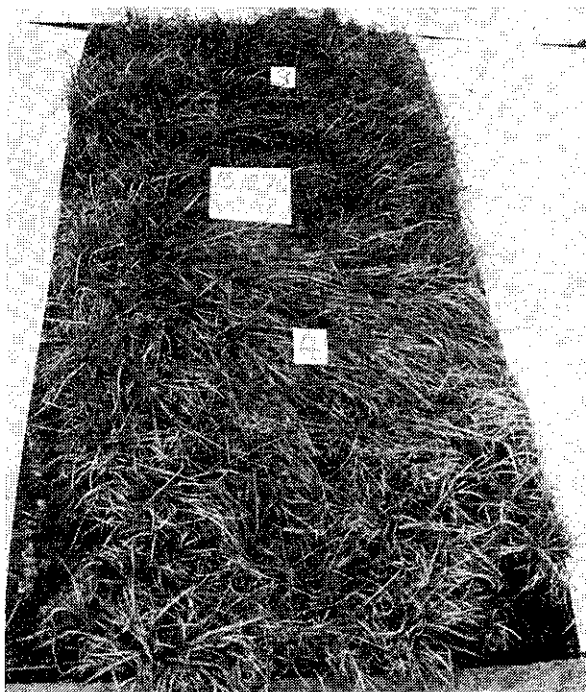
3. 4. Setev. Razen na tistem delu parcele V, ki smo ga pokrili s tratnim zvitkom, smo sejali vse seme neposredno na stalno mesto na jalovino: na parceli III 17. 5. 1975, na parceli IV 20. 5. 1975, na parceli V 14. 5. 1976. Za tratni zvitek smo dali na plastično folijo 5 cm debelo plast šote in sejali vanjo 30. 5. 1976; po enem mesecu je trava prekrila šoto, korenine pa so jo prerastle in dobro povezale do tal. Šoto s travo vred smo zvali v zvitek, ga prepeljali na jalovišče, tam razvili in rušo razprostrli po vnaprej pripravljeni jalovini.

3. 5. Gnojenje.

3. 5. 1. Parcela III in IV. Leta 1975 smo polovico površine tal K, Š in P vsake rastlinske vrste gnojili z mineralnimi gnojili. Tudi leta 1976 smo tako gnojili parcelo III; parcelo IV pa smo gnojili vso. Čas gnojenja in vrsto ter količino hranil prikazuje tabela 3.



Sl. 3 — Polaganje tratnega
zvitka
Abb. 3 — Das Legen des Roll-
rasens



Sl. 4 — Tratni zvitek (*Dactylis glomerata*) tri mesece in pol po polaganju

Abb. 4 — Der Rollrasen (*Dactylis glomerata*) drei Monate und ein halb nach dem Legen

3. 5. 2. Parcela V. Tisti del tal, na katerem smo sejali neposredno na jalovino, smo pognojili 29. 5. 1976, tratni zvitek pa 11. 6. 1976, in sicer z 220 kg N/ha, 120 kg P_2O_5 /ha in 120 kg K_2O /ha.

4. REZULTATI

Uspešnost poskusov ozelenjevanja prikazujeta tabeli 4 in 5. Izhodišče za oceno uspešnosti je razvitost rastlinske odeje, ki z nadzemnimi deli prekriva jalovino, s podzemnimi pa jo povezuje in utrjuje. Uspešnost je v tabeli izražena kot pokrovnost posameznih kultur, to je v odstotku talne površine, ki jo pokrivajo posamezne kulture.

4. 1. Parceli III in IV. Iz tabele 4 A vidimo, da je najbolj očitna razlika med pokrovnostjo na gnojenih in tisto na negnojenih površinah. Razlika je izrazita že takoj v prvih mesecih vegetacije, s starostjo kulture se pa še povečuje.

Vpliv kvalitete tal (Š, P, K) na pokrovnost je v primerjavi z vplivom gnojenja manj očitni ali celo neznameniti.

Po skrbnem in iz izkušenj prejšnjih let izhajajočem izboru rastlin tudi med prvimi petimi (1, 3, 4, 6, 9) rastlinskimi vrstami v tabeli ni bistvenih razlik glede pokrovnosti. V pozitivni smeri s svojo radoživostjo še najbolj izstopa vrsta *Dactylis glomerata*, v negativni smeri pa z začetno počasnostjo zlasti izstopata vrsti *Festuca ovina* in *Poa nemoralis*. Metuljnica *Medicago sativa* se tudi v tem poskusu ni obnesla. Kljub dobri kalitvi in obetavnemu začetnemu razvoju je bila njena pokrovnost še po štirih mesecih neznamenita, večina rastlin

Poskusni parceli III in IV, rezultati
Versuchspartellen III und IV, die Resultate

Tab. 4

Mešanica ali sama jalovina 4:1		Zgornjih 10 cm jalov.: šota 4:1		Zgornjih 10 cm jalov.: perlit 4:1		Tudi zgornjih 10 cm sama jalovina												
Mischung oder Lauter Halde 4:1		Obere 10 cm 4:1		Halde: Torf Obere 10 cm 4:1		Halde: Perlit Auch obere 10 cm lauter Halde												
Gnojeno ali negojeno Gedüngt oder ungedüngt	Gnojeno Gedüngt	Negojeno Ungedüngt	Gnojeno Gedüngt	Negojeno Ungedüngt	Gnojeno Gedüngt	Negojeno Ungedüngt	Gnojeno Gedüngt											
Meseci po setvi Monate nach der Saat	2	4	17	2	4	17	2	4	17	2	4	17						
A. Poskusni objekt: Deponija 430, Parcela III, tehnološka jalovina Versuchs Objekt: Deponie 430, Parzelle III, technologische Halde																		
Pokrovnost v % Gräser Bodendeckung in %	1 <i>Agrostis alba</i>	60	80	100	30	50	40	50	80	100	20	15	50	80	100	20	15	5
	3 <i>Dactylis glomerata</i>	80	100	100	40	50	40	60	100	100	35	20	5	70	100	100	35	20
	4 <i>Festuca ovina</i>	50	85	100	20	30	30	45	80	100	20	5	5	15	30	100	10	10
	6 <i>Festuca rubra</i>	50	90	100	30	50	35	50	80	100	25	40	25	40	80	100	20	30
	9 <i>Poa nemoralis</i>	50	80	80	40	40	30	40	80	80	20	10	5	30	70	80	10	5
	12 <i>Medicago sativa</i>	20	10	0	10	5	0	5	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0
	15 <i>Sesleria</i>	20	15	?	20	15	?	20	15	?	20	15	?	10	10	?	10	10
B. Poskusni objekt: parcela IV, tehnološka jalovina v Ljubljani Versuchs Objekt: Parzelle IV, technologische Halde in Ljubljana																		
Pokrovnost v % Gräser Bodendeckung in %	1 <i>Agrostis alba</i>	80	100		60	100		60	100		30		30		50	100		30
	2 <i>Dactylis glomerata</i>	90	100		70	100		80	100		60		60		70	100		40
	4 <i>Festuca ovina</i>	70	100		40	50		50	50		30		30		30	15		20
	6 <i>Festuca rubra</i>	80	100		60	100		70	100		50		50		70	100		40
	9 <i>Poa nemoralis</i>	70	90		40	40		50	90		20		20		60	90		20
	12 <i>Medicago sativa</i>	2	5		2	5		2	5		2		2		2	0		2
	15 <i>Sesleria</i>	20	95		20	95		15	50		15		15		15	50		15

Tab. 5

Poskusna parcela V, rezultati
Versuchsparzelle V, die Resultate

Poskusni objekt: Parcela V, Deponija 430, tehnološka jalovina

Versuchs Objekt: Parzelle V, Deponie 430, technologische Halde

Trave, pokrivosost v % Gräser, Bodenbedeckung in %	A. Jalovina pokrita s tratinim zvitikom Die Halde mit der Rollrasen Bedeckt			B. Jalovina sejana Die Halde besät		
	Ob polag. ruše Beim Legen des Rasens 30. 6. 1976	Čez 1 mesec Nach 1 Monat	Čez 2 mes. Nach 2 Monate	Čez 4 mes. Nach 4 Monate	3 mesece po setvi 3 Monate nach der Saat	5 mesecev po setvi 5 Monate nach der Saat
1 <i>Agrostis alba</i>	80	40	70	70	10	15
3 <i>Dactylis glomer.</i>	90	80	95	95	8	15
4 <i>Festuca ovina</i>	80	20	40	60	6	10
6 <i>Festuca rubra</i>	90	10	20	60	10	15
9 <i>Poa nemoralis</i>	80	15	20	40	10	20
16 Mesanica 1, 4, 6, 9	80	15	25	65	15	20

pa je odmrila. Iz tabele 4 B vidimo, da se je po 17 mesecih pokrovnost te vrste v dveh primerih povečala — to se je zgodilo na račun nekaj preživelih rastlin, ki so se začele nekoliko boljše razvijati šele v drugem vegetacijskem letu.

Pionirska rastlina *Sesleria*, od katere smo veliko pričakovali, je na parceli III dosegla neznatno pokrovnost, ker je nekoliko nagnjeno površino tal na robu parcele, obsejane s seslerijo, že med kalitvijo semen prizadela vodna erozija, tako da so pozneje tudi skoraj vse preostale rastline odmrle. Na parceli V se je seslerija kljub očitnemu počasnemu začetnemu razvoju dobro ohranila in na površini s primešano šoto (Š) po 17 mesecih dosegla zelo dobro pokrovnost — 95 %. V tretji vegetacijski dobi pa je že dobro cvetela in fruktificirala

4. 2. Parcela V. Tabela 5 prikazuje rezultate enoletnega poskusa na tehnološki jalovini letnikov 1975 in 1976, kjer smo polovico površine obsejali s travo, polovico pa prekrili s tratnim zvitek. Na 14. maja s travnim semenom obsejani površini (Tab. 5 B) smo dosegli zelo majhno pokrovnost z rastlinami, ki so se sicer dobro obnesle v drugih poskusih. Ker se lastnosti jalovine na tej parceli v bistvenem ujemajo z lastnostmi tehnološke jalovine na parcelah III, IV in O (slednja je opisana v prejšnjem članku), kjer je bila dosežena dobra pokrovnost, upravičeno domnevamo, da je za neuspeh na parceli V kriva predvsem (morda samo?) izredna suša, ki ji je bila mlada setev izpostavljena junija in julija 1976.

Prav tako kot na prej omenjeni obsejani polovici parcele V je izredna suša prizadela tudi kulturo na tisti polovici parcele, ki smo jo prekrili s tratnim zvitek. Iz tabele 4 A vidimo, da je bila ob polaganju (30. junija) pokrovnost tratnega zvitka 80 do 90 %. Ta se je potem v neugodnih razmerah ob slabi oskrbi že v enem mesecu zmanjšala v štirih primerih celo na 10 do 20 %. Tudi v teh neugodnih razmerah pa se je dobro obnesla vrsta *Dactylis glomerata*, katere pokrovnost se je zmanjšala le za 10 %. V ugodnejših vremenskih razmerah se je pokrovnost začela izboljševati in je do jeseni pri vrsti *Poa nemoralis* dosegla 50 %, pri večini vrst pa 65 do 85 % prvotne pokrovnosti; vrsta *Dactylis glomerata* je prvotno pokrovnost celo preseгла za 5 %. Tako se je tratni zvitek vsaj deloma zadovoljivo obnesel kljub zelo pomanjkljivi oskrbi.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Begrünung der Berghalde Žirovski vrh, 2

Im ersten Beitrag über die Versuche einer Begrünung der Berghalde des Uranbergwerks Žirovski vrh (Strgar, 1976) war vor allem von Begrünungsversuchen von grobkörnigen Haldenflächen die Rede, Versuchen auf gemahlten Haldenmaterialien wurde weniger Aufmerksamkeit geschenkt. Der vorliegende Artikel befaßt sich mit feinkörnigem technologischen Haldenmaterial und den Versuchen es zu begrünen.

Das Haldenmaterial ist leicht alkalisch, es besteht fast ausschließlich aus mineralischen Stoffen, die Mengen der für Pflanzen verwertbaren Nährstoffe sind sehr gering. Doch haben die bisherigen Experimente erwiesen, daß der Mangel an Nährstoffen nicht den größten Nachteil für die Begrünung darstellt, da Nährstoffe in beliebigen Mengen und Formen dem Boden beigegeben werden können, was außerdem auch nicht kostspielig ist. Schwerwiegender sind die ungünstigen physikalischen Eigenschaften des Bodens. Das feinkörnige technologische Haldenmaterial auf den Parzellen III, IV und V gerinnt sehr schnell, und liefert einen schlecht durchlässigen und ungenügend belüfteten, für Pflanzen sehr ungünstigen Boden. Nach einigen Jahren der Bodengerinnung ist für Pflanzen nur die oberste, durch Frost und Pflanzenwurzeln aufgelockerte Bodenschicht verhältnismäßig günstig.

Wegen all dieser Eigenschaften müssen dem zu begrünenden Haldenmaterial außer Nährstoffen auch Torf, Humus, grober Sand und andere Materialien beigegeben werden, die den Boden lockern und belüften und damit günstige Verhältnisse für die Entwicklung der Bodenflora und Fauna schaffen sollten. So wie beim grobkörnigen Grubenmaterial haben wir uns auch beim feinkörnigen technologischen Haldenmaterial für die Berausung entschlossen, die in extremen Verhältnissen die schnellste und verlässlichste Begrünungsart ist. Es wurde mit 6 Gräsern experimentiert: 1 *Agrostis alba*, 3 *Dactylis glomerata*, 4 *Festuca ovina*, 6 *Festuca rubra*, 9 *Poa nemoralis* und 15 *Sesleria calcaria*, außerdem mit der Leguminose *Medicago sativa*. Die ersten fünf Gräserarten haben schon in früheren Versuchen befriedigende Ergebnisse gebracht. *Sesleria* gilt in der freien Natur als vorzügliche Pionierpflanze auf steinig, trockenen und nährstoffarmen Stellen; die Art *Medicago sativa* wurde als anzuempfehlende Pionierpflanze miteinbezogen. Auf den Parzellen III und IV und auf der halben Parzelle V wurde unmittelbar ins Haldenmaterial gesät. Jede Pflanzenart wurde auf sechserlei Material ausgesät: reines Haldenmaterial (K), Haldenmaterial mit Torfzugabe (S), Haldenmaterial mit Perlitzugabe (P), alle drei Bodenarten einmal gedüngt und einmal ungedüngt. Die zweite Hälfte der Parzelle V wurde mit Rollrasen aus reinen Kulturen der Gräserarten 1, 3, 4, 6, 9 und einer Mischung der Gräserarten 1, 4, 6 und 9 bedeckt.

Die Zeit, Art und Menge der Düngung ist aus Tafel 3 ersichtlich, die Ergebnisse aus Tafel 4 und 5.

In allen Versuchen gab die Art *Dactylis glomerata* die besten Ergebnisse, als gut haben sich erwiesen *Agrostis alba*, *Festuca ovina* und *Festuca rubra*, etwas schlechter die Art *Poa nemoralis*. Die Leguminose *Medicago sativa* brachte auch in diesem Experiment keinerlei Erfolg. Die Art *Sesleria calcaria* wurde schon während der Keimung auf der Parzelle III durch Wassererosion auf der stark abfallenden, ungeschützten Fläche beschädigt; auf der Parzelle IV ist sie auf der Fläche mit Torfzugabe (S), prächtig gediehen, anderswo gut. Die Aussaat dieser Art, aber auch anderer Arten müßte schon am Anfang durch Mulchen oder andere Weise geschützt werden, wenn die Aussaat auf stark abfallenden Flächen erfolgt. Die Entwicklung der Pflanzen auf der ganzen Parzelle V wurde von der außerordentlich starken Dürre im Juni und Juli stark gehemmt, da sie nicht genügend geflegt worden sind.

Aus den bisherigen Experimenten geht hervor, daß die behandelten Halden technologischen Haldenmaterials in den gegebenen Verhältnissen und bei entsprechender Bodenbehandlung und Pflanzenauswahl laufend begrünt werden können.

6. LITERATURA

- Boeker, P., 1967: Zur Bedeutung der Herkunft bei der Verwendung von Fertigrasen (Rollrasen usw.). Neue Landschaft 6, 297—299.
- Boeker, P., 1971: Befahrbare Rasenwege im Obst- und Gartenbau. Rasen, Turf, Gazon, 2, 1—5.
- Büchner, G., 1966: Neue Begrünungs-Aspekte durch Hygromull. Das Gartenamt 10, 475—476.
- Darmer, G., J. Bauer, 1969: Landschaft und Tagebau. Grundlagen und Leitsätze für die landschaftspflegerische Neugestaltung einer ökologisch ausgewogenen rekultivierten Kulturlandschaft im Rheinischen Braunkohlenrevier. 2. Teil. Neue Landschaft 12 569—582.
- Eisele, C., 1968: Sortenfragen bei Rasengräsern. Das Gartenamt 10 451—452.
- Gattiker, E. H., 1970: Erfahrungen aus Böschungsbau und Begrünung in der Ostschweiz. Rasen, Turf, Gazon 1 (4), 108—112.
- Hartge, K. H., 1971: Verdichtung und Lockerung auf Rasenflächen. Neue Landschaft 1, 3—7.
- Kirschstein, J., 1967: Rasengräser für die Praxis. Neue Landschaft 6, 299—301.
- Krüger, W. und H. Benkenstein, 1972: Über den Einfluss einer Bitumenmulchdeckschicht auf Wasserinfiltration, Luftzusammensetzung und Kondensationsvorgänge im Boden. Arch. Acker- u. Pflanzenbau u. Bodenk. 4/5, 391—398.
- Lerchenmüller, L., 1964: Landschaftspflege unter extremen Verhältnissen. Garten und Landschaft 2, 412—413.

- Newman, R., 1974: New conception in turfing. *Gardeners' Chronicle* (1974) 175 (20) 33.
- Opitz von Boberfeld, W., P. Boeker, 1973: Der Einfluss verschiedener Düngemittel auf die Anhäufung der Wurzelmasse eines Intensivrasentyps. *Rasen, Turf, Gazon* 4 (2), 25—27.
- Prün, H., 1975: Bodenphysikalische Einflussnahme auf Substrat- und Bodeneigenschaften durch Schaum- und Bodenwirkstoffe. *Rasen, Turf, Gazon* 6 (2), 43—46.
- Roemer, L., 1962: Wildrasen in der Landschaft — Wie lange noch? *Garten und Landschaft* 5, 129—133.
- Sauer, G.; Skirde, W., 1973: Ökologische Versuche mit pflegearmen Rasen an Bundesautobahnen. *Rasen, Turf, Gazon* 4 (3), 62—71.
- Scherer, H., 1967: Rund um den Rollrasen. *Neue Landschaft* 2, 54—62.
- Schweizer, E. W., 1973: 10 Jahre Erfahrungen mit langsam- und kurzwachsenden Hydrosaat-Mischungen an Autobahn-Randzonen. *Rasen, Turf, Gazon* 4 (3), 60—61.
- Skirde, W., 1968: Artenkombination und Sortenfragen beim Aufbau von Mischungen für Zier- und Gebrauchs Rasen. *Das Gartenamt* 3, 85—91.
- Skirde, W., 1970: Untersuchungen zum Aufbau pflegearmer Ansaaten für Rasen an Strassen und Autobahnen. *Rasen, Turf, Gazon* 1 (4), 94—100.
- Skirde, W., 1970: Zur Problematik der winterlichen Rasenüberdeckung. *Rasen, Turf, Gazon* 1 (4), 103—105.
- Skirde, W., 1971: Weitere Ergebnisse zur winterlichen Rasenüberdeckung. *Rasen, Turf, Gazon* 2 (4), 123—125.
- Skirde, W., 1971: Entwicklung von Begrünungsansaaten auf extremen Standorten, I. Kies und Sand. *Rasen, Turf, Gazon* 2, 6—11.
- Strgar, V., 1974/75: Ozelenjevanje jalovišč na Žirovskem vrhu. Poročila za Inštitut Jožef Stefan, I (1974), II (1974), III (1975).
- Strgar, V., 1976: Ozelenjevanje rudniškega jalovišča Žirovski.vrh. *Varstvo narave* 9, 35—54.
- Werminghausen, H., 1968: Erfahrungen mit Styromull beim Bau von Rasensportplätzen. *Das Gartenamt* 1, 140—146.
- Werminghausen, H., 1967: Styromull/Styropor für den Bau von Sportanlagen und Gehwegen. *Neue Landschaft* 9, 472—475.
- Werminghausen, B., 1971: Kunststoffrasen. *Neue Landschaft* 3, 120—123.

Termofilna reliktna združba puhastega hrasta in gabrovca (*Quercus-Ostryetum* Horv.) na Šmarni gori in njena ekologija

A Thermophyll Relict Community (*Quercus-Ostryetum* Horv.) on the Hill Šmarna Gora and its Ecology

Tomaž PETAUER, Andrej MARTINČIČ, Franc BATIČ, Dani VRHOVSEK

UDK 634.0.1 : 914.917.2 »Šmarna gora«

Prispelo 11. apr. 1977

IZVLEČEK

Severno in južno pobočje Šmarne gore se v vegetacijskem pogledu povsem razlikujeta. Na severni strani uspeva združba *Arunco-Fagetum*, na južni pa termofilna, mikro- oz. mezoklimatsko ter edafsko pogojena združba *Quercus-Ostryetum* s številnimi reliktnimi submediteranskimi in dinarskimi vrstami. Članek podaja floristični sestav združbe ter ekološke razmere, ki pogojujejo uspevanje take termofilne vegetacije v notranjosti Slovenije.

ABSTRACT

The south and north slope of the hill Šmarna gora have a very different vegetation. On the north slope thrives the community of *Arunco-Fagetum*, on the south slope the community of *Quercus-Ostryetum*. The community of *Quercus-Ostryetum* is thermophyll and conditioned with microclimate and soil. In it we find numerous relict Submediterranean and Dinaric species. The article is dealing with floristic composition of that community as well as with the ecological parameters on which depends the thriving of this community in the inland Slovenia.

1. UVOD

Slovenija — dežela na prepihu — je bila v burnih obdobjih pleistocena in holocena ozemlje, čez katero so se flore selile v vse smeri. V pleistocenu so se od severa proti jugu po tej poti selili hladnoljubni elementi, v holocenu pa so se tod umikali v nasprotni smeri. Za njimi je pritiskala ilirsko-dinarska, od zahoda pa še submediteranska flora in se v ugodnih obdobjih holocena, predvsem v borealu, razširila daleč v osrčje alpskega prostora. V toplem obdobju holocena so bile najbolj intenzivne naselitve termofilnih mediteranskih in submediteranskih vrst, saj so segle daleč v notranjost Slovenije. Poslabšanje klimatskih razmer proti koncu holocena so že doseženo mejo strnjene naselitve sicer pomaknile daleč nazaj, toda večje ali manjše kolonije so se kot relikti ohranili zunaj današnjega strnjenege areala.

Kolonije termofilnih reliktoev sestavljajo predvsem posamične vrste, ki imajo v Sloveniji danes sicer strnjen areal v submediteranskem fitogeografskem območju. Ponekod pa so se ohranile v tolikšnem številu, da tvorijo prave združbe z značilnim fiziognomskim izgledom, čeprav vdirajo vanje tudi mezofilni srednjeevropski elementi. Take združbe so predvsem *Quercus-Ostryetum*, *Cytisantho-Ostryetum* in *Orno-Ostryetum*. Vse te združbe so večinoma grmovnate, poraščajo pa predvsem strma, suha, apnenčasto-dolomitna rastišča, pretežno v južnih ekspozicijah.

Najbolj znana in razširjena je termofilna reliktna združba hrasta puhavca in gabrovca (*Quercus-Ostryetum* Horv.). Njen areal je močno raztrgan, vendar zavzema precejšnje površine vzdolž rečnih dolin v Zasavju, Posotlju, Posavinju,

Polhograjskih Dolomitih, zgornjem Posavju in Posočju (W r a b e r M., 1960). Eno najbolj značilnih in obsežnih rastišč te združbe je na južnih in jugovzhodnih pobočjih Šmarne gore. V tem prispevku želimo prikazati floristično-vegetacijske razmere in ekologijo združbe na omenjenem rastišču.

2. OPIS OBMOČJA

Šmarna gora leži v Ljubljanski kotlini in je eden izmed osamelcev, ki ločijo Kranjsko in Kamniško ravan od Ljubljanskega polja in sestavljajo pretrgano povezavo Škofjeloških in Polhograjskih hribov s Posavskim hribovjem. S svojimi strmimi pobočji se dviga dobrih 350 m nad okoliško ravnino. Njen greben poteka v smeri vzhod-zahod in tvori vrhova Grmada (676 m) ter Šmarna gora (669 m).

Območje, na katerem leži Šmarna gora, ima zmerno celinsko podnebje z zmerno toplimi poletji, mrzlimi zimami in 1200 do 1600 mm padavin.

Geološka podlaga je raznolika (R a m o v š, 1961). Osnova Šmarne gore je iz paleozojskih kamnin. Na južnem pobočju so karbonski glinasti skrilavci, nekoliko višje se pojavijo peščeni skrilavci in kremenovi peščenjaki, ki sestavljajo grōdenske sklade iz srednjega perma. Te sklade ponekod bolj ali manj pokriva dolomitni grušč, ki se je zvalil s strmin Šmarne gore. Višje gori, kjer uspeva združba hrasta puhavca in gabrovca, je podlaga srednjetriadni dolomit, ki prevladuje tudi na severnem pobočju. Apnenca je na Šmarni gori razmeroma malo.

Šmarna gora leži v predalpskem fitogeografskem območju. Zaradi svoje osamelске lege, raznolike geološke ter pedološke strukture, nagiba in ekspozicije ter človekovega vpliva je njena vegetacija izredno pestra. Na tem razmeroma majhnem območju uspeva kar 16 gozdnih združb (Z o r n 1973, C i g l a r e t a l., 1974). Med njimi sta le dve klimaksni, vse druge so edafsko ali mezoklimatsko pogojene.

3. FIZIOGNOMIJA IN SESTAV DRUŽBE

Gozd puhastega hrasta in gabrovca (*Quercus-Ostryetum carpinifoliae* Horvat s. str.) je termofilno-kserofilna združba. Porašča strma, skalnata južna pobočja in grebene od nižine do 1000 m nadmorske višine. Uspeva le na dolomitni ali apnenčasti podlagi. Zaradi ekstremnega rastišča ostaja združba večinoma v trajnem pionirskem stadiju. Ta združba pravzaprav ne zasluži imena gozd, ker dosega le stopnjo visokega grmišča. Drevesne vrste so pretežno panjaste rasti in konkurenčno enakovredne.

Gozd puhastega hrasta in gabrovca zavzema od vseh gozdnih združb na Šmarni gori največjo strnjeno površino. Porašča J, JZ in JV pobočje, povprečno od 450 m n. v. — na JZ strani zaradi velike strmine celo od 350 m n. v. — do vrha grebena. Razvit je v dveh kompleksih: večjem na pobočju Grmade in manjšem na pobočju Šmarne gore. Loči ju pas termofilnega bukovega gozda (*Ostryo-Fagetum*), ki porašča pobočje pod šmarnogorskim sedlom. Zaradi nagiba in ekspozicije bi morala tudi tu uspevati združba *Quercus-Ostryetum*. Njeno odsotnost si pojasnjujemo predvsem z večjo vlažnostjo tal zaradi primesi grōdenskih peščenjakov.

Gozd puhastega hrasta in gabrovca nas po svoji fiziognomiji precej spominja na kraške gozdiče in grmišča. Ima značaj visokega grmišča, kajti drevesne

vrste dosejajo le 4 do 6 m višine, so tankih debel in pretežno panjaste rasti. Grmovni in zeliščni sloj sta bujno razvita, bogata z vrstami. Zaradi redke zarasti je gozd izrazito heliofilen in pestrega videza.

Zaradi južne, tople lege bi pričakovali, da se bo gozd puhastega hrasta in gabrovca prej olistal kakor gozdovi v drugih legah, zlasti na severni strani. Vendar ni tako; *Quercus-Ostryetum* se olista šele konec aprila in je v polnem razvoju od maja naprej. Če aprila opazujemo južno pobočje Šmarne gore, bomo videli, da čez sredino pobočja poteka izrazita mejna črta. Medtem ko so gozdovi na spodnjem delu pobočja že ozeleneli, je gozd puhastega hrasta in gabrovca v zgornji polovici pobočja še gol.

Floristični sestav združbe na Šmarni gori je izredno bogat in pester. Obsega nad 130 vrst cvetnic in praprotnic. Najpogostnejše med njimi so naslednje:

D r e v e s a

Quercus pubescens
Quercus cerris
Ostrya carpinifolia
Fraxinus ornus

Centaurea triumfettii
Coronilla coronata
Cyclamen purpurascens
Cynanchum vincetoxicum
Cytisus purpureus
Cytisus supinus

G r m i

Amelanchier ovalis
Crataegus monogyna
Cornus mas
Cornus sanguinea
Cotoncaster tomentosa
Rhamnus cathartica
Rhamnus saxatilis
Sorbus aria
Sorbus torminalis (Zorn M., ustno)

Dianthus monspessulanus
Dianthus silvestris
Dictamnus albus
Dorycnium germanicum
Euphorbia cyparissias
Galium lucidum
Genista germanica
Genista triangularis
Geranium sanguineum
Globularia elongata
Hippocrepis comosa
Inula hirta

Z e l i š č a

Ajuga genevensis
Allium carinatum
Anthericum ramosum
Asparagus tenuifolius
Aster amellus
Betonica officinalis
Biscutella laevigata
Bromus erectus
Buphthalmum salicifolium
Calamintha alpina
Calamintha subisodonta
Cardaminopsis arenosa
Carex caryophylla
Carex humilis
Carex montana
Campanula bonnoniensis
Campanula persicifolia
Centaurea montana

Iris graminea
Lactuca perennis
Laserpitium siler
Leontodon incanus
Melittis melissophyllum
Mercurialis ovata
Orchis mascula
Origanum vulgare
Peucedanum cervaria
Peucedanum oreoselinum
Polygala chamaebuxus
Polygonatum officinale
Potentilla arenaria
Pseudolysimachion spicatum
Scabiosa hladnikiana
Sesleria varia
Silene nutans
Symphytum tuberosum
Teucrium chamaedrys

<i>Teucrium montanum</i>	<i>Trifolium rubens</i>
<i>Thesium linophyllum</i>	<i>Tunica saxifraga</i>
<i>Thymus longicaulis</i> var. <i>Katarinae</i>	<i>Veronica jacquinii</i>

V drevesnem sloju prevladujeta puhasti hrast in gabrovec, v grmovnatem *Sorbus aria* in *Amelanchier ovalis*, v sloju zelišč pa sta najznačilnejši vrsti *Bromus erectus* in posebno *Dictamnus albus*.

V biološkem spektru je zastopano največ hemikriptofitov (57,7 %), nato hamefitov (15,4 %), sledijo geofiti in nanofanerofiti (po 9,2 %), megafanerofiti (7,7 %), najmanj pa je terofitov (0,8 %).

4. EKOLOGIJA ZDRUŽBE

Združba *Quercus-Ostryetum* je v ekološkem oziru izrazito termofilna. Poseben značaj ji dajejo številne submediteranske oz. dinarske vrste, ki imajo sklenjen areal v submediteranski florni podregiji; na slovenskem ozemlju v submediteranskem fitogeografskem območju, pretežno v združbi *Seslerio-Ostryetum*. Take vrste so na Šmarni gori predvsem *Quercus pubescens*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Sorbus aria*, *Amelanchier ovalis*, *Rhamnus saxatilis*, *Asparagus tenuifolius*, *Carex humilis*, *Centaurea triumfettii*, *Cytisus purpureus*, *Galium lucidum*, *Mercurialis ovata*, *Veronica jacquinii* in *Dictamnus albus*.

Zunaj sklenjenega areala segajo te vrste daleč v notranjost Slovenije, kjer so se ohranile na posamičnih, med seboj ločenih nahajališčih kot relikti iz toplejših obdobjih holocena. Uspevajo na prisojnih pobočjih, izključno na toplih apnenčastih in dolomitnih tleh, kjer ugodnejša mikroklima kompenzira neugodno današnjo regionalno klimo. Visoke temperature zraka in tal ter plitva, suha, skeletna tla tipa rendzina sočasno zmanjšujejo konkurenčno moč mezofilnih elementov iz soseščine. Take ekološke značilnosti so še posebej jasno izražene tam, kjer je koncentracija termofilnih elementov tolikšna, da tvorijo obravnavano združbo.

Vse navedeno je v polni meri izraženo na Šmarni gori. Združba *Quercus-Ostryetum* porašča zgornjo polovico južnega pobočja, severno pobočje na enaki geološki podlagi pa pokriva združba z bukvi, in sicer *Arunco-Fagetum*. Meja med obema je zelo ostra in poteka natančno po grebenu, pri čemer ne opazimo nikakršnega vmesnega pasu. Uspevanje termofilne vegetacije omogoča ugodna mikro- oz. mezoklima. Najpomembnejšo vlogo pri oblikovanju specifičnih klimatskih pogojev pa ima ekspozicija v kombinaciji s toplo dolomitno podlago.

Da bi čim natančneje pojasnili razliko med južno in severno stranjo, oz. da bi pomen ekspozicije za ohranitev in uspevanje termofilne združbe puhastega hrasta in gabrovca čim bolj izčrpno analizirali, smo v letih 1973—1975 merili temperature tal in zraka, registrirali temperaturo pritalnega sloja zraka s termografi, merili evaporacijo in relativno vlažnost. Merili smo sočasno na več točkah na južnem in severnem pobočju, na prostem in v vegetaciji, praviloma vsak mesec v vegetacijski sezoni. Iz številnih podatkov bomo posredovali le manjši izbor, vendar dovolj reprezentativen, da v celoti pojasni razlike med severno in južno stranjo.

4. 1. Temperature tal

Iz tabele 1 je razvidno, da so temperature na vseh treh merjenih globinah na južni strani dosegle bistveno višje vrednosti kot na severni strani. Največje

Tab. 1

Temperature tal na južnem in severnem pobočju, merjene izven vegetacije. Temperature, prikazane kot srednje vrednosti (sred.) meritev, izvedenih v urnih presledkih za navedeno časovno obdobje dneva — dodane so še velikosti nihanja (ampl.) in razlika srednje vrednosti (razl.) med obema ekspozicijama.

The soil temperatures on south and north slope outside the vegetation. Temperatures are shown as the average values (sred.) of the measurements taken in one hour intervals for the cited period of the daytime. The magnitudes of oscillations (ampl.) differences in the average values between the two slopes (razl.) are also added.

	— 1 cm						— 5 cm						— 20 cm					
	J pobočje		S pobočje		razl.		J pobočje		S pobočje		razl.		J pobočje		S pobočje		razl.	
	sred.	ampl.	sred.	ampl.	sred.	ampl.	sred.	ampl.	sred.	ampl.	sred.	ampl.	sred.	ampl.	sred.	ampl.	sred.	ampl.
26. 3.	17,9	7,8	2,1	1,8	15,8	10,8	6,9	1,7	0,7	9,1	7,2	1,2	2,7	0,0	4,5			
17. 4.	19,7	1,8	14,5	1,1	5,2	12,8	4,4	8,0	0,3	4,8	9,1	2,2	6,7	0,1	2,4			
20. 5.	30,8	6,7	19,5	1,4	11,3	23,7	4,8	18,7	0,8	5,0	18,1	1,6	13,4	0,3	4,7			
19. 6.	25,2	9,0	17,2	3,4	8,0	19,2	5,2	14,7	1,7	4,5	16,3	2,5	13,5	0,0	2,8			
29. 7.	26,9	12,5	20,6	2,0	6,3	23,4	7,8	16,6	1,2	6,8	18,2	7,9	15,4	0,1	2,8			
20. 8.	31,2	11,0	22,3	3,0	8,9	24,0	8,8	18,3	3,2	5,7	19,5	3,9	17,0	1,2	2,5			
17. 9.	36,7	9,9	22,3	3,4	14,4	29,5	7,3	18,4	1,5	11,1	20,3	3,9	17,0	0,1	3,3			

razlike so bile v površinskih plasteh, z globino pa so se manjšale. Izražene so bile v vsakem vremenu, razen v vetrovnem — razumljivo pa je, da so bile razlike največje ob jasnem sončnem vremenu. So posledica večje energije, ki jo dobiva južno pobočje. Iz sicer maloštevilnih meritev sončnega sevanja je bilo razvidno, da sprejme severno pobočje manj kot 75 % energije, ki jo dobiva južno pobočje.

Vendar to ni edini vzrok za velike razlike v temperaturi tal. Upoštevati je treba še dejstvo, da se na obeh pobočjih tla bistveno razlikujejo v strukturi in fizikalno-kemičnih lastnostih. Na južnem pobočju so plitva, skeletna, vedno bolj suha tla tipa rendzina in z majhno toplotno prevodnostjo. Zato lahko dosežajo razlike v temperaturi površinskih in globljih slojev celo 20° in več. Na severni strani pa so tla globlja, mestoma celo podzolirana, vlažnejša, razlika med površinskimi in globljimi plastmi je mnogo manjša.

Zabeležene so bile naslednje najvišje temperature:
zunaj vegetacije

	J-ekspozicija	S-ekspozicija
— 1 cm	41,4° (17. 9. 1975)	24,2° (17. 9. 1975)
— 5 cm	33,2° (27. 7. 1974)	19,0° (17. 9. 1975)
— 20 cm	22,6° (17. 9. 1975)	17,0° (17. 9. 1975)
v vegetaciji		
— 1 cm	29,3° (17. 9. 1975)	20,4° (17. 9. 1975)
— 5 cm	26,2° (3. 9. 1973)	16,2° (17. 9. 1975)
— 20 cm	19,3° (29. 8. 1975)	14,9° (17. 9. 1975)

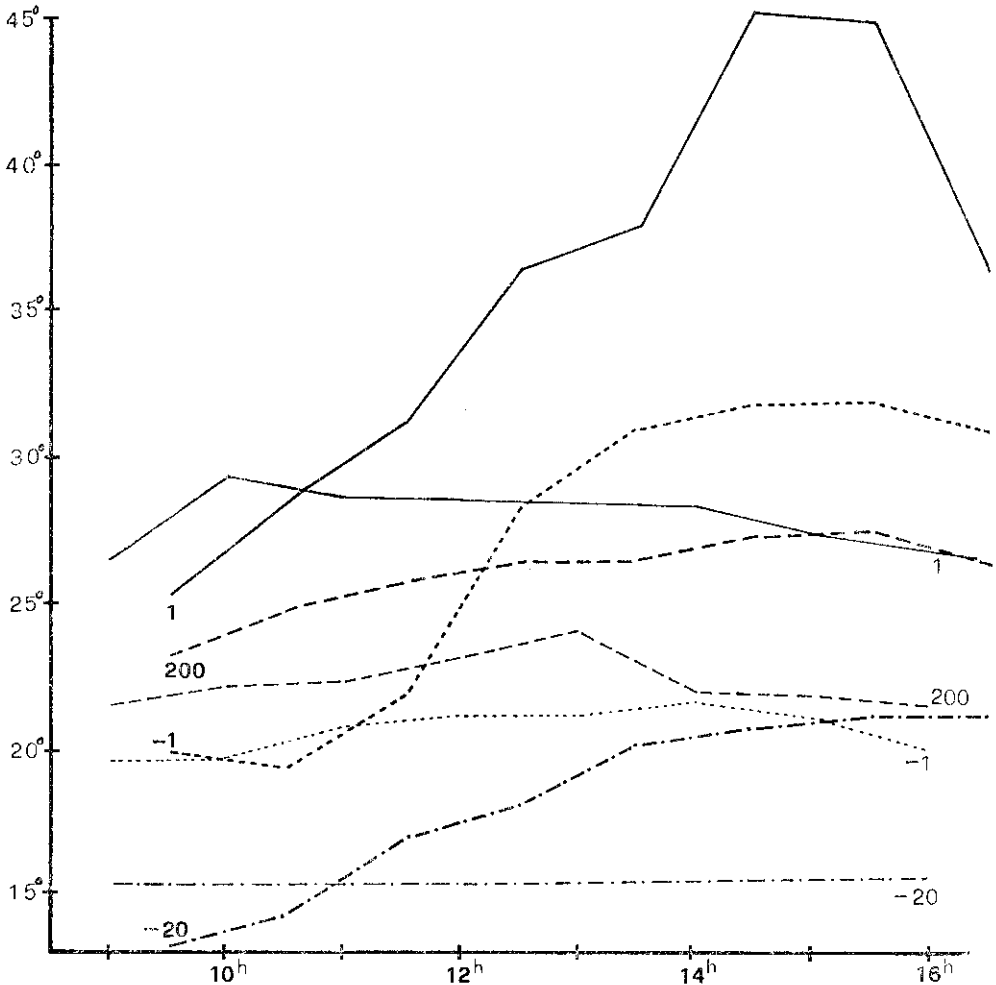
Razlike med severno in južno stranjo pa se ne kažejo samo v temperaturnih vrednostih. Različen je tudi dnevni potek (sl. 1). Predvsem je opazno, da v globljih plasteh na severni strani temperaturnih nihanj praktično ni več, medtem ko so temperaturne spremembe na južni strani tudi v globini 20 cm še vedno precejšne.

4. 2. Temperature zraka

Tudi temperature zraka so bile na vseh treh višinah na južni strani višje kot na severni (tab. 2, sl. 1 in 2). Največje razlike so bile v zračnem sloju neposredno nad tlemi, z višino pa so se manjšale. Vendar so bile izražene v vsakem vremenu, razen v vetrovnem, ko je lahko na višini 2 m celo nasprotno. Razlike med južno in severno ekspozicijo so tudi v zračnem sloju pogojene z istimi vzroki kot temperature tal. Dodatno pa deluje še močno segret površinski sloj tal, ki vpliva na temperaturo pritalnih zračnih slojev.

Zabeležene so bile naslednje najvišje temperature:
zunaj vegetacije

	J-ekspozicija	S-ekspozicija
1 cm	47,6° (17. 9. 1975)	32,2° (17. 9. 1975)
25 cm	36,2° (3. 9. 1973)	28,5° (20. 5. 1975)
200 cm	32,6° (3. 9. 1973)	28,4° (3. 9. 1973)
v vegetaciji		
1 cm	40,0° (20. 5. 1975)	21,8° (17. 9. 1975)
25 cm	33,6° (17. 9. 1975)	22,9° (20. 5. 1975)
200 cm	28,6° (3. 9. 1973)	23,8° (17. 9. 1975)



Sl. 1 — Potek temperatur tal (—1 cm, —20 cm) in zraka (1 cm, 200 cm) na južnem (debele linije) in severnem pobočju (tanke linije), merjeno izven vegetacije, 29. VII. 1975, jasno.
 Fig. 1 — Course of the soil (—1 centimetre (cm), —20 cm) and air temperature (1 cm, 200 cm) on the south slope (thick lines) and north slope (thin lines), measured outside the vegetation, on July 29, 1975, clear.

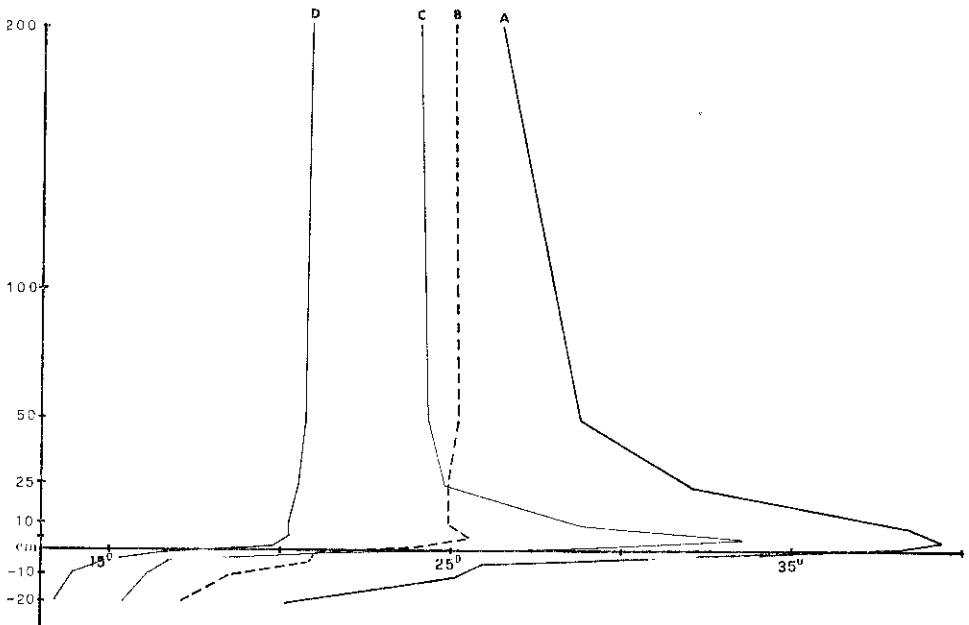
Registracija temperature zraka tik nad tlemi s termografi se povsem ujema z navedenimi rezultati (sl. 4). Vendar se je pokazalo, da nastajajo razlike le podnevi. Ponoči so temperature zračnega sloja na obeh straneh praktično izenačene. Uspevanje termofilne vegetacije na južni strani je torej pogojeno predvsem z ugodnimi dnevnimi, ne pa tudi z nočnimi temperaturami. Morda je v tem dejstvu treba iskati vzrok, zakaj se razvoj v spomladanskem obdobju v združbi *Quercus-Ostryetum* prične kasneje kot v drugih združbah. Čeprav vladajo podnevi v zgodnjespomladanskem obdobju na južnem pobočju sicer visoke temperature, pa je ponoči temperaturni režim še vedno toliko oster, da preprečuje pričetek razvoja termofilnih občutljivih vrst.

Tab. 2

Temperature zračna na južnem in severnem pobočju, merjene izven vegetacije. Temperature prikazane kot srednje vrednosti (sred.) meritev izvedenih v urnih presledkih za navedeno časovno obdobje dneva — dodane se velikosti nihanja (ampl.) in razlika srednje vrednosti (razl.) med obema ekspozicijama.

The air temperature on the south and north slope outside the vegetation. Temperatures are shown as the average values (sred.) of measurements taken in one hour intervals for the cited period of the daytime. The magnitudes of oscillations (ampl.) differences in the average values between the two slopes (razl.) are also added.

	1 cm			25 cm			200 cm								
	J pobočje		S pobočje	J pobočje		S pobočje	J pobočje		S pobočje						
	sred.	ampl.	sred.	ampl.	razl.	sred.	ampl.	razl.	sred.	ampl.	razl.				
26. 3.	24,3	10,6	9,2	9,7	15,1	12,4	5,5	9,4	5,9	3,0	10,6	5,8	8,5	4,9	2,1
17. 4.	31,8	12,2	19,0	2,9	12,8	21,1	6,5	18,3	4,9	2,8	16,5	4,9	14,6	4,0	1,9
20. 5.	39,2	20,7	27,8	11,5	11,4	27,4	6,3	25,4	9,0	2,0	25,3	3,7	24,4	3,9	0,9
19. 6.	35,2	19,4	25,6	8,3	9,6	22,9	3,5	21,6	8,7	1,3	18,8	2,2	18,2	7,5	0,5
27. 7.	35,6	19,9	28,0	2,8	7,6	28,9	6,8	24,2	4,4	4,7	25,9	4,2	22,3	2,6	3,6
20. 8.	39,5	13,2	25,4	5,5	14,1	27,0	6,2	25,0	5,5	2,0	24,8	3,9	24,4	5,2	0,4
17. 9.	40,7	18,5	28,9	10,5	11,8	29,0	4,5	24,7	4,2	4,3	27,9	2,9	25,3	4,4	2,6



Sl. 2 — Temperaturni profili dne 29. VII. 1975 ob 13³⁰

južno pobočje (south slope):

A — izven vegetacije (outside vegetation)

B — v združbi (in community) *Quercus-Ostrya*

severno pobočje (north slope)

C — izven vegetacije (outside vegetation)

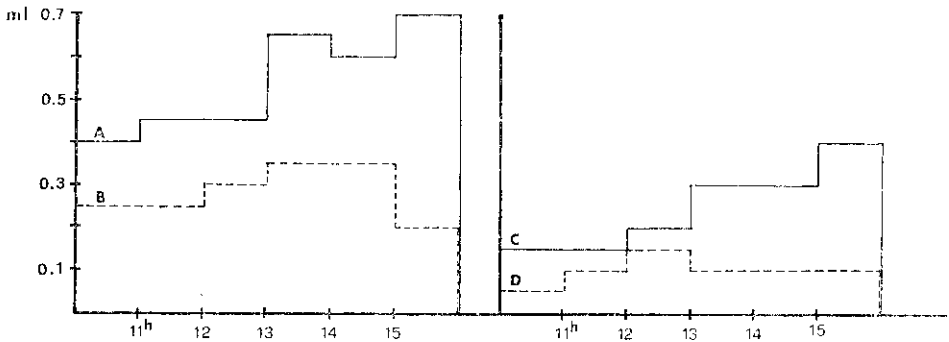
D — v združbi (community) *Arunco-Fagetum*

Fig. 2 — Temperature profiles on July 29, 1975, at 13³⁰.

4. 3. Relativna vlažnost

Čeprav podatki močno nihajo, lahko na podlagi rezultatov ugotovimo, da je bila vlažnost na južnem pobočju na splošno nižja kot na severnem. Bolj izenačena je bila v vetrovnem in oblačnem vremenu, predvsem pa, kadar so bila tla dobro namočena. Merjenje evaporacije (s Pichejevimi evaporimetri), ki je odvisna od temperaturno-vlažnostnih razmer rastišča, je dalo pričakovane rezultate. Evaporacija je na južni strani bistveno večja kot na severni (sl. 3).

Navedeni mikroklimatski režim velja seveda le za gole površine ter za zgornjo površino vegetacije, za drevesa. Zaradi vpliva vegetacije (predvsem sklopa krošenj) na termični režim rastišča uspevajo rastline podrasti pogosto v bistveno spremenjenih pogojih. Vendar se razmere v podrasti obeh združb bistveno razlikujejo. V združbi *Arunco-Fagetum* pride do podrasti le malo svetlobe, zato v tem gozdu uspevajo le značilne senčne rastline. V združbi puhastega hrasta in gabrovca so krošnje dreves zelo rahle, zato skoraj ni prave sence. Temperaturna krivulja profila pritalnega sloja zraka v senci kaže sicer bolj ali manj tipičen potek, vendar z zelo visokimi vrednostmi (sl. 2). Če k temu prištejemo še redek sklop krošenj in s tem povezano veliko osvetljenost tal, lahko ugotovimo, da vladajo tudi v sloju pod drevesi zelo ugodni pogoji, zato v podrasti uspevajo številne heliofilne, termofilne vrste.



Sl. 3 — Potek evaporacije dne 20. VIII. 1975, merjeno 5 cm nad tlemi južno pobočje (south slope)

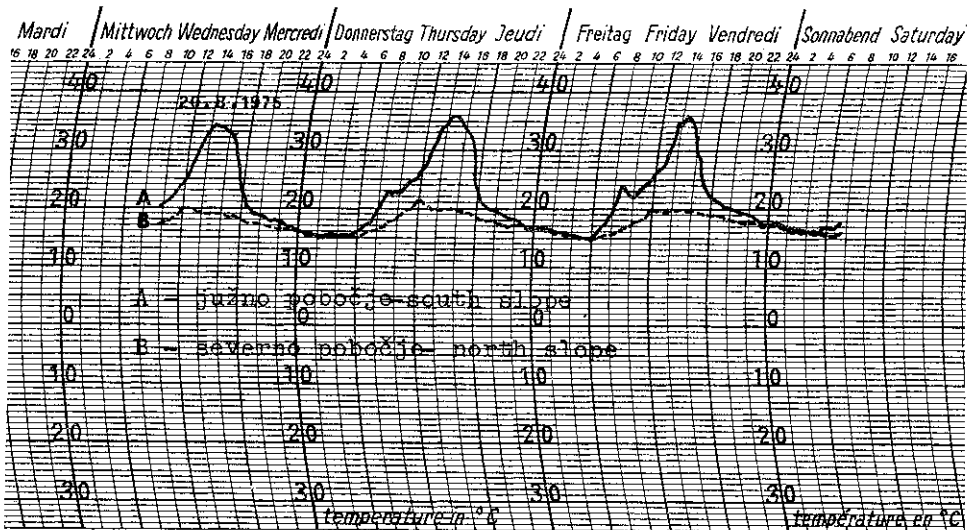
A — izven vegetacije (outside vegetation)

C — v združbi (in community) *Quercus-Ostrya* severno pobočje (north slope)

B — izven vegetacije (outside vegetation)

D — v združbi (in community) *Arunco-Fagetum*

Fig. 3 — The course of evaporation on August 20, 1975, measured 5 cm above the ground.



Sl. 4 — Izseki iz termografskih krivulj, merjeno izven vegetacije.

Fig. 4 — The sectors of the thermographic curves, measured outside the vegetation.

5. NARAVOVARSTVENI POMEN

Združba puhastega hrasta in gabrovca zasluži, da ji posvetimo pozornost tudi z naravovarstvenega vidika. Kot reliktna, floristično najpestrejša in fiziognomsko najzanimivejša združba na Šmarni gori ima veliko učnovzgojno in znanstvenoraziskovalno vrednost. Skoznjo vodi poleg planinskih tudi ena prvih naravoslovnih učnih poti pri nas. Rastišče daje ugodne možnosti za gojenje

nekaterih alpskih in submediteranskih rastlin (Šuštar F., 1969—70). Tu uspevajo tudi nekatere zdravilne rastline, kot so *Dictamnus albus*, *Origanum vulgare*, *Betonica officinalis*, *Teucrium chamaedrys* idr., ki bi jih lahko ogrozilo pretirano nabiranje. Ne navsezadnje je treba opozoriti na izrazito varovalno vlogo, ki jo ima ta združba s tem, da varuje strma pobočja in nižje lege pred erozijo. Zaradi vsega navedenega bi bilo treba zavarovati rastišče združbe z ustreznim varstvenim režimom. Šmarna gora z Grmado je že predlagana za zavarovanje v obliki krajinskega parka (Peterlin S. & sod., 1975), s posebnim režimom (morda v smislu naravnega rezervata) pa bi bilo zavarovano tudi področje združbe *Quercus-Ostryetum*. Naš prispevek naj le še potrdi upravičenost takih prizadevanj.

6. SUMMARY

In the inland Slovenia we often come across the colonies of thermophyll species which have been preserved here as remains from warmer periods of Holocene, most probably from boreal. Somewhere they have been saved in such a great number that they form communities. One of the most known and also the most spread of these communities is *Quercus-Ostryetum* Horv. The area of that community is very torn, but it occupies, in Slovenia, considerable surfaces in some river valleys. One of the most typical and extensive places where this community thrives is on the south and southwest slopes of the hill Šmarna gora near Ljubljana.

The community is a greater type of the high bush type. Tree species does not reach greater heights than 4 to 6 metres. In the tree layer *Quercus pubescens* and *Ostrya carpinifolia* are the prevailing species. Among shrubs dominate *Sorbus aria* and *Amelanchier ovalis* and *Bromus erectus* and especially *Dictamnus albus* in the herb layer.

Quercus-ostryetum is, from the ecological point of view, an extremely thermophyll community. It gets its specific character from Submediterranean and Dinaric species. Otherwise these species have their closed area in the Submediterranean floristic region. In Slovenia they are confined to the Submediterranean phytogeographic region, in greater part on community *Seslerio-Ostryetum*. Outside their present closed area we find these species growing as remains on steep, dry and rocky limestone-dolomite slopes with south exposition. On Šmarna gora there belong to these species, first of all, the following ones: *Quercus pubescens*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Sorbus aria*, *Amelanchier ovalis*, *Rhamnus saxatilis*, *Asparagus tenuifolius*, *Carex humilis*, *Centaurea triumphettii*, *Cytisus purpureus*, *Galium lucidum*, *Mercurialis ovata*, *Veronica jacquinii*, and *Dictamnus albus*.

Thermophyll community *Quercus-Ostryetum* covers only the south and southwest slopes of the hill Šmarna gora, while the north slope belong to the community *Arunco-Fagetum* in the same geological groundwork. A border between the two communities is very sharp, on the very top of the ridge.

The measurements we made in the years 1973—1975 explain very clearly the difference in vegetation between the two slopes. The south slope gets approximately 30% more energy than the north one. The soil is an essential factor, too. On the south slope soil is of the »rendzina type« with a low heat conductivity. Such a soil warms up very intensively on the surface (Tab. 1, Fig. 1, 2.). On the north slope the soil is more humid and deeper. The difference in temperature between the soil temperatures are always higher on the south slope.

The air temperatures are in whole profile essentially higher on the south slope (Tab. 2, Fig. 1, 2, 3). They reach the same level only in windy weather. The differences appear only during the daytime. During the night the temperatures on both slopes are practically equal. The differences in temperature are parallel to those in humidity. In spite of the various values of data we can conclude that humidity is generally lower on the south slope. That has been confirmed by evaporation measurement, too (Fig. 3).

The thriving of thermophyll vegetation on the hill Šmarna gora depends suitably on the micro or medium climate which compensate the unsuitable regional climate. Two factors are decisive for the development of this microclimate, these are the south exposition in combination with a very warm and dry dolomite groundwork.

This interesting community should be also treated from the nature conservation aspect. It protects steep slopes from erosion and has a great educational and scientific meaning. It contains some medicinal plants and has proved to be very suitable for cultivation some Alpine and Submediterranean plants. Therefore, it deserves to be protected by a convenient regime of conservation.

7. LITERATURA

- Cigliar, M., S. Koblar, M. Zorn, I. Žonta, 1974: Šmarnogorska Grmada. Ljubljana.
- Horvat, I., 1963: Šumske zajednice Jugoslavije. Šumarski priručn. 1, 583—611.
- Horvat, I., V. Glavač, H. Ellenberg, 1974: Vegetation Südosteuropas. Geobot. select.
- Martinčič, A., 1973: Reliktna flora v škocjanskih jamah in njena ekologija. Biol. vestn. 21/2, 117—126.
- Martinčič, A., F. Sušnik, 1969: Mala flora Slovenije. Ljubljana.
- Oberdorfer, E., 1970: Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. Stuttgart.
- Petauer, T., 1976: Zdrúžba Quercu-Ostryetum na Šmarni gori in njena ekologija. Diplomsko delo.
- Peterlin, S. in sodelavci, 1975: Zasnova uporabe prostora. Varstvo narave. Zavod SRS za regionalno prostorsko planiranje. Ljubljana.
- Ramovš, A., 1961: Geološki izleti po ljubljanski okolici. Ljubljana.
- Šuštar, F., 1969—70: Šmarna gora — gora spominov in pričakovanj. Proteus 32/4, 142—146.
- Wraber, M., 1960: Fitosociološka razčlenitev gozdne vegetacije v Sloveniji. Zbornik ob 150-letnici bot. vrta v Ljubljani, 49—96.
- Wraber, M., 1970: Das submediterrän-illyrische Element in der mitteleuropäischen Laubwaldvegetation Sloweniens. Feddes Repert. 81/1—5, 279—287.
- Zorn, M., 1973: Fitocenološka pota po Šmarni gori. Planinski vestn. 73, 116—119.

Naslovi avtorjev — Authors' adresses:

Tomaž PETAUER, prof. biol.,
 Celovška 143, YU—61000 LJUBLJANA,
 dr. Andrej MARTINČIČ,
 Franc BATIČ, dipl. biol.,
 Dani VRHOVSEK, dipl. biol.,
 Inštitut za biologijo Univerze v Ljubljani
 Aškerčeva 12, YU—61000 LJUBLJANA

Mehkužci Šmarne gore**The Šmarna gora Molluscs**

Jože BOLE

UDK 594 »Šmarna gora«

Prispelo 19. maj 1977

IZVLEČEK

Šmarna gora pri Ljubljani je majhna izolirana gora. Na njej je bilo najdenih 76 vrst polžev in 2 vrsti školjk. Razpored polžev je odvisen od geološke podlage in južne ali severne lege pobočja. Malakološko najbogatejše je južno pobočje na karbonatni podlagi, kjer je bilo najdenih 47 vrst polžev, med njimi je 12 južnih vrst. Ta predel bi bil primeren tudi za zavarovanje.

ABSTRACT

Šmarna gora near Ljubljana is a small isolated mountain. There have been found 76 species of snails and 2 species of shells therein. The distribution of the snails depends upon the geological base and upon a southern or northern position of the slope. The malacologically richest is the southern slope, having a carbonate base, where there have been found 47 species of snails, among them 12 southern ones. This area could be suited for protection.

1. UVOD

Šmarna gora leži 10 km severno od Ljubljane in je zaradi osamljenega položaja tudi malakološko zanimiva. Je razmeroma majhna gora, ki se strmo dviga nad ravnino Ljubljanskega polja, ki tu dosega nadmorsko višino 305 do 330 m. Vrh Šmarne gore je v nadmorski višini 669 m, sosednja Grmada pa je visoka 676 m. Največja relativna višina je 371 m in ni pomembna za razpored polžev. Posebnost pa je oblika Šmarne gore in Grmade. Glavni greben od Šmarne gore prek sedla na Grmado je v smeri vzhod-zahod in je dolg 2,3 km in ima zelo strmi pobočji na južni in na severni strani. Podnožje do višine okoli 400 m pa je položnejše in v smeri sever-jug meri približno 2 km.

Za ugotavljanje kvalitativne sestave malakofavne in za njen razpored na posameznih območjih smo izbrali 20 poskusnih ploskev oziroma zbirnih mest. Ta so razporejena tako, da so bili vzorci zbrani na različnih geoloških podlagah, na prisojnem in na osojnem pobočju ter v značilnih rastlinskih združbah, ki pokrivajo večje površine. Vodne polže smo nabirali v izvirih in studencih s sejanjem peska, blata in naplavin. Večje vrste kopenskih polžev smo nabirali posamično na skalah, pod kamni in na deblih ter trhlem lesu; za drobne vrste pa smo jemali vzorce tal in iz njih s selektivnim sejanjem in izpiranjem izbrali tudi najdrobnejše vrste.

Klimatske razmere so odločilne za razpored polžev in za gostoto populacij. Makroklimatske razmere so za območje Šmarne gore dokaj enotne in za polže razmeroma ugodne. Za podroben razpored polžev pa so posebnega pomena mezoklimatske in še posebno mikroklimatske razmere, ki so na južni strani povsem drugačne kot na severni strani.

Geološka podlaga ima velik pomen za razpored polžev. Podnožje Šmarne gore je v spodnjem delu na južni in na vzhodni strani iz karbonskih kamnin, nad katerimi so srednjepermske kamnine in šele nad njimi se dvigata vrhova Šmarne gore in Grmade, ki sta iz srednjetriadnega dolomita in dolomitnega apnenca. Na južni strani pa se obsežna stara melišča mestoma spuščajo prav v dolino. Neposredna okolica Šmarne gore in Grmade je pokrita s pleistocenskiimi naplavinami. Posamezne vrste mehkužcev so različno občutljive za geološko podlago; njihov razpored je odvisen od razporeda karbonatnih in nekarbonatnih kamnin. Po odnosu do geološke podlage delimo mehkužce v tri skupine. Povsod lahko najdemo vrste, ki so indiferentne (I) za podlago. V drugo skupino spadajo tiste vrste mehkužcev, ki imajo raje karbonatno podlago (PA), vendar žive tudi na nekarbonatnih kamninah, vendar so na tej podlagi redkejše in navadno v manjših populacijah. Tretja skupina pa so vrste, ki žive samo na karbonatnih tleh (SA). Geološke razmere na Šmarni gori odločilno vplivajo na razpored polžev, zato je število vrst na različnih preiskovanih mestih odvisno od geološke podlage.

Vegetacija Šmarne gore je zaradi osamelosti in izpostavljene lege zelo zanimiva, ker je pod klimatskimi vplivi Alp, Jadrana in celo Panonske nižine. Odvisna pa je še od kamninske podlage in v precejšnji meri tudi od človekovega delovanja. Na nekarbonskih kamninah podnožja Šmarne gore so različne gozdne združbe, ki so malakofavnistično dokaj siromašne, kar velja še posebej za umetne smrekove gozdove z zelo revno podrastjo. Strmo in dolomitno južno pobočje Šmarne gore in Grmade je poraslo s termofilno vegetacijo, ki jo sestavljata združba puhastega hrasta in gabrovca ter termofilni bukov gozd, ki pa je deloma razširjen tudi na manj strmih predelih na severni strani Šmarne gore in Grmade. Malakološko sta ti združbi najbogatejši in naseljeni s termofilnimi vrstami polžev. Zaradi ostrega grebena na Grmadi je zelo ostra tudi ekološka in vegetacijska meja, saj je takoj za grebenom na severnem pobočju obsežno gozdno območje bukve in gabrovca, v katerega se le mestoma vtriva predgorski bukov gozd. Po številu polžjih vrst je severno pobočje na drugem mestu. Malakofavnistično precej revna je tudi združba bazofilnega borovega gozda nad Pirničami. Za polže neugodne so tudi negozdne površine s travniki in njivami, kjer žive za podlago indiferentne vrste, pa še te predvsem po grmovju. Take površine so ob podnožju Šmarne gore in Grmade ter na sedlu med Šmarno goro in Grmado.

Zaradi značilne geološke zgradbe je Šmarna gora revna z vodo; stalni izviri in studenci so samo ob vznožju gore, kjer pritekajo na površje zaradi neprepustnosti kamnin. Izviri so v Vikrčah, Tacnu in pri Šmartnem na južni strani, na severni strani pa teče pod vasjo Zavrh potok Mlake, v katerega se izliva Koštomajev studenec, ki je najmočnejši izvir na severni strani Šmarne gore in je zajet za vodovod.

2. PREGLED VRST

2.1. Vodni mehkužci

V izvirih ob vznožju Šmarne gore žive oligostenotermne izvirske vrste predškrgarjev (Prosobranchia) iz družin Orientaliidae in Bythinellidae. Po novi taksonomski razdelitvi vodnih predškrgarjev (Radoman, 1973) so naše izvirske in podzemeljske vrste izločene iz nekdanje izredno obsežne družine Hydrobiidae.

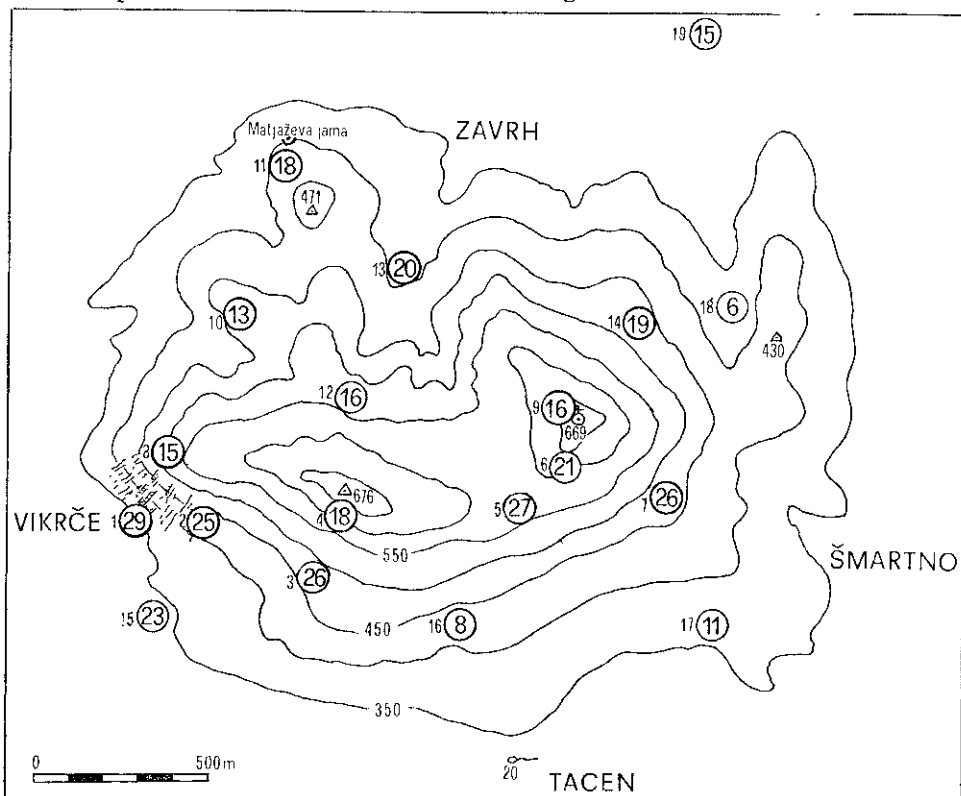
Iz družine Orientaliidae živi v izvirih okoli Šmarne gore pet vrst polžev:

Belgrandiella kuesteri (Boeters 1970) ima tipično najdišče v izvirih v Tacnu. Njen taksonomski položaj pa se je močno spreminjal. Najprej je bila opisana kot *Paludina minutissima* Küster 1852. Kasneje je sodila v rod *Frauenfeldia*, kamor jo je Clessin (1890: 633) postavil kot varieteto vrste *Fr. lacheineri*. Ker pa sta generično in vrstno ime preokupirani, je Boeters (1970) našel nadomestilo v kombinaciji *Microna saxatilis kuesteri*. Po Radomanovi reviziji (1975) rodu *Belgrandiella* je dobila vrsta sedaj veljavno ime in mesto v tem rodu kot samostojna vrsta *Belgrandiella kuesteri*.

Belgrandiella fontinalis (F. Schmidt 1847) živi tudi v izvirih in jo ponekod najdemo skupaj z *B. kuesteri*.

Sadleriana fluminensis (Küster 1852) je pogostna v Koštomajevem izviru pri Zavrhu.

V izvirih pri Zavrhu in Šmartnem so bile najdene oblike, ki se skladajo z vrsto *Hauffenia erythropromatia* (Hauffen, 1856), vendar bo morala njihovo pravo mesto potrditi anatomska preiskava. Podobno velja tudi za hišice rodu *Hauffenia*, ki so bile najdene v Koštomajevem studencu pri Zavrhu in jih ne moremo postaviti v nobeno od znanih vrst tega rodu.



Sl. 1 — Šmarna gora z označenimi najdišči in s številom najdenih vrst na posameznih najdiščih (v krogih).

Fig. 1 — Šmarna gora Mt. (near Ljubljana), with the indicated localities and with the number of the species, found at the individual localities (in circles).

V družino Bythinellidae sodi vrsta *Bythinella schmidti* (Küster, 1852). Vrsta je zelo variabilna. Po Radomanu (1975: 139—141) moramo postaviti v to vrsto vse populacije iz zahodne Slovenije. Ta vrsta živi v skoraj vseh izvirih in studencih v okolici Šmarne gore.

Vodni pljučarji so v izvirih in potokih zastopani s tremi evribiontskimi vrstami: *Radix peregra* (Müller 1774), *Galba truncatula* (Müller 1774) in *Anisus leucostomus* (Millet 1813). V vseh vodah je bila najdena školjka *Pisidium cesertanum* (Polli, 1791), v Vikrčah in Tacnu pa tudi *P. personatum* Malm 1855.

2. 2. Kopenski polži

Vrsta	1	2	3	4		1	2	3	4
<i>Cochlostoma septemspirale</i>		+	+	SA	<i>Discus perspectivus</i>			+	I
<i>Auritus gracilis stussineri</i>				SA	<i>Arion ater rufus</i>	+			PA
<i>Acicula gracilis</i>		+	+	SA	<i>Arion subfuscus</i>	+	+	+	I
<i>Acicula stussineri</i>		+	+	SA	<i>Vitrina pellucida</i>	+		+	PA
<i>Renea spectabilis</i>			+	SA	<i>Vitrinobrachium breve</i>		+		PA
<i>Pomatias elegans</i>			+	I	<i>Vitrea subrimata</i>		+	+	PA
<i>Carychium minimum</i>	+			I	<i>Vitrea diaphana</i>				
<i>Carychium tridentatum</i>	+			I	<i>erjavecii</i>		+		PA
<i>Zospeum alpestre isselianum</i>		+		SA	<i>Aegopis verticillus</i>	+	+	+	I
<i>Zospeum spetaeum schmidti</i>		+		SA	<i>Perpolita radiatula</i>	+			I
<i>Cochlicopa lubrica</i>	+			I	<i>Aegopinella nitens</i>	+	+	+	I
<i>Cochlicopa lubricella</i>			+	I	<i>Limax cinereoniger</i>	+	+	+	I
<i>Pyramidula rupestris</i>			+	PA	<i>Lehmannia marginata</i>	+			I
<i>Truncatellina cylindrica</i>			+	PA	<i>Deroceras agreste</i>	+			I
<i>Vertigo angustior</i>	+			PA	<i>Euconulus fulvus</i>	+		+	I
<i>Vertigo pusilla</i>	+			PA	<i>Cochlodina laminata</i>	+	+	+	I
<i>Vertigo antiwertigo</i>	+			I	<i>Cochlodina dubiosa</i>		+	+	I
<i>Vertigo pygmaea</i>	+		+	I	<i>Cochlodina costata curta</i>		+	+	PA
<i>Orcula doliolum</i>			+	PA	<i>Cochlodina fimbriata</i>	+	+		I
<i>Orcula conica</i>			+	PA	<i>Iphigena ventricosa</i>	+	+		I
<i>Pagodulina sparsa</i>		+	+	PA	<i>Iphigena plicatula</i>		+	+	I
<i>Granaria frumentum</i>		+	+	PA	<i>Itala ornata</i>			+	I
<i>Chondrina clienta</i>			+	PA	<i>Ruthenica filograna</i>	+		+	I
<i>Odontocyclas kokeili</i>		+	+	SA	<i>Bradybaena fruticum</i>	+			I
<i>Pupilla muscorum</i>		+	+	I	<i>Monachoides incarnata</i>	+	+	+	I
<i>Agardhiella truncatella</i>		+	+	PA	<i>Trichia leucozona</i>			+	SA
<i>Vallonia costata</i>	+		+	I	<i>Trichia sericea</i>	+	+	+	I
<i>Vallonia pulchella</i>	+		+	I	<i>Trichia lurida</i>			+	PA
<i>Acanthinula aculeata</i>	+		+	I	<i>Helicodonta obvoluta</i>		+	+	PA
<i>Ena montana</i>	+	+	+	I	<i>Helicigona planospira</i>		+	+	SA
<i>Ena obscura</i>	+		+	I	<i>Isognomostoma isognomostoma</i>	+	+	+	I
<i>Succinea putris</i>	+			I	<i>Isognomostoma holosericum</i>		+		I
<i>Succinea oblonga</i>	+			I	<i>Cepaea nemoralis</i>	+		+	I
<i>Punctum pygmaeum</i>	+	+	+	I	<i>Cepaea vindobonensis</i>	+		+	I
					<i>Helix pomatia</i>	+	+	+	I

Raziskave kopenskih polžev v značilnih biotopih so pokazale, da je razpored polžev odvisen predvsem od geološke podlage in prisojne oz. osojne lege ter s tem povezanih klimatskih in vegetacijskih razmer. V tabelarnem pregledu so zato vrste podane po treh značilnih enotah, ker so bile razlike med posameznimi nabiralnimi mesti minimalne in deloma rezultat slučajnega jemanja vzorcev. Posamezne kolone v tabeli pomenijo (prim. sl.):

1. Podnožje Šmarne gore in Grmade z nekarbonatno podlago, najdišča označena s 15 do 19.
2. Severno pobočje na karbonatni podlagi z najdišči od 8 do 14.
3. Južno pobočje na karbonatni podlagi z najdišči od 1 do 7.
4. Odnos vrste do geološke podlage. SA — vrste, ki žive samo na karbonatni podlagi, PA — vrste, ki imajo raje karbonatno podlago in I — za podlago indiferentne vrste.

3. PRIPOMBE K NEKATERIM VRSTAM

Iz rodu *Acicula* je *A. stussineri* dolgo veljala za zelo redko vrsto s komaj tremi najdišči (Kuščer, 1925: 45) iz okolice Domžal in Gornjega Iga pod Krimom. Da je vrsta precej pogostnejša, je ugotovil Velkovich (1971: 203 do 206), ki jo je našel na mnogih mestih v zahodni in srednji Sloveniji. Na Šmarni gori smo jo našli na najdiščih označenih s številkami 5, 8, 18 in 20.

V Matjaževi jami na severni strani Šmarnogorske Grmade živita dve vrsti jamničarjev. *Zospeum alpestre isselianum* je kot podvrsta razširjena v alpskem, dinarskem in osamljenem krasu, seže pa še daleč na dinarski kras na Hrvaško in v Bosno. *Zospeum spelaeum schmidtii* pa je podvrsta, ki se razprostira od slovenskega Primorja prek krasa na Notranjskem in Dolenjskem ter seže še na osamljeni kras v vzhodni Sloveniji. Podvrsta je zelo variabilna in tudi v Matjaževi jami najdemo primerke z različno površinsko skulpturo ter z različno razvitima parietalnima lamelama. Nekaterim primerkom manjka druga parietalna lamela.

Iz družine Clausiliidae je pomembna vrsta *Cohlodina dubiosa*, ki je po najnovejših raziskavah (Nordsieck, 1969) dobila položaj samostojne vrste. Njen areal obsega južnovzhodne Alpe, s posameznimi najdišči pa sega še na dinarski kras na Notranjskem. Najdišče na Šmarni gori je izolirano in je na južnovzhodni meji areala.

Trichia lurida je alpska vrsta, ki je zelo variabilna. Na karbonatnih južnih pobočjih Šmarne gore žive razmeroma majhni primerki; hišice so povprečno komaj 8 mm široke in 6 mm visoke.

4. ZOOGEOGRAFSKA OZNAKA

Šmarna gora je zaradi lege v Ljubljanski kotlini izpostavljena različnim zoogeografskim vplivom. Največ vrst, ki jih najdemo na Šmarni gori, sodi v skupino vrst z velikimi areali. To so holarktične, palearktične, evropske in druge vrste. Doslej je bilo na Šmarni gori najdenih 78 vrst mehkužcev in več kot polovica, to je 45 vrst ali 58,4 %, je široko razprostranjenih. Na drugem mestu so vrste, katerih areali zajemajo severozahodni del Dinarskega gorstva in južnovzhodne Alpe; teh je 15 ali 19,5 %. Vzhodnoalpskih in južnovzhodnoalpskih vrst je 10 ali 13 %. Precej je tudi južnih vrst v širšem pomenu, ki imajo na Šmarni gori deloma izolirane populacije. Teh je 7 ali 9,1 %. Po Hadžijevi zoogeografski razdelitvi (Hadži, 1931) leži Šmarna gora ob južnem robu triglavske krajine, ki je sestavni del alpske podprovinc in province Alpaie.

5. VARSTVO

Šmarna gora je malakološko precej zanimiva, saj najdemo na njej nekaj zoogeografsko in ekološko pomembnih vrst, kar velja še posebno za toplo južno pobočje, kjer živi nekaj izoliranih populacij južnih vrst. Ta predel je zanimiv tudi za zavarovanje, še posebej zato, ker nima posebne gospodarske vrednosti. V njem je bilo najdenih 47 vrst polžev, kar je 61 % vseh najdenih vrst. Za zavarovanje bi bilo z malakološkega stališča pomembno južno pobočje s karbo-
natno podlago.

6. LITERATURA

- Boeters, H., 1970: Die Gattung *Microna Clessin*, 1890 (Prosobranchia, Hydrobiidae). Arch. Moll., 100 (3/4): 113—145, Frankfurt a.M.
- Ciglar, M., S. Koblar, M. Zorn, I. Žonta, 1974: Šmarnogorska Grmada. Kulturni in narvni spomeniki Slovenije, 47: 1—30, Ljubljana.
- Clessin, S., 1890: Die Molluskenfauna Österreich-Ungarns und der Schweiz. Nürnberg.
- Hadži, J., 1931: Zoogeografska karta kr. Jugoslavije. Zbirka karata Geogr. druš., 2, Beograd.
- Kos, F., 1933: Zoološki oddelek. Vodnik po zbirkah narodnega muzeja v Ljubljani: 7—118, Ljubljana.
- Kuščer, L., 1923: Originalna nahajališča mehkužcev v Sloveniji. Glas. muz. druš. Slov., (B) 2—3 (1—4): 1—17, Ljubljana.
- Kuščer, L., 1925: Jamski mehkužci severozapadne Jugoslavije in sosednega ozemlja. Glas. muz. druš. Slov., (B) 4—6: 39—49, Ljubljana.
- Nordsieck, H., 1969: Zur Anatomie und Systematik der Clausilien, IV. *Cochlodina dubiosa* und ihre Stellung im Genus *Cochlodina*. Arch. Moll., 99 (1/2): 1—20 Frankfurt a.M.
- Radoman, P., 1973: New Classification of Fresh and Brackish Water Prosobranchia from the Balkans and Asia Minor. Pos. izd. Prir. muz., 32: 1—30, Beograd.
- Radoman, P., 1975: Specijacija u okviru roda *Belgrandiella* i njemu srodnih rodova na Balkanskom poluostrvu. Glas. prir. muz., (B) 30: 29—69, Beograd.
- Radoman, P., 1976: Speciation within the family Bythinellidae on the Balkans and Asia Minor. Z. zool. Syst. Evolut.-forsch., 14: 130—152, Hamburg.
- Ramovš, A., 1961: Geološki izleti po ljubljanski okolici. Ljubljana.
- Veikovrh, F., 1971: Nove najdbe vrste *Acicula stussineri* (Boettger) 1884 (Gastropoda: Prosobranchia). Biol. vest., 19: 203—206, Ljubljana.

Prispevek k poznavanju ornitofavne Sečoveljskih solin

A Contribution to the Knowledge of the Birds Fauna
at the Sečovlje Salinas

Iztok GEISTER, Dare ŠERE

UDK 598.2(045) : 914.971.2 »Sečoveljske soline«

Prispelo 14. jul. 1977

IZVLEČEK

Evidentirano je 19 za Sečovlje doslej nenavajanih vrst. Trinajst od teh je bilo ujetih z mrežo, šest je bilo opazovanih. Skupno je bilo v 22 lovnihi dnevihi v zadnjih štirihi letihi ujeto in obročkano 827 primerkov ptic. Avtorja predlagata zavarovanje lovišča med vodovodnihi napipi in glavno cesto v neposredni bližini sečoveljskega letališča.

ABSTRACT

There have been evidenced 19 species which up to that time haven't been stated for Sečovlje. 13 of them have been caught into the nets, while 6 of them have been watched. In the last four years we had 22 hunting-days, when we caught and ringed 827 birds. The authors recommend the preservation of the haunting-ground between the waterworks-rampart and the main street in the close vicinity of the Sečovlje airport.

1. UVOD

K pisanju tega prispevka naju je spodbudila predvsem razprava Gregorija, (1976) z naslovom »Okvirni ekološki in favnistični pregled ptičev sečoveljskih solin in bližnje okolice«. Ko atvor opisuje biotop trsta in trstenike pravi: »Prav temu biotopu, ki je zastopan na obrežnihi površinihi, bi bilo treba posvetiti več pozornosti, saj je zanimiv tako po obsegu kot tudi po svoji legi.«

Ta ekološka sestavina sečoveljskih solin je bila v letihi 1973—1976 dokaj temeljito raziskana v okviru redne ornitološke dejavnosti Prirodoslovnega muzeja Slovenije. To še zlasti velja za zadrževanje ptic pevk v selitvenem in prezimovalnem času. Lov z mrežami je odkril za to območje nekaj doslej neevidentiranihi vrst, zlasti iz rodov *Acrocephalus*, *Locustella*, *Luscinia* in *Sylvia*. Nekatere od teh so t. i. dvojniške vrste, ki jih je prosto (za razliko od determinacije v roki) zelo težko razlikovati. V pasu trsta so take dvojice *Cettia cetti* — *Locustella luscinioides*, *Acrocephalus scirpaceus* — *Acrocephalus palustris*, *Acrocephalus schoenobenus* — *Acrocephalus paludicola*, kakor tudi *Phylloscopus collybita* — *Phylloscopus trochilus*. Za te vrste velja v času selitve kot zanesljivo le določanje v roki, kar lahko dosežemo le, če ptico ujamemo.

Sedanji seznam ptic sečoveljskih solin sva razen s podatki, ki izhajajo iz ulova, dopolnila tudi s podatki sočasnihi opažanj. Seznam dopolnjujeva iz enega samega dobronamernega razloga: da bi čimprej prišli do celostne podobe ornitofavne sečoveljskih solin, pri čemer se zavedava, da nekateri opazovalci in lovci hranijo še neobjavljene podatke s tega področja.

2. DOPOLNITEV SEZNAMA DOSLEJ EVIDENTIRANIHI VRST

Kot osnovo sva vzela Gregorijev in Schiavuzzijev seznam ptic sečoveljskih solin (Gregori, 1976).

Ujete vrste:

1. *Acrocephalus paludicola*, povodna trstnica: ujeta 11. 9. 1974, 3. 9. 1975, 30. 4. 1976, 7. 9. 1976 in 8. 9. 1976 v trstišču
2. *Anthus trivialis*, drevesna cipa: ujeta 7. 9. 1976 v trstišču
3. *Calidris temminckii*, Temminckov prodnik: ujet 30. 4. 1976 na polju zadnjega solinskega kanala, 13. 5. 1977 opažen 1 primerek ob kanalu v višini letališča.
4. *Emberiza citrinella*, rumeni strnad: ujet 21. 11. 1973 in 18. 1. 1974 v trstišču, kjer je 11. 9. 1974 samica skobca (*Accipiter nisus*) »prinesla« v mrežo oskubeni primerek. Predator je pobegnil iz mreže, plen pa je ostal — identificiran je bil po ostankih repnih in juričnih peres.
5. *Emberiza hortulana*, vrtni strnad: ujet 7. 9. 1976 v trstišču
6. *Ficedula hypoleuca*, črnoglati muhar: ujet 10. 9. 1974, 2. 9. 1975, 29. 4. 1976 in 7. 9. 1976 v trstišču
7. *Locustella luscinioides*, trstni cvrčalec: 10. in 11. 9. 1975 ter 30. 4. 1976 v trstišču
8. *Locustella naevia*, kobiličar: ujet 10. 9. 1974, 2. in 3. 9. 1975 ter 8. 9. 1976 v trstišču
9. *Luscinia svecica*, modra taščica: ujeta 2. 9. 1975 in 8. 9. 1976 v trstišču. Gre za podvrsto *L. s. cyanecula*
10. *Phoenicurus phoenicurus*, pogorelček: ujet 7. 9. 1976, 12. in 13. 10. 1976 v trstišču
11. *Phylloscopus trochilus*, kovaček: ujet 3. 9. 1975, 10. in 11. 9. 1975, 7. in 8. 9. 1976 v trstišču
12. *Sylvia borin*, vrtna penica: ujeta 10. 9. 1974, 2. 9. 1975, 3. 9. 1975, 10. 9. 1975, 11. 9. 1975, 6. 9. 1976, 7. 9. 1976 in 8. 9. 1976 v trstišču
13. *Sylvia curruca*, sivoglava penica: ujeta 7. 9. 1976 v trstišču

Opazovane vrste:

14. *Columba palumbus*, grivar: 12. 10. 1976 je približno 200 primerkov krožilo nad zadnjim solinskim kanalom. Nekateri so se že spustili k vodi, drugi so še krožili nad topoli ob Dragonji, potem pa so vsi skupaj, kakor so se pojavili, tudi nenadoma izginili za gorskim grebenom, ki se dviga nad Dragonjo. Opazoval I. Geister
15. *Grus grus*, žerjav: 21. 11. 1974 se je šest primerkov hranilo v samem ustju Dragonje nasproti kažete na skrajnem koncu varovalnega nasipa. Opazoval I. Geister
16. *Scolopax rusticola*, kljunač: 29. 4. 1976 najdeno truplo ob zadnjem solinskem kanalu. Determiniran po kljunu in vzorcih peres. Opazovala D. Šere in I. Geister
17. *Falco subbuteo*, škrjančar: 25. 4. 1977 je en primerek lovil močvirske martinice (*Tringa glareola*) nad poplavljenim področjem zadnjega solinskega kanala in tudi enega ujel. Opazoval D. Šere
18. *Anthus cervinus*, rdečegrla cipa: 25. 4. 1977 so se trije primerki hranili na poplavljenem področju zadnjega solinskega kanala. En primerek je bil opažen tudi 13. 5. 1977 na istem mestu. Opazovala D. Šere in I. Geister
19. *Merops apiaster*, čebelar: 13. 5. 1977 je šest primerkov letelo vzporedno nad zadnjim solinskim kanalom v smeri proti Dragonji. V zraku so se značilno oglašali. Opazoval D. Šere

3. PREGLED ULOVA IN REZULTATI OBROČKANJA

Razpredelnica ulova prikazuje podatke 22 lovnih dni. V posameznih dnevih so lovili naslednji sodelavci Prirodoslovnega muzeja:

Iztok Geister (21. 11. 1973, 21. 12. 1973, 18. 1. 1974, 10. 9. 1974, 11. 9. 1974, 15. 12. 1974, 10. 9. 1975, 11. 9. 1975, 28. 4. 1976, 29. 4. 1976, 30. 4. 1976, 11. 7. 1976, 7. 9. 1976, 8. 9. 1976, 12. 10. 1976 in 13. 10. 1976), Jože Gračner (7. 9. 1976, 3. 9. 1976), Dušan Petkovšek (9. 6. 1974), Peter Grošelj (6. 9. 1976) in Dare Šere (9. 3. 1974, 29. 5. 1974, 9. 6. 1974, 2. 9. 1974, 2. 9. 1975, 3. 9. 1975, 28. 4. 1976, 29. 7. 1976, 30. 4. 1976, 7. 9. 1976 in 8. 9. 1976).

V posameznih dnevih je lov potekal z različnim številom mrež (enostenske japonske najlon mreže), toda najmanj z dvema in največ s trinajstimi. Mreže so bile razpete pretežno na celinski strani vodovodnega nasipa in večinoma na stalnih mestih. Le za lov na pobrežnike in lastovke je bilo nekaj mrež nekajkrat razpeto tudi na morski strani nasipa. Vendar vse ptice niso bile ujete z mrežo. Mali slavec je bil ujet na samosprožilno past, raca mlakarica pa v gosti travi z roko, prav tako poleterec brškinke. Tudi večina mestnih lastovk je bila ujeta z roko oziroma metuljnico (glej razpravo).

V 22 lovnih dneh je bilo ujetih in razen nekaj primerkov tudi obročkanih skupaj 827 primerkov ptic. Razen nekaj najdb svilnice (*Cettia cetti*) na istem kraju je pomembna najdba na Poljskem obročkane bičje trstnice (*Acrocephalus schoenobenus*). Primerek je bil obročkan v kraju Sloneczny pond-Milicz pri Wroclavu dne 30. 8. 1975, ujet in ponovno izpuščen pa v Sečovljah dne 30. 4. 1976. Isti dan zaznamovan drugi primerek bičje trstnice pa je bil ujet 3. 9. 77 v Wolfsburgu pri Hannoveru. Bičja trstnica prezimuje v širokem območju afriške celine od 20° severne do 30° južne širine (M o r e a u, 1972).

4. RAZPRAVA

Rezultatov posameznih lovnih dni med seboj ne moremo primerjati zaradi uporabe različnega števila mrež v posameznih lovnih dnevih. Število mrež je bilo odvisno od razpolagalne sposobnosti posameznega obročkovalca (mreže so namreč zasebna last) in ocene frekvence na lovnem območju zadrževanih ptic. Če že ne moremo primerjati števila, pa lahko primerjamo prisotnost posameznih vrst v določenih letnih časih (spomladi, jeseni in pozimi). Nekaj pove tudi tri-letno septembrsko zaporedje (1974, 1975 in 1976). V bodoče pa bi bilo nujno organizirati stalen lov v določenih najbolj frekventnih obdobjih, kot sta npr. meseca april in september. Menjajoče se posadke po dva moža bi se lahko ob stalnem številu neprekinjeno postavljenih mrež menjavale ves mesec. Tako bi dobili resničen pregled nad gostoto zadrževanih ptic pa tudi vpogled v spolno in starostno strukturo ujetih serij.

Glede ulova je vsekakor svilnica (*Cettia cetti*), najstanovitnejša vrsta, ki ni bila ujeta le šestkrat. Po stopnji stanovitnosti je tudi srpična trstnica, ki kot selilna vrsta ni bila ujeta le devetkrat.

Med vrstami, ki so bile ujete le enkrat, so povsem običajne, npr. kos (*Turdus merula*) in cikovt (*Turdus philomelos*). Med njimi pa je tudi nekaj takih, ki jih v Sloveniji zelo redko ujamejo. Tako sta bila tamarisovka (*Acroce-*

Pregled ulova v letih 1973, 1974, 1975, 1976

Tab. 1

	21. 11. 1973	21. 12. 1973	18. 1. 1974	9. 3. 1974	29. 5. 1974	9. 6. 1974	10. 9. 1974	11. 9. 1974	15. 12. 1974	2. 9. 1975	3. 9. 1975	10. 9. 1975	11. 9. 1975	28. 4. 1976	29. 4. 1976	30. 4. 1976	11. 7. 1976	6. 9. 1976	7. 9. 1976	8. 9. 1976	12. 10. 1976	13. 10. 1976	skupaj	
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>																								20
<i>Acrocephalus melanopogon</i>																								1
<i>Acrocephalus paludicola</i>																								7
<i>Acrocephalus palustris</i>																								12
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>																								62
<i>Acrocephalus schoenobenus</i>																								44
<i>Alcedo atthis</i>																								17
<i>Anas platyrhynchos</i>																								1
<i>Anthus trivialis</i>																								1
<i>Athene noctua</i>																								1
<i>Calidris temminckii</i>																								1
<i>Carduelis carduelis</i>																								3
<i>Cettia cetti</i>	2	1	3	1	1																			29
<i>Cisticola juncidis</i>	2																							10
<i>Chloris chloris</i>																								18
<i>Delichon urbica</i>																								80
<i>Emberiza citrinella</i>	1		1																					2
<i>Emberiza hortulana</i>																								1
<i>Emberiza schoeniclus</i>	2			1																				6
<i>Erithacus rubecula</i>	2		3																					7
<i>Ficedula albicollis</i>																								1
<i>Ficedula hypoleuca</i>																								5
<i>Hippolais polyglotta</i>																								2
<i>Hirundo rustica</i>																								182
<i>Lanius collurio</i>																								3
<i>Locustella luscinoides</i>																								3
<i>Locustella naevia</i>																								5
<i>Luscinia megarhynchos</i>																								1
<i>Luscinia svecica</i>																								3

(nadaljevanje na str. 67)

(nadaljevnje s str. 66)

Tab. 1

	21. 11. 1973	21. 12. 1973	18. 1. 1974	9. 3. 1974	29. 5. 1974	9. 6. 1974	10. 9. 1974	11. 9. 1974	15. 12. 1974	2. 9. 1975	3. 9. 1975	10. 9. 1975	11. 9. 1975	28. 4. 1976	29. 4. 1976	30. 4. 1976	11. 7. 1976	6. 9. 1976	7. 9. 1976	8. 9. 1976	12. 10. 1976	13. 10. 1976	skupaj
<i>Motacilla flava</i>															10								10
<i>Muscicapa striata</i>																							1
<i>Oenanthe oenanthe</i>										1	1												2
<i>Parus caeruleus</i>		7	7							1	2		1						5	2			52
<i>Parus major</i>										2													2
<i>Passer montanus</i>											16		8						11	33			68
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>																					3		5
<i>Phylloscopus collybita</i>																					5		6
<i>Phylloscopus trochilus</i>											1	1	1						12	2			17
<i>Prunella modularis</i>																					1		1
<i>Rallus aquaticus</i>																							1
<i>Remiz pendulinus</i>	1																						1
<i>Riparia riparia</i>															5								6
<i>Saxicola rubetra</i>										1	2	1											28
<i>Saxicola torquata</i>											1										1		2
<i>Sylvia atricapilla</i>											1										3		16
<i>Sylvia borin</i>							3			1	8	2	1										84
<i>Sylvia communis</i>										4	3	2	1										32
<i>Sylvia curruca</i>																							3
<i>Tringa glareola</i>															1								3
<i>Tringa nebularia</i>											1												1
<i>Troglodytes troglodytes</i>		1	1	1																	1		1
<i>Turdus merula</i>		1																					7
<i>Turdus philomelos</i>		1																					1
skupaj	39	9	16	2	3	4	14	12	1	30	55	13	26	47	145	58	5	32	148	134	32	6	827

phalus melanopogon) in belovrati muhar (*Ficedula albicollis*) zunaj Sečovelj doslej ujeta le dvakrat. Za zelenonogega martinca (*Tringa nebularia*) ni znano, da bi bil v Sloveniji že kdaj ujet in zaznamovan. Ulovljeni Temminckov prodnik (*Calidris temminckii*) je prvič ugotovljen v Sloveniji (Matvejev, Vasič, 1973). Tu naj omeniva tudi vrste, za katere lahko trdimo, da so Sečovelje zanje stalno lovišče. Takšni vrsti sta nedvomno povodna trstnica *Acrocephalus paludicola* in trstni cvrčalec (*Locustella luscinioides*), če ne upoštevamo stalnic svilnice (*Cettia cetti*) in brškinke (*Cisticola juncidis*).

V nadaljevanju razprave komentirava ulov nekaterih značilnih skupin:

Lastovke

V aprilskih dneh, 28, 29. in 30., sva doživela v dveh pogledih enkraten lov lastovk. Zelo visoko stanje vode, ko je bilo poplavljeno celotno območje travnikov in vinogradov med trstnim pasom in glavno cesto, je vplivalo na to, da so si kmečke lastovke izbrale za prenočišče nekaj gostih grmov kutine, ki je tedaj ravno cvetela. K sreči sva imela prav tam postavljenih nekaj mrež. Lastovke so se ob mraku kakor obsedene zaganjale prav v to grmovje. Tiste, ki jih je mreža odbila, so ponovno »jurišale« na grmovje. Tako sva v nekaj razburljivih trenutkih ujela blizu sto lastovk.

Naslednjega dne je temperatura zelo padla. Pozno popoldne so se pojavile mestne lastovke. Premražene so posedale na okrasni rob kamnitega mostu čez Dragonjo. Hodila sva na most in jih z roko ter metuljnico pobirala s police. Ob vsakem pobiranju so se sicer dvignile, toda kmalu so se vrnile. Zgrabila sva jih lahko zato, ker se zaradi prenatrpanosti niso uspele dovolj hitro dvigniti v zrak. S tesnim dotikom so grele druga drugo. Od približno 200 lastovk sva tako pobrala okrog 50 primerkov.



Sl. 1 — Temminckov prodnik (*Calidris temminckii*).

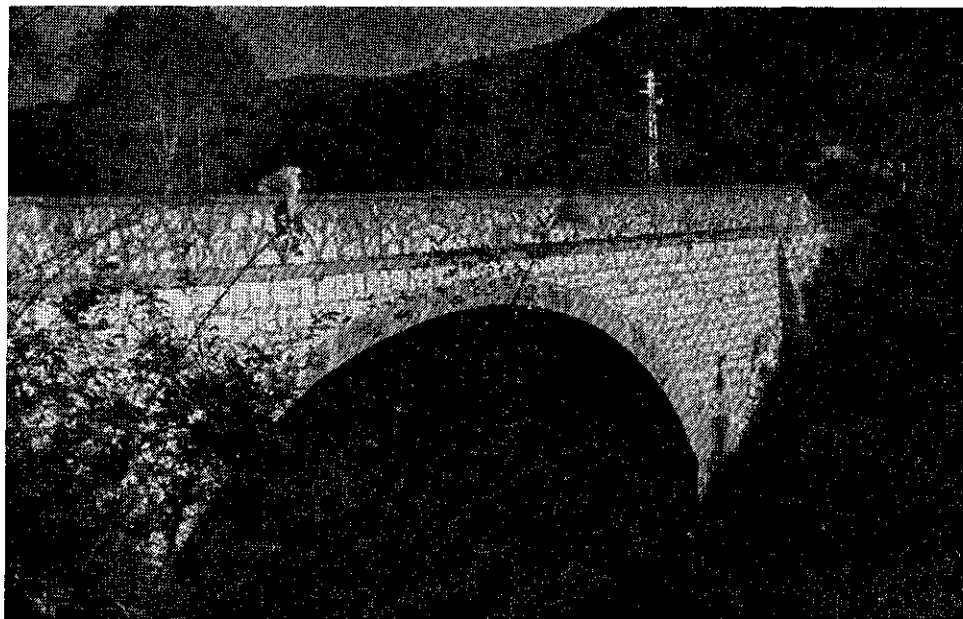
Fig. 1 — Temminck's Stint (*Calidris temminckii*).

Trstnice

Razen tamariskovke (*Acrocephalus melanopogon*) nas je najbolj razveselil ulov povodne trstnice (*Acrocephalus paludicola*), ker je do takrat niso ujeli nikjer v Sloveniji. Videti je, da se tu stalno pojavlja, saj smo jo doslej ujeli tri leta zapored v začetku septembra. Naj na tem mestu opozoriva, da se jeseni prosto nedvoumno ločijo od bičje trstnice (*Acrocephalus schoenobenus*) le mladostni primerki povodne trstnice, pri katerih prevladuje rumenkasta barva perja. Veliko večje težave pa pri določanju iz roke povzročata razlikovanje med močvirsko (*A. palustris*) in srpično trstnico (*A. scirpaceus*). Spomladi ujeti primerki se razlikujejo že po barvi, prav tako jesenski adulti. Toda jeseni močno prevladujejo mladostni primerki, pri katerih si ne moremo pomagati niti z Leislerjevim odkritjem diferenciranega stopala (Leisler, 1972). Tako smo si večidel pomagali s kombinacijo parametrov iz obrazca peruti (Svensson, 1970). Duhove pa buri tudi robidna trstnica (*Acrocephalus dumetorum*), ki je pri nas še nismo identificirali, morda prav zaradi velike podobnosti z močvirsko in srpično trstnico.

Cvrčalci

Od treh v Sloveniji pojavljajočih se cvrčalcev sta bila ujeta dva, manjka le rečni cvrčalec (*Locustella fluviatilis*). Že uvodoma sva opozorila na možnost zamenjave med svilnico in trstnim cvrčalcem pri prostem določanju. V roki si pomagamo s štetjem repnih peres. Svilnica jih ima namreč le deset, vse ostale evropske ptice pevke pa dvanajst. Sicer pa že pri jemanju ujetega primerka iz mreže postanemo pozorni na akrocefaloidno glavo in kljun.



Sl. 2 — Mestne lastovke na sečoveljskem mostu čez Dragonjo.

Fig. 2 — House Martins (*Delichon urbica*) at the Sečovlje bridge over the Dragonja river.

Penice

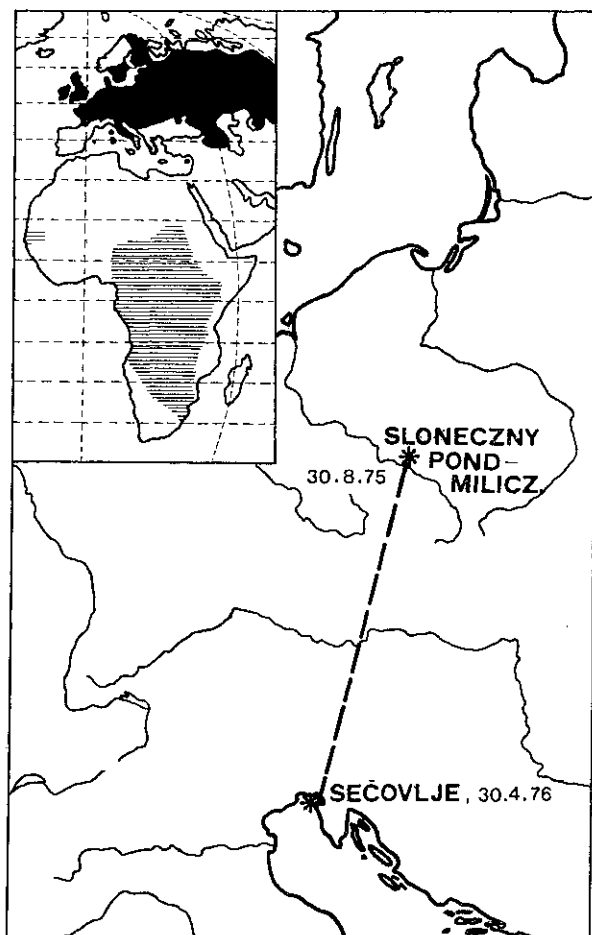
Preseneča, da Gregori ne navaja najbolj običajne sečoveljske penice — vrtno penice. Pač pa tudi ulov potrjuje njegovo domnevo, da je sivoglava penica tu dokaj redek gost. Presenetljivo je tudi, da spomladi nismo ujeli nobene penice, morda zaradi visokega vodnega stanja v lovišču. Kajpak bi bilo spomladansko pojavljanje penic treba ugotavljati v daljšem obdobju (ves april).

Razpravo končujeva z naslednjimi naravovarstvenimi ugotovitvami:

1. V sečoveljskih solinah smo odkrili za Slovenijo najpomembnejše lovišče za tiste ptice pevke, ki jim je sestoj trsta bistvena sestavina njihovega zadrževališča.

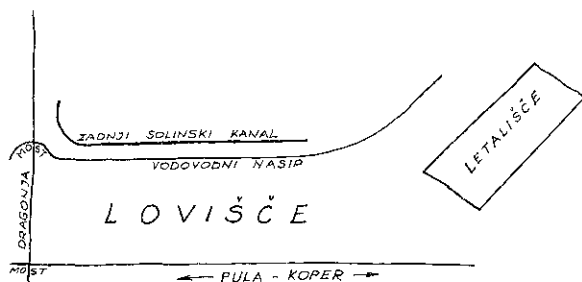
2. Ker se naše lovišče nahaja v bližini sečoveljskega letališča, je upravičena bojazen, da bi širjenje športnega letališča lahko ogrozilo enkratno lokaliteto.

3. Predlagava, da se sečoveljsko trstišče proglasi za zavarovano lovišče v okviru naravnega rezervata. Ker zakon o varstvu narave ne pozna takšne ustanove, naj dodava, da je v Sloveniji še nekaj lokalitet, ki bi bile potrebne takšnega varstva (npr. vrbina ob Savi v Stožicah).



Sl. 3 — Mesto najdbe obročkane bičje trstenice (*Acrocephalus schoenobaenus*).

Fig. 3 — Locality where the evidenced Sedge Warbler (*Acrocephalus schoenobaenus*) was found.



Sl. 4 — Topografski položaj »lovišča«.

Fig. 4 — The situation of the »hunting-ground«.

5. POVZETEK

Lov z mrežami je prispeval, da smo izpopolnili spisek ornitofavne sečoveljskih solin. Ujete so bile naslednje doslej neevidentirane vrste: *Acrocephalus paludicola*, *Anthus trivialis*, *Calidris temminckii*, *Emberiza citrinella*, *Emberiza hortulana*, *Ficedula hypoleuca*, *Locustella luscinioides*, *Locustella naevia*, *Luscinia svecica*, *Pheoncorus phoenicorus*, *Phylloscopus trochilus*, *Sylvia borin* in *Sylvia corruca*. Opažene pa so bile naslednje doslej neevidentirane vrste: *Grus grus*, *Columba palumbus*, *Scolopax rusticola*, *Falco subbuteo*, *Anthus cervinus* in *Merops apiaster*. Predlagava da bi Sečoveljsko trstišče proglasili za zavarovano lovišče. Lokaliteta je namreč evropskega pomena za proučevanje ptic pevk, vezanih na trstni sesto v zadrževališču.

6. LITERATURA

- Gregori, J., 1976: Okvirni ekološki in favnistični pregled ptičev Sečoveljskih solin in bližnje okolice, Varstvo narave, 9, str. 81—102.
- Leisler, B., 1972: Artmerkmale am Fuss adulter Teich- und Sumpffrohrsänger (*Acrocephalus scirpaceus*, *A. palustris*) und ihre Funktion, Journal für Ornithologie 113, s. 366—373.
- Matvejev, S. D., V. F. Vasić, 1973: Catalogus Faunae Jugoslaviae, IV/3 Aves, Ljubljana
- Moreau, R. E., 1972: The Palaearctic-African Bird Migration Systems, London.
- Svensson, L., 1970: Identification Guide to European Passerines, Stockholm.

Naslova avtorjev — Authors' addresses:

Iztok GEISTER,
Begunjska 7,
YU—64000 KRANJ

Dare ŠERE,
Prirodoslovni muzej Slovenije,
Prešernova 20,
YU—61000 LJUBLJANA

Industrijsko onesnaževanje in favna tal

Industrial Pollution and Soil Fauna

Kazimir TARMAN, Stanko ČERVEK

UDK 502.7 : 628 : 5 + 595.914.971.2

Prispelo 29. mar. 1977

IZVLEČEK

Na nekaterih primerih v Sloveniji smo preučevali vplive degradacije gozdnih in travniških ekosistemov — zaradi industrijske emisije strupenega SO_2 — na aktivnost edafskih živali (Oribatida, Mesostigmata, Collembola). Uporabili smo zoocenotsko analizo. Favna tal ni neposreden indikator tovrstne polucije, pač pa naznačuje prisotnost ali odsotnost vrst, spremenjenost številčnih odnosov posameznih ekoloških skupin, spremembe v mikroklimi tal, strukturi tal in kakovosti odpada (stelje). Pri bodočem obnavljanju gozdov in tal bo treba obnoviti tudi edafsko favno.

ABSTRACT

Research was done on some places in Slovenia to find out the influences of degraded forest and meadows ecosystems on the activity of soil animals (Oribatidae, Mesostigmata, Collembola), because the industrial emission of the poisonous SO_2 . We used zoocenotical analysis. The soil fauna is not a direct indicator of such a pollution, but it indicates, with the presence or absence of some species, with the changes in numerical relations of some ecological groups, the changes in the microclimate and in the structure of soil and quality of fallen litter. In the future restitutions of the forests and soils it should be necessary to reconstitute also the soil fauna.

1. UVOD

Že nekaj let je v središču ekoloških in pedobioloških raziskovanj pojav polucije okolja in tal s pesticidi (Hartenstein, 1960; Rapoport in Sanchez, 1968; Edwards, 1969). Polucijo tal in okolja pa povzročajo še snovi, ki zapuščajo tovarniške dimnike in avtomobilske izpušnike (Maček, 1972 in 1973; Paradiž in ostali, 1972; Vanek, 1967; Kerin, 1974; Lussenlop, 1973; Börtiz, 1974; Kerin D., 1971). Primere obsežnih poškodb zaradi polucije zraka najdemo v Sloveniji na mnogih mestih, zlasti izrazito na gozdnih ekosistemih okoli emitentov (Šolar, 1972 in 1976).

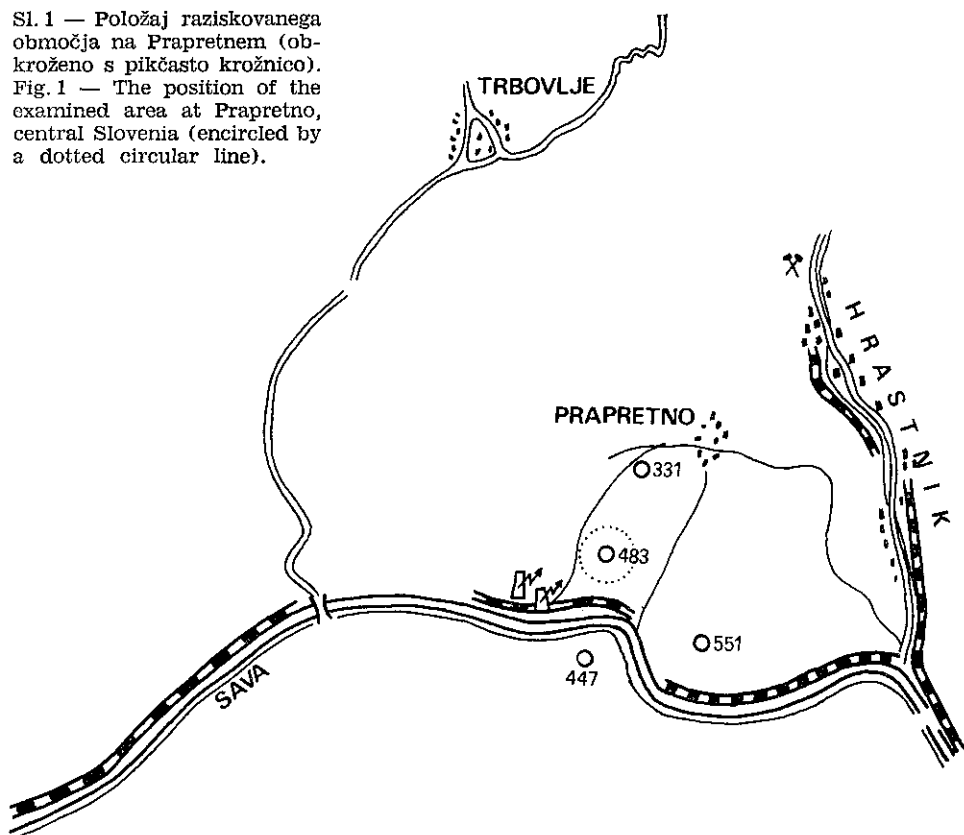
Ker se pedofavna pomembno vključuje v procese razpadanja organskih ostankov v gozdovih in travniških tleh, smo hoteli spoznati učinke tovrstne polucije na pedofavno. Izbrali smo dvojce izrazito prizadetih območij: Prapretno nad Hrastnikom (polucija z žveplovim dioksidom, ki ga emitirata predvsem trboveljski termocentrali) in Mežiško dolino (polucija z žveplovim dioksidom in svinčevimi aerosoli, ki jih emitira topilnica v Žerjavu). Lego obeh območij kažeta sliki 1 in 2.

Raziskovanje je denarno podpirala Raziskovalna skupnost Slovenije.

2. KRAJ IN ČAS RAZISKOVANJA

Z raziskovanjem na območju Prapretna smo začeli jeseni 1972. leta in ga končali jeseni 1975. Vzorce smo zbirali v gozdnem in travniškem ekosistemu pri naselju Prapretno oziroma v neposredni okolici kmetije pri Račku. Omenjena lokacija je zelo prizadeta zaradi povečanih primesi žveplovega dioksida k zraku.

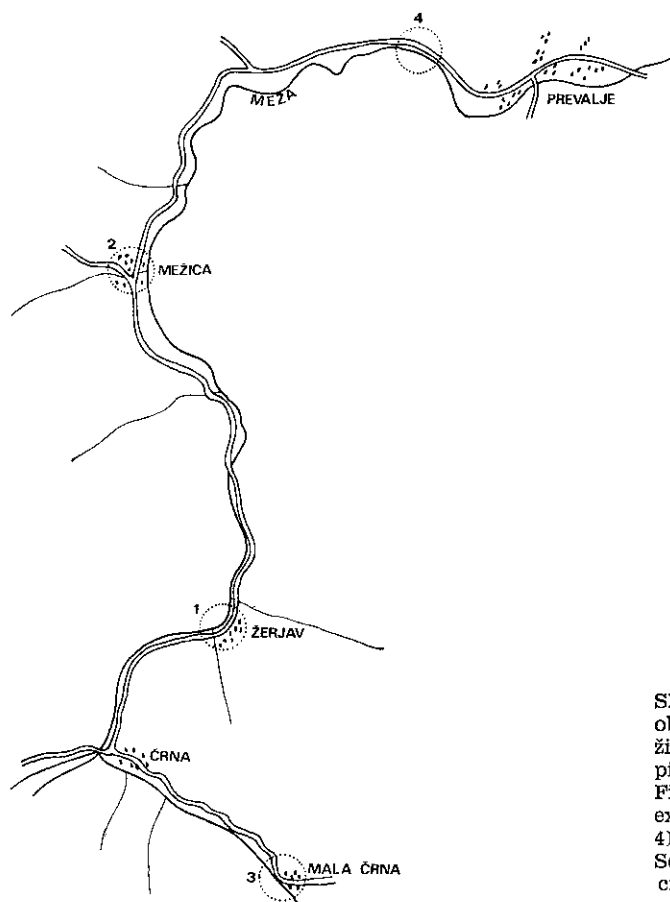
Sl. 1 — Položaj raziskovanega območja na Prapretnem (obkroženo s pikčasto krožnico).
Fig. 1 — The position of the examined area at Prapretno, central Slovenia (encircled by a dotted circular line).



Po podatkih je v času raziskovanj znašala celotna emisija tega plina okoli 270 do 350 ton na dan (Maček, 1973; Zapisnik RKVO in RKE, 1976). Maksimalne koncentracije, zabeležene v letu 1971 so znašale v dnevnem povprečju do 7,7 mg SO₂ na kubični meter zraka. Posamezni impulzi so imeli jakost nad 20 mg SO₂ na m³ zraka. Posledice tako obsežne emisije strupenega plina so očitne: popolnoma uničenih je 300 ha gozdov, bolj ali manj poškodovanih pa 3830 ha gozdov (Šolar, 1972).

Že zunanji videz gozda, ki ga fitocenološko opredeljujemo kot Haquetio-Fagetum-Epimediotosum, kaže hudo prizadetost. Krošnje dreves se ne olistajo niti v rastni sezoni. Po drevesnih deblih se ne razraščajo epifiti. Na mrtvih deblih odstopa lubje. Mrtva debbla in gole veje ne oblikujejo v vegetacijskem obdobju varovalnega sloja, ki sicer bistveno prispeva k ustvarjanju značilne gozdne mikroklimе. Na gozdnih tleh so se nakopičili listje in veje iz preteklih let. Listje v gozdnem opadu je trdo in obloženo z drobnim prahom ter sajami. Gozdna tla mozaično prekriva gosta obrast z bršljanom. Plitva in skeletna, karbonatna tla so zato izpostavljena hitremu sušenju. Mikroklimatski dejavniki so postali zelo neugodni za razvoj in aktivnost pedofavne (Tarmān, 1973).

Zaradi delovanja žveplovega dioksida, ki ga emitira v okoliški zrak topilnica v Žerjavu, in zaradi zaprtosti Mežiške doline je degradacija okolja v tem



Sl. 2 — Položaj raziskovanih območij (1, 2, 3 in 4) v Mežiški dolini (obkroženo s pikčastimi krožnicami).

Fig. 2 — The position of the examined areas (1, 2, 3, and 4) in the Mežica Valley, N Slovenia (encircled by dotted circular lines).

predelu že dolgotrajen pojav. Najhujšo stopnjo propadanja vegetacije in tal lahko opazujemo v neposredni okolici topilnice v Žerjavu. Na mnogih površinah so tla razgaljena do skalnate podlage in le v skalnih razpokah je skromna vegetacija zadržala prst pred erozijsko silo vode. To pa so bila tudi edina možna mesta za zbiranje pedozooloških vzorcev. Učinek in posledice delovanja žveplovega dioksida se potem v smeri proti Črni, Mežici in navzdol proti Prevaljam vedno bolj izgubljaajo.

Mežiško dolino smo po stopnji onesnaženosti zaradi delovanja žveplovega dioksida razdelili v štiri območja, ki so označena tudi na sliki 2. Skrajno onesnaženo in degradirano je območje Žerjava (označeno z »1«), območji Mežica (»2«) in Mala Črna (»3«) sta delno onesnaženi, okolica Prevalj (»4«) je najmanj prizadeta. Na navedenih območjih smo zbirali tudi vzorce tal.

3. METODIKA IN TEHNIKA DELA

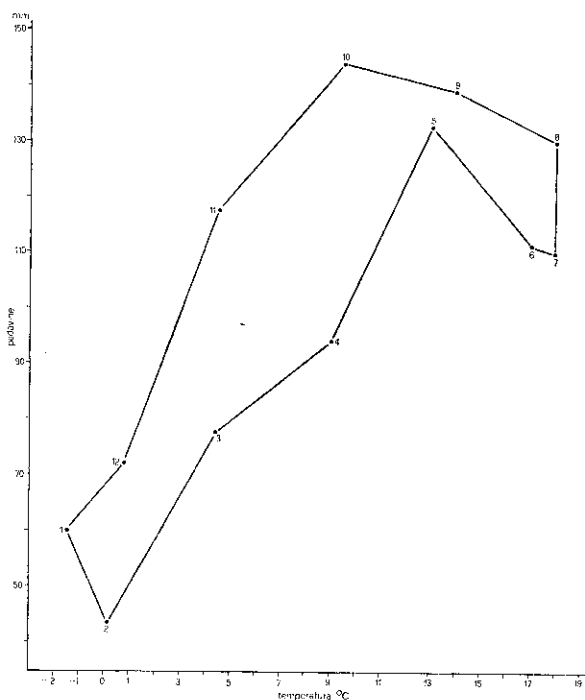
Material za pedozoološko analizo smo zbirali spomladi in jeseni, po daljšem deževju. V vlažnih tleh se favna tal aktivira in takrat lahko pričakujemo po

številčnosti živalskih populacij polnejše vzorce. Iz kilograma (sliki 3 in 4) lahko razberemo, da so za nabiranje zelo ugodni meseci avgust-september in oktober. To pa je tudi obdobje največje reprodukcije mnogih skupin edafskih živali. Iz tal smo izrezovali vzorce prsti velike približno 1 dm³. Vsega smo zbrali in pregledali 71 vzorcev:

Prapretno — 50 vzorcev

Mežiška dolina — 21 vzorcev

Ekstrakcija materiala je bila opravljena na Tullgrenovih lijakih. Mezoartropode, katerih velikosti so od 0,2 do 2,0 mm, smo zbirali iz etilenglikolskih pasti na dnu lijakov ter jih preparirali v tekočini Swanu na objektnih steklih za mikroskopsko determinacijo.



Sl. 3 — Klimogram za Grbin pri Litiji (za primerjavo s Prapretnim, ordinata = padavine v mm, abscisa = temperatura v °C).

Fig. 3 — The climogram for Grbin near Litija, central Slovenia (for comparison with Prapretno, ordinate = precipitations in millimetres, abscissa = temperature in degrees Centigrade).

Determinacija je bila opravljena za glavne skupine edafskih mezoartropodov: Acarina-Oribatei in Mesostigmata ter za Insecta Apterygota-Collembola.

Z zoocenološko analizo smo ovrednotili posamezne lokalitete predvsem s stališča prisotnosti vrst, gostote populacij, splošne diverzitete (H), enakomernosti porazdelitve (evenness index, e) in stopnje koncentracije dominance (c). Absolutno prisotnost vrst v degradiranih ekosistemih smo primerjali s podatki, ki jih imamo za »čiste« ekosisteme v Sloveniji (gozdovi Abieti-Fagetum na Notranjskem, Picetum na Ljubljanskem barju, Quercetum-Carpinetum na Krašu, travniki Mesobrometum, Xerobrometum in Moliniето-Nardetum na Notranjskem).

Za merilo splošne diverzitete (general diversity) smo uporabili Shannon-Weaverjev indeks H :

$$H = -\sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \log \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

n_i = osebкова prisotnost vrste n_i (pomembnost vrste n_i)

N = seštevek osebkov vseh vrst v vzorcu

\log = običajno vzamemo naravni logaritem

Ineks enakomernosti porazdelitve:

$$e = \frac{H}{\log S}$$

H = indeks diverzitete

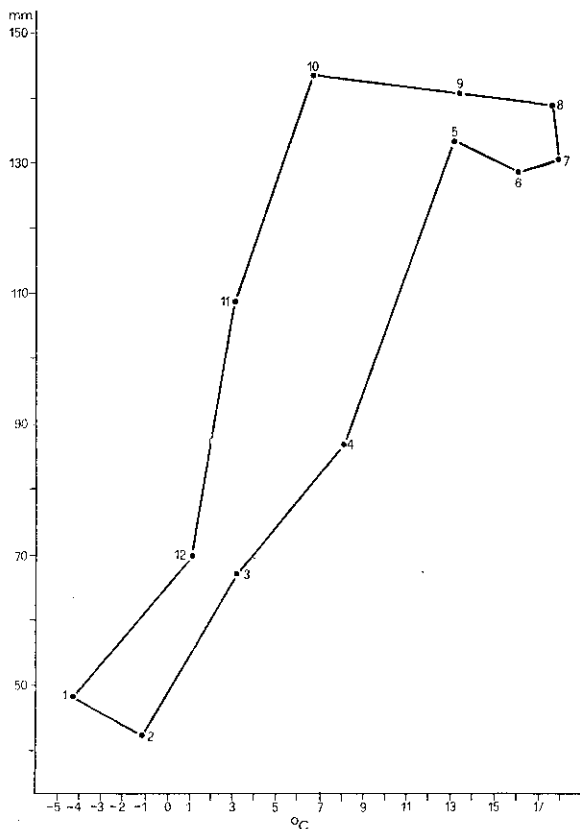
S = število vrst v vzorcu

Stopnjo koncentracije dominance izražamo z indeksom c :

$$c = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

n_i = osebкова prisotnost vrste n_i

N = seštevek osebkov vseh vrst v vzorcu



Sl. 4 — Klimogram za Slovenj Gradec (za primerjavo z Mežiško dolino, ordinata = padavine v mm, abscisa = temperatura v °C).

Fig. 4 — The climogram for Slovenj Gradec, N Slovenia (for comparison with the Mežica Valley, ordinate = precipitations in millimetres, abscissa = temperature in degrees Centigrade).

Računske operacije so bile narejene na ročnem računalniku Texas instruments SR-51 A.

Primerjalne vrednosti za gostoto populacij oribatid in mezostigmatov smo dobili tako, da smo iz prisotnosti oribatidnih in mezostigmatskih akar in v posameznih vzorcih in na lokalitetah izračunali gostoto na kvadratni meter. Te vrednosti imajo relativno veljavo, ker pa so razlike zelo izrazite, jih moremo vseeno uporabiti pri presojanju, kakšne posledice ima degradacija posameznih ekosistemov na sestavo edafske favne.

4. KLIMA OPAZOVANIH OBMOČIJ

Makroklimatske razmere opazovanih območij nam kažeta klimograma (sliki 3 in 4). Ker nismo imeli podatkov za temperature in padavine na samih lokalitetah Prapretno in Mežiška dolina, smo se oprli na podatke najbližjih meteoroloških postaj (Letno poročilo meteorološke službe za leto 1954). Prav gotovo makroklimatske razmere na Prapretnem (posebno za naše potrebe) bistveno ne odstopajo od primerjalne postaje Grbin pri Litiji; isto velja za razmere v Mežiški dolini, kjer smo uporabili podatke meteorološke postaje Šmarje pri Slovenj Gradcu. Zaradi večje ali manjše ekološke valence živali in izpostavljenosti teh stabilnejšim mikroklimatskim razmeram ekosistema lahko morebitne razlike prezremo in zato so primerjave uporabne.

Makroklimatske razmere obeh območij (Prapretno in Mežiška dolina) ustvarjajo ugodne pogoje za obstoj in razvoj pedofavne. Količine padavin so razporejene skozi vse leto in so tudi v vegetacijskih mesecih tolikšne, da v gozdnem ekosistemu omogočajo stalno in visoko vlažnost tal. Prav tako so tudi temperature tal od marca do vključno novembra zelo primerne za aktivnost in razvoj mezoartropodov tal.

Degradacija ekosistemov zaradi dimniških ekshalatov, predvsem žveplovega dioksida, ki uničujejo gozdno in travniško vegetacijo, pa pomeni bistveno spremembo v mikroklimatskih razmerah prizadetih ekosistemov, o čemer smo pisali že v predhodnem poglavju. Mikroklimatska raznolikost v horizontalni in vertikalni smeri se pomembno zmanjša. Ker poškodovane ali uničene drevesne krošnje ne ovirajo več neposredne insolacije tal ter kroženja zraka (delovanja vetrov), postanejo tla toplejša kot bi bila v običajnem gozdu in se nagibajo k sušenju. Padavinska voda pa povzroča v teh tleh večje ali manjše erozijske pojave.

5. STRUKTURA TAL

Za obstoj mezofavne in mikrofavne tal je bistvenega pomena pokritost tal z opadom (steljo), mahovi in lišaji. Mozaična raznolikost v kvaliteti opada (listje listavcev, iglice iglavcev, plodovi, semena itd.) ter pritalne obrasti (z algami, glivami, mahovi, lišaji itd.) ustvarja bivalno in prehranjevalno oz. biokemično raznolikost (raznolikost hranilne snovi, razmerja med ogljikom in dušikom v opadu, prisotnost bakterij ter gliv itd.). Navedena raznolikost vpliva na diverzitetu primarnih konzumentov (saprofagov, fungivorov, algivorov, lihenofagov, ksilofagov, požiralcev spor ter peloda itd.) in sekundarnih konzumentov (predatorjev).

Nič manjšega pomena ni strukturna raznolikost: velikost in razporeditev por ter mikrosojev zlasti v vrhnjem delu talnega profila, kjer je osredotočena

pretežna dejavnost pedofavne. Strukturna raznolikost pa je pretežno odvisna od prisotnosti in aktivnosti makrofavne tal (Diplopoda, Isopoda in Lumbricida), prav ta pa je iz degradiranih ekosistemov praktično iztrebljena (slika 5).

V degradiranih ekosistemih sta biokemična in strukturna raznolikost okrnjeni zaradi propadanja vegetacijske odeje. Opazovanja na Prapretnem in v Mežiški dolini (območja 1, 2 in 3) kažejo v tem oziru očitno odstopanje od normalnih razmer v gozdovih.

6. SPISEK MEZOARTROPODSKE FAVNE

6.1. Acarina: Oribatida

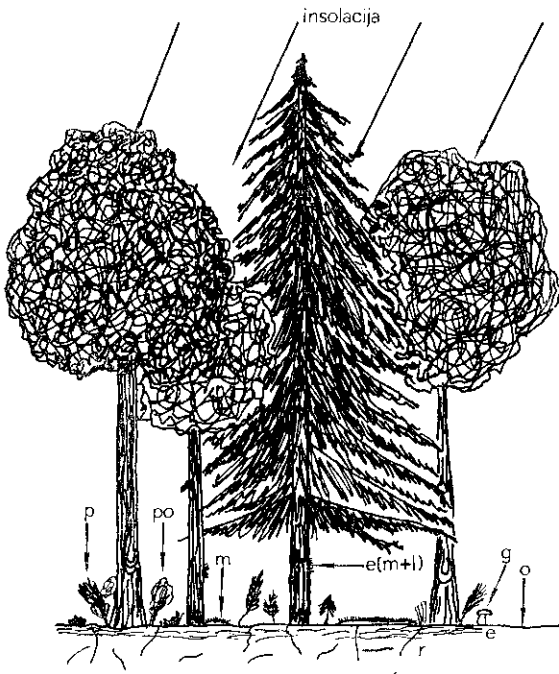
Našli smo 101 vrsto, ki pripada 41 družinam.

Phthiracaridae	Gymnodamaeidae
<i>Phthiracarus pavidus</i> (Berl. 1913)	<i>Gymnodamaeus bicostatus</i> C. L. Koch 1840
<i>Ph. italicus</i> (Oudms. 1906)	<i>Allodamaeus reticulatus</i> (Berlese 1900)
<i>Ph. piger</i> (Scopoli 1763)	Damaeidae
<i>Steganacarus striculus</i> (C. L. Koch 1836)	<i>Spatiodamaeus verticillipes</i> (Nic. 1855)
<i>Tropacarus carinatus</i> (C. L. Koch 1841)	<i>Epidamaeus tatricus</i> (Kulcz. 1902)
Euphthiracaridae	<i>Damaeus</i> sp.
<i>Rhysotritia ardua</i> (C. L. Koch 1841)	Belbidae
<i>Euphthiracarus monodactylus</i> (Willm. 1919)	<i>Metabelba pulverulenta</i> (C. L. Koch 1836)
Hypochthoniidae	<i>M. papilosa</i> Strenzke
<i>Hypochthonius rufulus</i> C. L. Koch 1836	<i>Belba gracilipes</i> Kulcz. 1902
Eniochthoniidae	Belbodamaeidae
<i>Hypochthoniella pallidula</i> (C. L. Koch 1836)	<i>Damaeobelba minutissima</i> (Selln. 1920)
Brachychthoniidae	Cepheidae
<i>Brachychthonius italicus</i> Berl.	<i>Cepheus latus</i> C. L. Koch 1836
<i>B. peduncularis</i> Strenzke	Ctenobelbidae
<i>Brachychthonius</i> sp.	<i>Ctenobelba pectinigera</i> (Berl. 1908)
Epilohmanniidae	Damaeolidae
<i>Epilohmannia cylindrica</i> Berlese 1904	<i>Fosseremaeus laciniatus</i> Berl. 1905
<i>E. styriaca</i> Schuster 1960	Ameridae
Collohmanniidae	<i>Amerus troisii</i> Berl. 1883
<i>Collohmannia gigantea</i> Berlese 1904	Ermaeidae
Nothridae	<i>Eremaeus hepaticus</i> C. L. Koch 1836
<i>Nothrus biciliatus</i> C. L. Koch 1841	Zetorchestidae
<i>N. silvestris</i> Nic. 1855	<i>Zetorchestes micronychus</i> Berl. 1883
Nanhermanniidae	Liacaridae
<i>Nanhermannia nana</i> (Nic. 1855)	<i>Liacarus nitens</i> Gervais 1844
<i>N. elegantula</i> Berl. 1913	<i>L. xylariae</i> (Schrank 1803)
Hermannidae	<i>L. tremellae</i> (L. 1761)
<i>Hermannia gibba</i> C. L. Koch 1839	<i>Liacarus</i> sp.
Hermannelliidae	Astegistidae
<i>Hermannella dolosa</i> Grandjean 1931	<i>Furcoribula furcillata</i> Nordenskjöld 1901

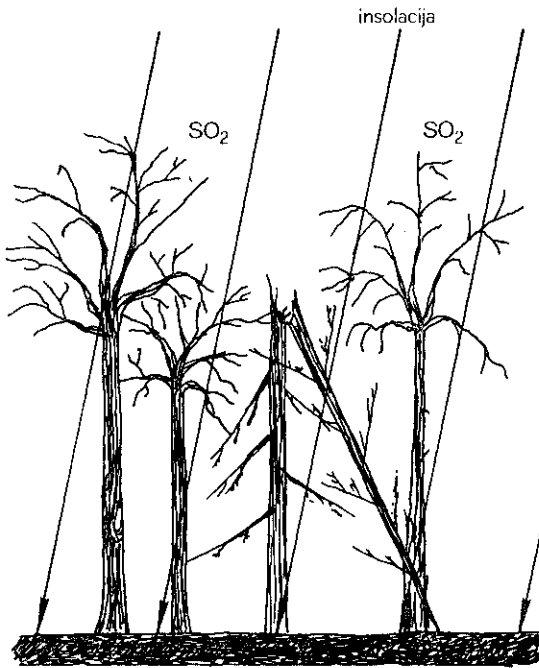
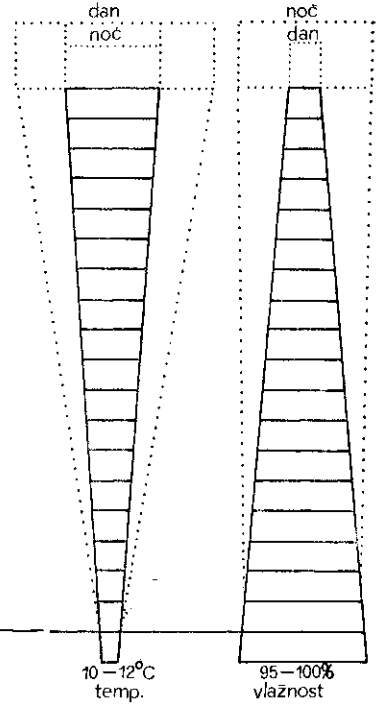
- Ceratoppiidae
Ceratoppia bipilis (Hermann 1804)
 Carabodidae
Carabodes femoralis (Nic. 1855)
C. marginatus (Mich. 1884)
C. labyrinthicus (Mich. 1879)
C. areolatus Berl. 1916
 Tectocepheidae
Tectocepheus velatus Mich. 1880
 Oppiidae
Oppia furcata Willm. 1928
O. subpectinata Oudms. 1901
O. nova (Oudms. 1902)
O. obsoleta (Paoli 1908)
O. nitens C. L. Koch 1836
O. falcata Paoli 1908
O. insculpta Paoli 1908
O. concolor C. L. Koch 1844
O. clavipectinata Michael 1855
O. bicarinata Paoli 1908
O. translamellata Willm. 1923
O. unicarinata Paoli 1908
O. ornata (Oudms. 1900)
O. falax (Paoli 1908)
O. minus (Paoli 1908)
Quadroppia quadricarinata (Mich. 1885)
 Suctobelbidae
Suctobelba trigona (Mich. 1855)
S. forsslundi (Strenzke 1950)
S. palustris (Forsslund 1953)
S. perforata (Strenzke 1950)
S. nasalis (Forssal. 1958)
Suctobelba sp.
Rhynchobelba inexpectata Willm. 1953
- Autognetidae
Conchogneta delectarlica Forssl. 1947
 Thyrisomidae
Oribella paolii Oudms. 1913
 Passalozetidae
Passalozetes intermedius Mihelčič 1954
 Oribatulidae
Oribatula tibialis Nic. 1855
 Schelorbitidae
Schelorbitates laevigatus (C. L. Koch 1836)
Sch. pallidulus (C. L. Koch 1840)
 Schelorbitates sp.
Liebstadia similis (Michael 1888)
 Haplozetidae
Protorbitates lagenula (Berl. 1904)
P. capucinus Berl. 1908
P. lophotrichus (Berl. 1904)
 Chamobatidae
Chamobates cuspidatus (Mich. 1884)
 Euzetidae
Euzetes globulus (Nic. 1855)
 Ceratozetidae
Ceratozetes cisalpinus Berl. 1908
C. gracilis (Mich. 1884)
Edwardzetes edwardsii Nic. 1855
Melanozetes meridianus Sell. 1928
 Mycobatidae
Minunthozetes semirufus (C. L. Koch 1841)
M. pseudofusiger (Schweizer 1922)
 Pelopidae
Eupelops tardus (C. L. Koch 1836)
Eupelops sp.
Peloptulus phaenotus (C. L. Koch 1844)
 Oribatellidae

Sl. 5 — Shematsko prikazana raznolikost ekosistema (abiotskih in biotskih dejavnikov) v normalnih pogojih (zgoraj) z značilno stabilnostjo mikroklimatskih dejavnikov v tleh (diagram za temperaturo in vlažnost ob strani kaže, da se nihanja v smeri od tal proti vrhu krošenj povečujejo) in v onesnaženih pogojih (spodaj) s spremenljivimi mikroklimatskimi dejavniki (pikčaste črte ob stolpcih sežejo od tal pa do vrha krošenj in tako označujejo nihanja ustrezajočih dejavnikov); d = diverziteteta, o = opad, g = glive, p = praprot, po = podrast, m = mahovi, r = rovi živali v tleh, e = epifiti, l = lišaji.

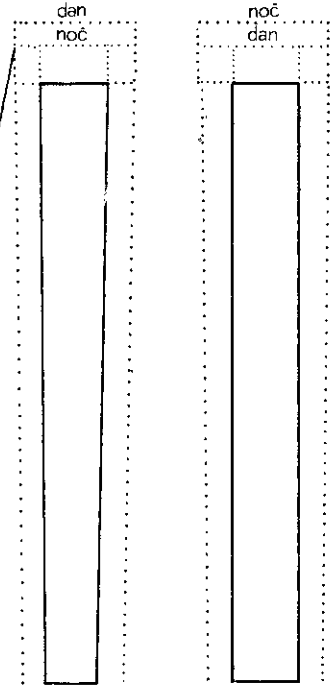
Fig. 5 — Schematically shown diversity of the ecological systems (of the abiotic and biotic factors) under the normal conditions (above) with a characteristic stability of the microclimatic factors in the soil (the diagram of temperature and humidity aside illustrates that the oscillations in the direction from the bottom towards the treetops are increasing) and in the polluted conditions (below) with the changeable microclimatic factors (the dotted lines along the columns reach from the bottom to the top of the treetops, thus indicating the oscillations of the corresponding factors); d = diversity, o = fall, g = fungi, p = fern, po = aftergrowth, m = mosses, r = burrows of the animals in the soil, e = apiphytes, l = lichens.



$$d = o + g + p + m + l + \dots + r + e$$



$$d = o$$



<i>Oribatella berlesei</i> Michael 1898	Galumnidae
<i>Oribatella</i> sp.	<i>Galumna obvia</i> (Berl. 1915)
Achipteriidae	<i>G. longiplumus</i> (Berl. 1904)
<i>Parachipteria punctata</i> Nic. 1855	<i>Galumna</i> sp.
	<i>Pergalumna nervosa</i> (Berl. 1915)

6. 2. Acarina: Mesostigmata¹

Našli smo 35 vrst, ki pripadajo 9 družinam.

Eviphididae	Zerconidae
<i>Eviphis ostrinus</i> (C. L. Koch 1836)	<i>Zercon triangularis</i> C. L. Koch 1836
Macrochelidae	<i>Prozercon fimbriatus</i> (C. L. Koch 1839)
<i>Neparholaspis crispus</i> (Willmann 1940)	<i>P. trögardhi</i> (Halbert 1923)
<i>Geholaspis berlesei</i> Vallee 1953	Rhodacaridae
<i>Geholaspis</i> sp. n.	<i>Dendrolaelaps</i> sp.
<i>Pachylaelaps squamifer</i> Berl. 1920	<i>Rhodacarellus silesiacus</i> Willm. 1935
<i>Olopachys suecicus</i> Sell. 1950	<i>Rhodacarellus</i> sp. n. 3
Gen. sp. n. 10	Eugamasidae
Dermanyssidae	<i>Holoparasitus</i> sp.
<i>Hypoaspis aculeifer</i> (Canestrini 1883)	<i>Pergamasus</i> sp.
<i>H. (Holostaspis) austriaca</i> Sell. 1935	<i>Paragamasus</i> sp.
<i>H. (H.)</i> sp.	<i>Leptogamasus oxygynelloides</i> (Karg
<i>H. (Cosmolaelaps) vacua</i> (Michael 1891)	1968)
Gen. sp. n. 12	<i>Leptogamasus</i> sp. 1
Phytoseiidae	<i>Leptogamasus</i> sp. 2
<i>Amblyseus</i> sp. n.	<i>Leptogamasus</i> sp. 3
Ascidae	<i>Leptogamasus</i> sp. 4
<i>Asca aphidioides</i> (Linne 1758)	<i>Leptogamasus</i> sp. 5
<i>Leioseus bicolor</i> (Berlese 1948)	<i>Parasitus</i> sp.
<i>Arctoseius</i> sp.	<i>Veigaia cerva</i> (Kramer 1876)
	<i>V. exigua</i> (Berlese 1917)
	<i>V. nemorensis</i> (C. L. Koch 1839)

6. 3. Insecta Apterygota: Collembola

Našli smo 30 vrst, ki pripadajo 5 družinam.

Poduridae	<i>O. armatus</i> sensu Stach (Tullberg
<i>Hypogastrura socialis</i> (Uzel 1891)	1896)
<i>H. bengtssoni</i> (Agren 1904)	<i>O. sibiricus</i> (Tullberga 1876)
<i>H. luteospina</i> Stach 1920	<i>Tullbergia krausbaueri</i> (Borner 1901)
<i>Hypogastrura unguiculata</i> (Tullberg	<i>T. affinis</i> Borner 1902
1871)	<i>T. quadrispina</i> (Borner 1901)
<i>H. gibbosa</i> (Bagnall 1940)	Isotomidae
<i>Pseudacerutes falteronensis</i> Denis 1926	<i>Folsomia quadrioculata</i> (Tullberg 1871)
<i>Neanura</i> sp.	<i>F. multiseta</i> Stach 1947
<i>Friesea mirabilis</i> (Tullberg 1871)	<i>F. similis</i> Bagnall 1939
Onychiuridae	<i>Isotomiella minor</i> (Schaffer 1896)
<i>Onychiurus burmaisteri</i> (Lubbock	<i>Isotoma sensibilis</i> (Tullberg 1876)
1873)	<i>I. notabilis</i> (Schaffer 1896)

¹ Determinacijo mezostigmatičnih akar in ekološke podatke o tej skupini je posredoval prof. M. Košir

<i>I. olivacea</i> Tullberg 1871	<i>Tomocerus minor</i> (Lubbock 1862)
<i>Isotomurus palustris</i> (Müller 1776)	<i>T. baudoti</i> Denis 1932
<i>Tetracantella franzi</i> Cassagnan 1959	<i>Oncopodura crassicornis</i> Schoebotham 1911
Entomobryidae	Sminthuridae
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> Tullberg 1871	<i>Neelus minimus</i> Willm. 1900
<i>L. curvicollis</i> Bourlet 1839	<i>Arrhopalites sericus</i> Gisin 1947
<i>L. lanuginosus</i> (Gmelin 1788)	

7. ZOOCENOTSKA ANALIZA MEZOARTROPODOV TAL

7.1. Število mezoartropodskih vrst in njihova skupna abundanca v posameznih ekosistemih.

Podatke o številu nastopajočih vrst in abundanci skupin kažejo tabele 1, 2 in 3.

Oribatide (saprofagi in fungivori)

Tab. 1

Lokaliteta	Število vrst	Abundanca na 1 m ²
Prapretno, travnik	56	13.376
Prapretno, gozd	49	9.203
Mežiška dolina 4	47	10.162
Mežiška dolina 2 in 3	45	7.460
Mežiška dolina 1	22	6.150
Normalen gozd ali travnik	80—100	60.000—120.000
Njivska tla ²	15—25	7.500— 8.000

Mesostigmata (pretežno predatorji)

Tab. 2

Lokaliteta	Število vrst	Abundanca na 1 m ²
Prapretno, travnik	35	374
Prapretno, gozd	15	108
Normalna gozdna tla Izlake	26	18580

Collembola (saprofagi in fungivori)

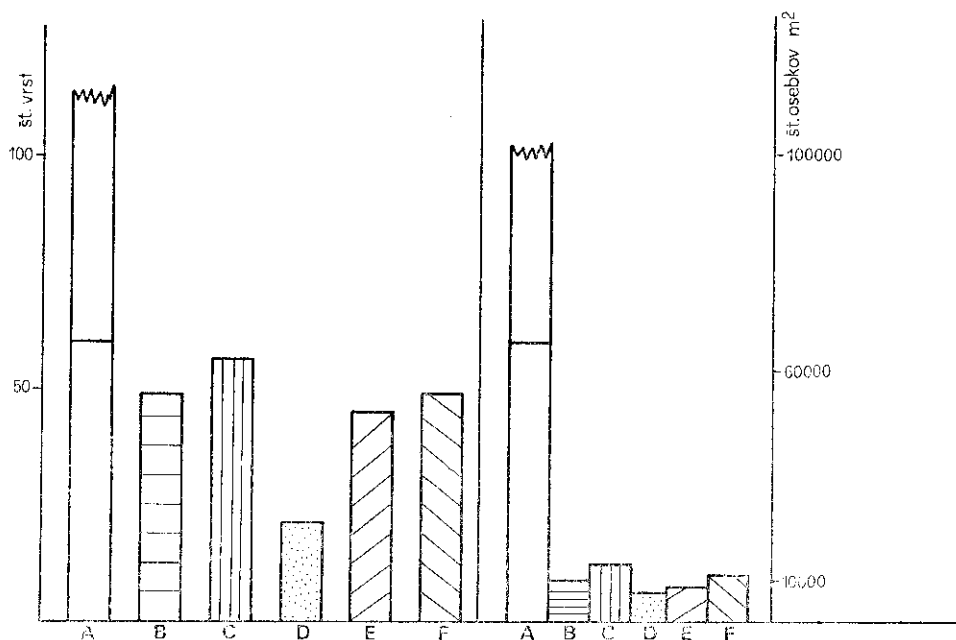
Tab. 3

Lokaliteta	Število vrst
Prapretno, travnik	16
Prapretno, gozd	13
Mežiška dolina 4	8
Mežiška dolina 2 in 3	20
Mežiška dolina 1	13

V degradiranem okolju je očitna okrnitev vrst pri posameznih skupinah mezoartropodov. Pri oribatidah dosega ta okrnitev eno polovico ali celo eno četrtino vrst, ki jih dobimo v neonesnaženih tleh. Še izrazitejše so posledice onesnaženja, če primerjamo podatke o abundancah. Razlike med čistim in onesnaženim okoljem presegajo potem tudi 10-kratne vrednosti (slika 6). Velikosti populacij v degradiranih gozdnih in travniških ekosistemih se ujemajo z velikostmi populacij, ki so znane za obdelovana njivska tla. Po podatkih lahko sodimo, da je prizadetost mezoartropodskih cenoz v gozdnih ekosistemih

² podatki za njivska tla po M. M. Alejnikovi (1963)

večja kot v travniških. Samo v Mežiški dolini, v območjih 2 in 3 ter 1, so številčne vrednosti za oribatidno favno še manjše, ker so tla v tem okolju pod močnim vplivom erozijskih sil. V območju 1 so preostali le večji ali manjši otočki tal s šopi trav. V takem mikrobiotopu pa postanejo prehranjevalne in zlasti mikroklimatske razmere skrajno neugodne za obstoj pedofavne. Podobno kot za oribatide velja tudi za mezostigmatske akarine (tabela 2.). Okrnjenost vrst in nizka abundanca sta najbolj izraženi v degradiranem gozdnem ekosistemu na Prapretnem (slika 7). Tako težnjo ugotavljamo še pri primerjavah prisotnosti kolembolskih vrst (tabela 3.).



Sl. 6 — Število vrst in abundanca oribatid v različnih ekosistemi; A = čista tla, B = Prapretno gozd, C = Prapretno travnik, D = Mežiška dolina, območje 1, E = Mežiška dolina, območje 2 in 3, F = Mežiška dolina, območje 4.

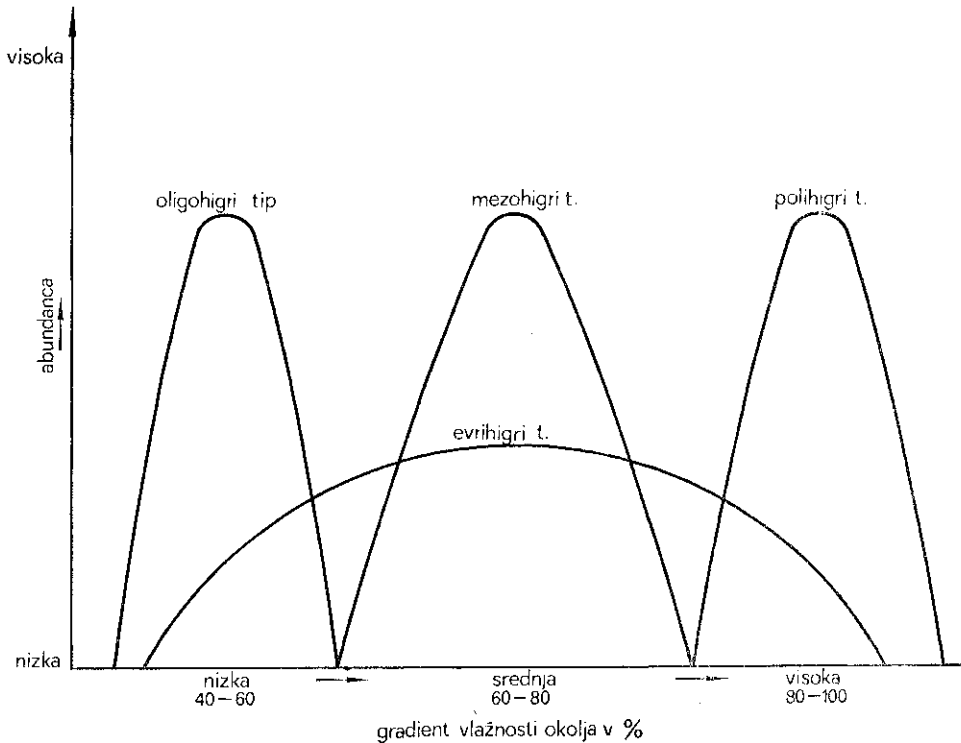
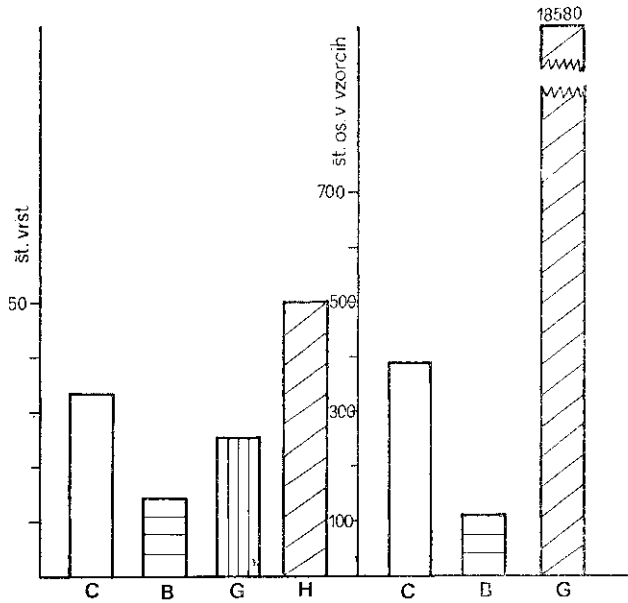
Fig. 6 — The number of species and the abundance of oribatidae in the different ecological systems; A = clear soil, B = Prapretno woods, C = Prapretno meadow, D = the Mežica Valley, area 1, 2 and 3, F = the Mežica Valley, area 4.

7. 2. Ekološka valenca in porazdelitev vrst na posameznih lokalitetah

Nikakor ne moremo ločiti oribatidnih vrst, ki bi bile neposreden indikator onesnaženosti. Analiza vrst na lokacijah gozd in travnik na Prapretnem pa je pokazala značilno izstopanje kserofilnih in evrihigrih vrst (T a r m a n , 1973): *Ctenobelba pectiniger*, *Ceratoppia bipilis*, *Allodamaeus reticulatus*, *Tectocephus velatus*, *Minunthozetes pseudofusiger* in *Protoribates lagenula*. Zato smo oribatide iz posameznih vzorcev razporedili glede na njihovo valenco do vlažnosti tal v štiri ekološke skupine (slika 8): evrihigre, oligohigre, mezohigre in polihigre vrste. Grafikoni (slika 9) kažejo razporeditev vrst in abundance navedenih ekoloških skupin. Za primerjavo z vzorci iz Prapretna in Mežiške

Sl. 7 — Število vrst in abun-
danca mezostigmatov v raz-
ličnih ekosistemih; C = Pra-
pretno travnik, B = Prapretno
gozd, G = Izlake gozd, H =
čista tla.

Fig. 7 — The number of speci-
es and the abundance of the
mesostigmata in the different
ecological systems; C = Pra-
pretno meadow, B = Pra-
pretno woods, G = Izlake
woods, H = clear soil.



Sl. 8 — Štiri ekološke skupine oribatid glede na vlažnost tal.

Fig. 8 — The four ecological groups of oribatidae, in relation to the humidity of the soil.

doline smo dodali še grafikone za čist bukovo-hojev gozd (*Abieti-Fagetum*) in kot povpreček iz različnih rastlinskih sestojev še za oribatidno favno ljubljanske okolice, Notranjske in Primorske (T a r m a n , 1960).

Razmerja med oligohigrimi, evrihigrimi in mezohigrimi ter polihigrimi vrstami in abundancami teh skupin so v neonesnaženih tleh taka, da prevladujejo mezohigre in evrihigre vrste, polihigrih je dvakrat do trikrat manj (sliki 9 A in 9 B), najmanj pa je oligohigrih vrst oz. osebkov. Na onesnaženih lokalitetah poraste abundanca oligohigrih vrst (sliki 9 C in 9 D). Spremembe v ekološki strukturi edafske favne so najbolj očitne tam, kjer so bili prej gozdovi in so ostale le gole krošnje, in manj tam, kjer so travniki (slika 9 E). Uničenje gozdne vegetacije pomeni bistveno spremenjeno mikroklimo tal, manjšo ter zelo spremenljivo vlažnost tal in nihanja v temperaturi tal (slika 5).

Tudi za kolembrole ne moremo ločiti indikatorskih vrst. Žal imamo za kolembrole premalo podatkov o njihovih avtekoloških značilnostih, da bi lahko naredili povezavo med pogostnostjo nastopanja (frekvenco) posameznih vrst v vzorcih in stanjem v okolju. Vendar lahko opazimo, da so v onesnaženem okolju pogoste vrste, ki so ubikvisti (*Isotoma notabilis*) ali evedafske vrste (*Onychiurus* vrste). Zanimivo je, da sta pogostnejši tudi vrsti *Folsomia similis* in *F. multiseta*, saj veljajo vrste rodu *Folsomia* za osnovni plen edafskih predatorjev od psevdoškorpionov do mezostigmatičnih pršic. Podatki o abundancah teh populacij bi pokazali, v kolikšni meri je okrnitev mezostigmatov in psevdoškorpionov v onesnaženih tleh sprostila predatorski pritisk in s tem povzročila gostejše populacije vrst iz rodu *Folsomia*. Podoben pojav smo opazovali v tleh sadovnjakov, ki so jih zastrupljali s škropljenjem z bakrovim sulfatom.

Še na eno posebnost moramo opozoriti. Pri kolembolah z onesnaženega področja na Prapretnem je bilo opazovati pogostnejše telesne deformacije pri vrstah *Tomocerus minor* in *T. baudoti*. Pri 3% osebkov so bili deformirani distalni deli furk. Mukro je bil zakrnel ali pa ga sploh ni bilo.

7. 3. Splošna diverziteteta oribatid na posameznih lokalitetah

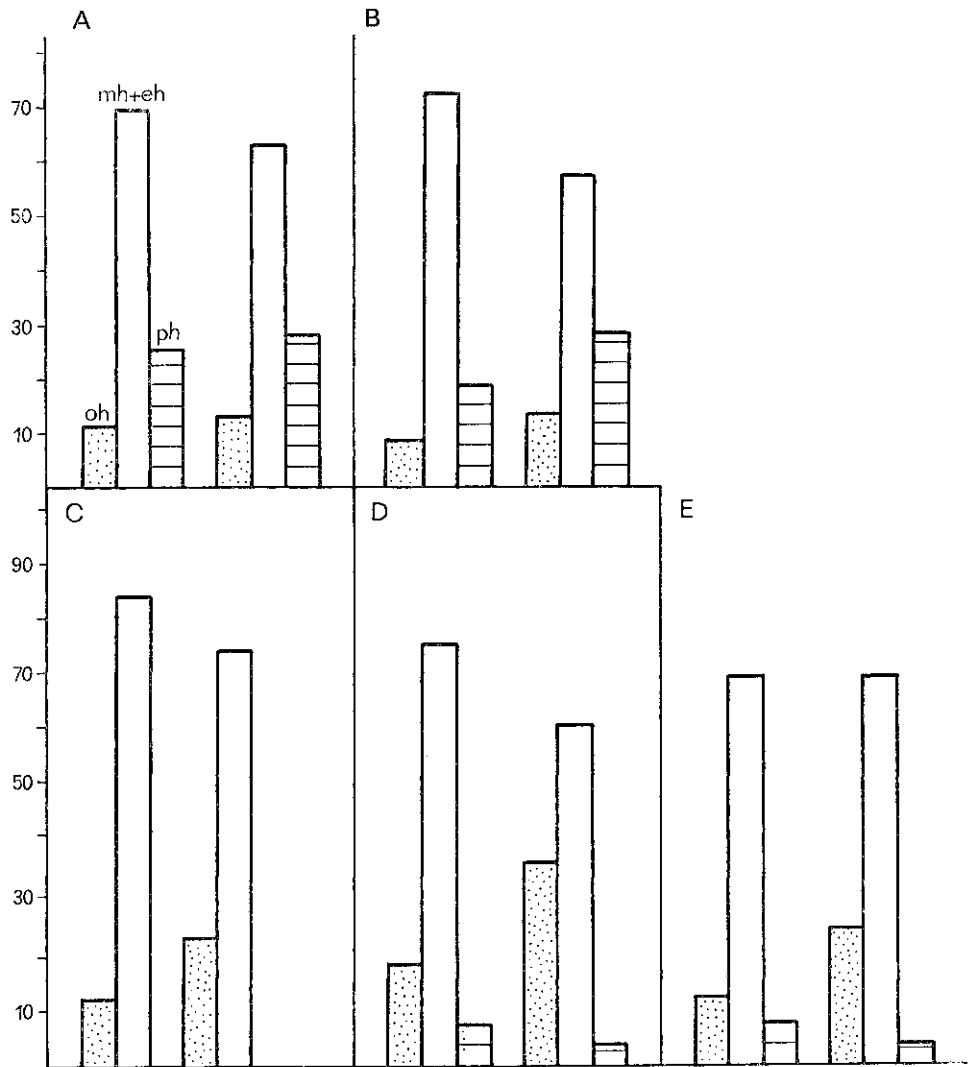
Vpogled v vrstno raznolikost cenoze na preučevani lokaliteti omogočajo različni indeksi diverzitetete. V zadnjem času se najbolj uporablja S h a n n o n - W e a v e r j e v (1949) indeks splošne diverzitetete (H): $H = -\sum \left(\frac{n_i}{n} \right) \log \left(\frac{n_i}{n} \right)$

Indeksi diverzitetete za vzorce oribatidnih cenoz iz normalnih gozdnih ter travniških tal in oribatidnih cenoz iz onesnaženih tal so navedeni v tabeli 4.

Tab. 4

Lokaliteta	H	c	e
normalna gozdna in travniška tla	3,21 do 3,6	0,03	0,9
Prapretno, travnik	3,01	0,05	0,74
Prapretno, gozd	2,77	0,29	0,71
Mežiška dolina 4	3,24	0,03	0,84
Mežiška dolina 2 in 3	3,0	0,03	0,80
Mežiška dolina 1	2,36	0,12	0,76

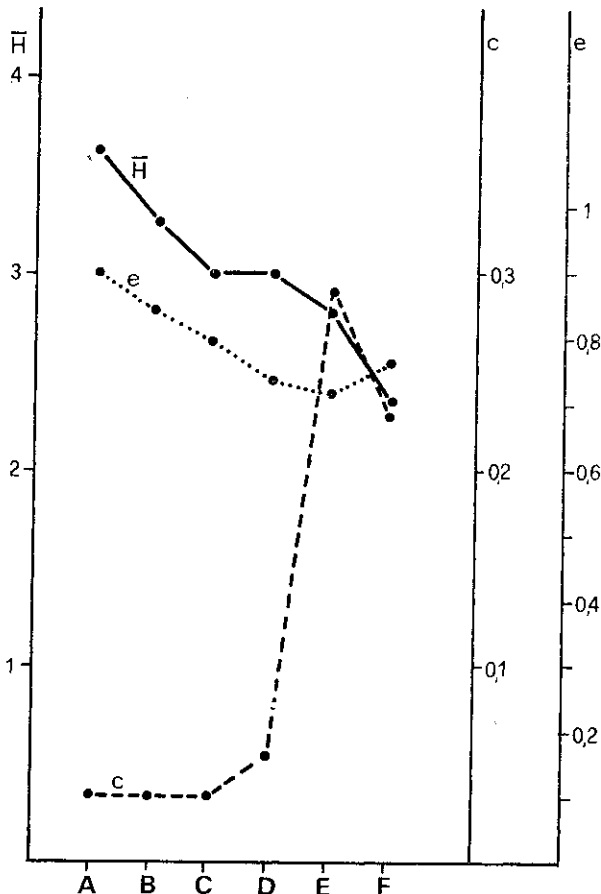
Nižji indeksi za oribatidne cenoze v onesnaženih tleh v primerjavi s cenozami v normalnih gozdnih ali travniških tleh dokazujejo zmanjšanje diverzitetete v prvih. Posebno izražene so te razlike za območje 1 v Mežiški dolini in v gozdu na Prapretnem. Nižji indeksi so rezultat manjšega števila prisotnih vrst



Sl. 9 — Razmerja oligo-, evri-, mezo- in polihigre vrste v neonesnaženih in onesnaženih ekosistemih. A = Abieti-Fagetum, B = oribatidna favna ljubljanske okolice, Notranjske in Primorske (povpreček), C = Mežiška dolina, območje 1, D = Prapretno gozd in E = Prapretno travnik, Prvi trije stolpci se nanašajo na porazdelitev vrst (oh = oligohigre, mh + eh = mezo- in evhigre, ph = polihigre vrste), drugi trije stolpci v okviru posamezne lokalitete pa se nanašajo na porazdelitev osebkov (ekološke skupine si siedijo v istem zaporedju: oh, mh + eh, ph).

Fig. 9 — The relationships of the oligo-, eury-, meso-, and polyhygro species in the non-polluted and in the polluted ecological systems. A = Abieti-Fagetum, B = the oribatidae fauna of the neighbourhood of Ljubljana, of Interior Carnola and of the Littoral Area (the average), C = the Mežica Valley, area 1, D = Prapretno woods, and E = Prapretno meadow. The first three columns refer to the distribution of the species (oh = the oligohygro, mh + eh = meso- and euhygro, ph = polyhygro species), the other three columns within the individual locality refer to the distribution of the subjects (the ecological groups follow in the same order: oh, mh + eh, ph).

in koncentracije dominance (c) v okviru posameznih vrst. Čeprav ne moremo izločiti pravih indikatorskih vrst mezoartropodov, se pojavljajo nekatere vrste le v večji abundanci in zato dvignejo stopnjo koncentracije dominance. V primeru gozda na Prapretnem so to naslednje vrste: *Oribatula tibialis*, *Minunthozetes pseudofusiger*, *Hermanniella dolosa* in *Allodamaeus reticulatus*, v primeru degradiranih tal v območju »A« v Mežiški dolini pa vrste: *Oribatula tibialis*, *Ctenobelba pectinigera*, *Oppia falacata*, *O. nitens* in *Oribella paolii*. Avtekologija navedenih vrst pokaže, da gre za evrihigre vrste z afiniteto k kserofilnosti ali pa za prave oligohigre vrste (*Oribatula tibialis*, *Minunthozetes pseudofusiger*, *Hermanniella dolosa* in *Allodamaeus reticulatus*), pri čemer nekaterim med njimi pripisujemo celo južноеvropski značaj, ker se v srednji Evropi pojavljajo le na kserotermnih biotopih (*Hermanniella dolosa* in *Allodamaeus reticulatus*, (T a r m a n , 1973). Neenakomernost abundance posameznih vrst še bolje izrazi indeks enakomernosti porazdelitve abundance (evenness index), ki tem bolj odstopa od vrednosti 1,0 čim bolj je degradirano okolje, v katerem zoocenoza živi. Številčni podatki za »e« so v tabeli 4, razmerja med posameznimi indeksi pa kaže slika 10.



Sl. 10 — Razmerja med indeksi H, c in e. A = normalna gozdna ali travniška tla, B = Mežiška dolina, območje 4, C = Mežiška dolina, območje 2 in 3, D = Prapretno travnik, E = Prapretno gozd, F = Mežiška dolina, območje 1.

Fig. 10 — The relationships between the indexes H, c and e. A = the normal wood or meadow soil, B = the Mežica Valley, area 4, C = the Mežica Valley, areas 2 and 3, D = Prapretno meadow, E = Prapretno woods, F = the Mežica Valley, area 1.

7.4. Prehranjevalna specializacija in porazdelitev oribatid po posameznih lokalitetah

Po prehranjevalni specializaciji oribatid, če je ta znana, bi živali razvrstili v naslednje skupine:

mikrofagi — prehranjevanje z bakterijami, glivičnimi hifami in sporami ter deloma z algami

makrofagi — prehranjevanje z večjimi rastlinskimi ostanki (listjem, lesom itd.)

nespecialisti — jedo vse

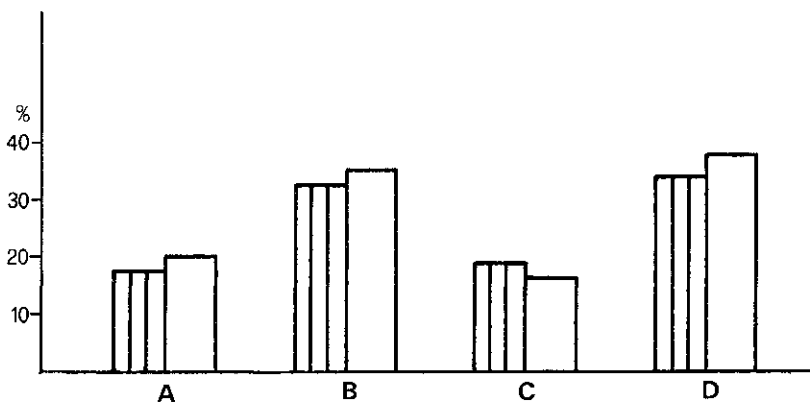
Kljub temu da so prehranjevanje oribatid že precej raziskovali (Schuster, 1956; Walwork, 1958; Woodring, 1963; Tarmann, 1968; Luxton, 1972 in Červek, 1975) je točna prehranjevalna opredelitev mnogih vrst še sporna. Pri našem primerjanju razmerja med mikrofagimi in makrofagimi vrstami oribatid, smo upoštevali samo tiste vrste, za katere je prehranjevalna specializacija jasna. Med mikrofagi smo upoštevali vrste iz družin Damaeidae, Belbidae, Oppiidae, Tectocepheidae in Suctobelbidae. Med makrofagi pa smo vzeli le vrste iz družin Phthiracaridae, Euphthiracaridae in Liacaridae kot značilne predstavnike ksilofagov (konzumentov mrtvega lesa).

Razmerja med abundancama mikrofage in makrofage skupine kažejo nekako ravnotežje med obema prehranjevalnima skupinama v normalnih gozdnih tleh (slika 11). Razmerje pa se premakne s prevlado mikrofagov v tleh degradiranih ekosistemov (slika 12). Takšno tendenco izrazito pokaže prehranjevalni indeks (P. i., slika 13):

$$P. i. = \frac{M_i}{M_a}$$

M_i = mikrofage oribatide

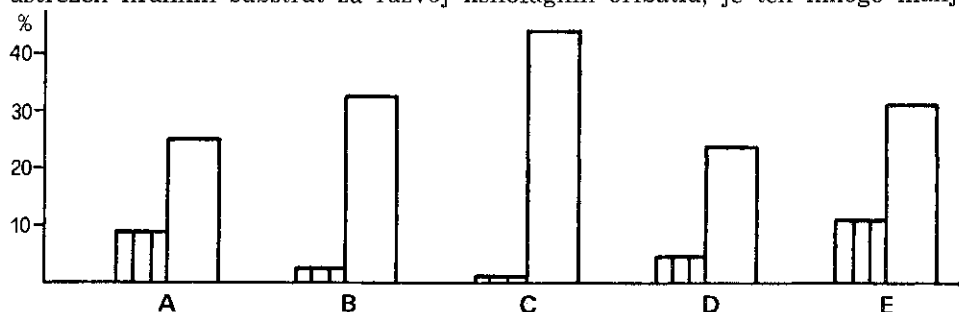
M_a = makrofage oribatide



Sl. 11 — Razmerje mikrofagi (prvi stolpec) : makrofagi (drugi stolpec) v različnih ekosistemih. A = Piceetum (Trnovski gozd), B = Piceetum (Trnovski gozd), C = Pinetum mughi (Trnovski gozd), D = Piceetum (Kostanjica, Ljubljansko barje).

Fig. 11 — The microphagous (first column) : macrophagous animals relationship (second column) in the different ecological systems. A = Piceetum (Trnovo Woods), B = Piceetum (Trnovo Woods), C = Pinetum mughi (Trnovo Woods), D = Piceetum (Kostanjica, the Ljubljana Marsh).

Larve in posamezne stopnje nimf ftirakaridij in liakaridij (Phthiracaridae in Liacaridae) so minerji v odpadlih iglicah iglavcev ter v vlažnem lesu. Mrtev les (veje, vejice, padla debla itd.) ter odpadlo listje postajata zaradi suhe mikroklimi v prizemnem sloju neužitna za dekompozitorje iz skupine mezo- in makroartropodov. Zaradi večje mehanične odpornosti je suh les teže dostopen mandibulam mezoartropodov in v takem lesu je oviran tudi razvoj hif, ki so pomemben vir beljakovinske prehrane dekompozitorjev. V gozdnih ekosistemih, ki jih uničuje žveplov dioksid, so najprej propadli iglavci; ker manjka v opadu ustrezen hranilni substrat za razvoj ksilofagnih oribatid, je teh mnogo manj.

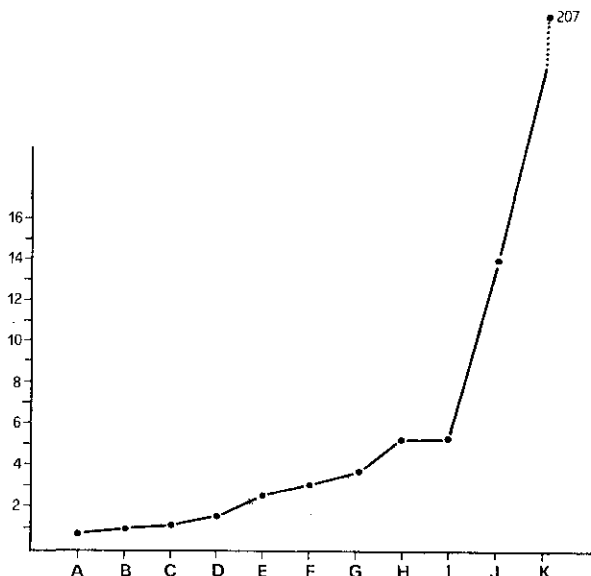


Sl. 12 — Razmerje mikrofagi (prvi stolpec) : makrofagi (drugi stolpec) v onesnaženih ekosistemih. A = Mežiška dolina, območje 4, B = Mežiška dolina, območje 2 in 3, C = Mežiška dolina, območje 1, D = Prapretno travnik, E = Prapretno gozd.

Fig. 12 — The microphagous (first column) : macrophagous animals (second column) in the polluted ecological systems. A = the Mežica Valley, area 4, B = the Mežica Valley, areas 2 and 3, C = the Mežica Valley, area 1, D = Prapretno meadow, E = Prapretno woods.

Sl. 13 — Razvrstitev oribatidnih cenoz glede na prehranjevalni indeks. A = Piceetum, B = Piceetum (oba Trnovski gozd), C = Pinetum mughi, D = Piceetum (Kostanjica), E = Mežiška dolina, območje 4, F = Festucetum (Prapretno), G = Abieti-Fagetum (Nanos), H = Haquetio-Fagetum (Prapretno), I = Abieti-Fagetum (Nanos), J = Mežiška dolina, območje 2 in 3, K = Mežiška dolina, območje 1.

Fig. 13 — The distribution of the oribatidae cenoses in relation to the feeding index. A = Piceetum, B = Piceetum (both, Trnovo Woods), C = Pinetum mughi, D = Piceetum (Kostanjica), E = the Mežica Valley, area 4, F = Festucetum (Prapretno), G = Abieti-Fagetum (Nanos), H = Haquetio-Fagetum (Prapretno), I = Abieti-Fagetum (Nanos), J = the Mežica Valley, areas 2 and 3, K = the Mežica Valley, area 1.



8. ZAKLJUČKI

1. Ekološke razmere, ki jih ustvarjajo lokalno podnebje, gozdna ali travniška vegetacija in zgradba tal, so na vseh raziskovanih območjih ugodne za razvoj in obstoj pedofavne.

2. Bistveno pa se ekološke razmere spremenijo zaradi delovanja industrijskih ekshalatov, v našem primeru zlasti zaradi učinkov ter posledic žveplovega dioksida.

3. Industrijski ekshalati (SO_2) povzročajo degradacijo gozdnih in travniških ekosistemov. Degradacija se kaže v propadanju drevesnih vrst, zato je mnogo bolj izrazita v gozdovih kot na travnikih.

4. Živalska komponenta tal (zooedafon) kaže jasne znake propadanja: upadanje števila vrst in abundance, zmanjševanje splošne diverzitete in v zoocenozah edafskih živali premiki v strukturah posameznih cenoz, saj nastajajo nova razmerja glede na ekološko valenco.

5. Degradacija rastlinske komponente pomeni spremembe v mikroklimi tal ter v strukturi raznolikosti substrata. Nihanja pomembnih dejavnikov (vlage in temperature tal) v degradiranih gozdnih tleh mnogo bolj odstopajo od normalnih razmer kot pa v travniških tleh. Zato so izrazitejšje posledice v strukturah talnih zoocenoz v gozdu.

6. Udeležba oribatidnih vrst s polihigrim karakterjem in makrofagim (ksilofagim) tipom prehranjevanja je v cenozah prizadetih tal zmanjšana.

7. Ker edafske živali (oribatide, mezostigmatične akarine in kolebole) reagirajo predvsem na spremenjene higrotermične razmere v tleh in ne neposredno na industrijske ekshalate (v našem primeru na SO_2), nimajo iste indikatorske vrednosti kot posamezne rastlinske vrste.

8. Propadanje favne tal (zmanjševanje diverzitete in skupne abundance, mezoartropodov, makroartropodov in lumbricidov) pomeni oviranje in zaviranje razpada organskih ostankov v tleh. Pri obnovi gozdov, potem ko bo obvladano onesnaževanje ozračja, bo treba poskrbeti še za obnovo pedofavne. Procesi geneze tal potekajo stopnjasto in, kot kaže, je tvorba tal zavarovana na številne načine, ki jih navzven izraža izredna diverziteta pedofavne.

9. LITERATURA

- Abeles, F.B., L.E. Cracer, L.E. Forrence, G.R. Leather, 1971: Fate of Air Pollutants: Removal of Ethylene, Sulfur Dioxide and Nitrogen Dioxide by Soil, *Science*, 173, p. 914—916
- Alejnikova, M.M., 1963: O nekotrih zakonornostjah razpredelenija pancirnih kleščej i ih faune v počvah Srednjego Povolžja, Vsesojuzni simpozium po počvoobrazajučim kleščam — oribatidam (tezisi dokladov), p. 3—4
- Börtitz, S., 1974: Bedeutung »unsichtbarer« Einflüsse industrieller immissionen auf die Vegetation, *Biol. Zbl.* 93, p. 341—349
- Červek, S., 1975: Prehranjevalni odnosi mezoartropodi tal — glive, *Razprave SAZU*, IV. razred, p. 208—238
- Edwards, C.A., 1969: Soil Pollutants and Soil Animals, *Sci. Am.* 220/4, p. 88—99
- Furlan, D., 1965: Temperature v Sloveniji, *SAZU razprave*, p. 1—166
- Hartenstein, R.C., 1960: The effects of DDT and Malathion upon Forest soil microarthropods, *Journal of Economic Entomology*, 53, p. 357—362

- Kerin, D., Delimitation of industrial emissions by means of plant analysis, *Protectio vitae*, 5/71 (85)
- Kerin, Z., 1974: Ekološki parametri kontaminacije biosfere z industrijskimi ekshalacijami aerosolov svinca v Mežiški dolini — doktorska disertacija, p. 1—186
- Letno poročilo meteorološke službe za leto 1954: Uprava hidrometeorološke službe LR Slovenije, p. 1—104
- Lussenlop, J., 1973: The soil arthropod community of a Chicago expressway margin, *Ecology*, 54, p. 1125—1137
- Luxton, M., 1972: Studies on the oribatid mites of a Danish beech wood soil, *Pedobiologia*, 12, p. 434—462
- Maček, J., 1972: Dosedanje raziskave o vplivu industrijskih plinov in depozitov na vegetacijo v Sloveniji, Zelena knjiga o ogroženosti okolja v Sloveniji, p. 110—117
- Maček, J., 1973: Dejstvo imisija SO₂ na poljoprivredno i autohtono bilje u Zasavju (rezime), 1. kongres ekologa Jugoslavije, Zbornik referata: rezime, p. 35—36
- Paradiž, B., in ostali, 1972: Zrak, Zelena knjiga o ogroženosti okolja v Sloveniji, p. 55—79
- Rajski, A., 1970: Autecological — zoogeographical Analysis of Moss Mites (Acari, Oribatei) on the Basis of Fauna in the Poznan Environs, Part III. *Acta Zoologica Cracoviensia* 15/3, p. 162—249
- Rapoport, E.H., L. Sanchez, 1968: Effect of organic fungicides on the soil microfauna, *Pedobiologia*, 7, p. 317—322
- Schuster, R., 1956: Der Anteil der Oribatide an der Zersetzungsvorgängen im Boden, *Z. Morph. u. Ökol. Tiere*, 45, p. 1—33
- Strenzke, K., 1952: Untersuchungen über die Tiergemeinschaften des Bodens: Die Oribatiden und ihre Synusien in den Böden Norddeutschlands, *Zoologica*, 37/5, 6
- Šolar, M., 1972: Škodljiva in kritična stopnja onesnaženosti ozračja za gozdno vegetacijo v Sloveniji, Zelena knjiga o ogroženosti okolja v Sloveniji, p. 117—119
- Šolar, M., 1976: Gozd in gozdarstvo v kompleksu varstva okolja, Naše okolje, 2, p. 59—60
- Tarman, K., 1966: Humifikacija tal s posebnim ozirom na Kras, Zaključno poročilo SBK-ju, p. 1—120
- Tarman, K., 1968: Anatomy, Histology of Oribatid Gut and their Digestion, *Bio. vestn.* 16, p. 67—76
- Tarman, K., 1973: Oribatidna favna v poluiranih tleh, *Bio. vestn.* 21, p. 153—158
- Vanek, J., 1967: Industrieexalate und Moosmilbengemeinschaften in Nordböhen, *Progress in Soil Biology*, p. 331—339
- Zapisnik RKVO in RKE z dne 26. 3. 1976, Naše okolje 2, p. 70—71
- Wallwork, J.A., 1958: Notes on the Feeding Behavior of some Forest Soil Acarina, *Oikos*, 9, p. 260—271

Naslova avtorjev — Authors' adresses:

dr. Kazimir TARMAN,

dr. Stanko ČERVEK,

Inštitut za biologijo Univerze v Ljubljani in

Biološki oddelek Biotehniške fakultete v Ljubljani,

Aškerčeva 12, YU—61000 LJUBLJANA

Bibliografsko kazalo »Varstva narave« 1—10 (1961—1977)

The Bibliographical Index of the »Nature Conservation«, Vol. 1—10 (1961—1977)

Nataša STERGAR

IZVLEČEK

Bibliografija obsega vsebinsko kazalo, kazalo avtorjev in krajevno kazalo. Vsebinsko kazalo je razdeljeno po abecednem in kronološkem zaporedju. Krajevno kazalo navaja letnik in stran. To kazalo je sestavljeno za letnike 1—10 (1961—1977).

ABSTRACT

The Bibliography was made for the annual sets 1—10 (1961—1977) and contains the table of contents, the register of author's names and the index of places. The table of contents has one part put in alphabetical and one in chronological order.

1. VSEBINSKO KAZALO

1. 1. Razprave in članki

- | | | | |
|--|----------|---|-----------|
| <p>CARNELUTTI Jan in MICHIELI Stefan: Makrolepidopteri Triglavskega narodnega parka in okolice I. — (Lepidoptera: Rhopalocera, Hesperioidea). — VN 5/1966 (1967), str. 107—127. Ilustr. — Zusammenfassung.</p> | <p>1</p> | <p>BOLE Jože: Mehkužci Notranjskega Snežnika in okolice. — VN 9/1976, str. 55—63. Ilustr. — Zusammenfassung.</p> | <p>8</p> |
| <p>CARNELUTTI Jan in MICHIELI Stefan: Makrolepidopteri Triglavskega narodnega parka in okolice II. — (Lepidoptera: Bombyces, Sphinges). — VN 6/1967 (1969), str. 105—119. Zusammenfassung.</p> | <p>2</p> | <p>BOLE Jože: Mehkužci Šmarne gore. — VN 10/1977, str. Ilustr. — Summary.</p> | <p>9</p> |
| <p>CARNELUTTI Jan in MICHIELI Stefan: Makrolepidopteri Triglavskega narodnega parka in okolice III. — (Lepidoptera: Noctuidae). — VN 7/1973, str. 65—95. Zusammenfassung.</p> | <p>3</p> | <p>BRELIH Savo: Plazilci Triglavskega narodnega parka in okolice. VN 1/1962, str. 119—128. Ilustr. — Zusammenfassung.</p> | <p>10</p> |
| <p>CIGLAR Milan: Propad in ponovno porajanje kulturne krajine na Kočevskem. — VN 7/1973, str. 5—24. Ilustr. — Summary.</p> | <p>4</p> | <p>DEBELAK Marjan: Hidroelektrarna Trnovo in regionalno planiranje. VN 2—3/(1963—1964), 1965, str. 45—52. — Povzetek v angleščini in ruščini.</p> | <p>11</p> |
| <p>BOLE Jože: Mehkužci Triglavskega narodnega parka in okolice (Mollusca: Gastropoda, Bivalvia). — VN 1/1962, str. 57—85. Ilustr. — Zusammenfassung.</p> | <p>5</p> | <p>DEVETAK Dušan, PODOBNIK Andrej, NAPOTNIK Nada, JURC Dušan in MASTNAK Cvetka: Prispevek k flori, favni in ekologiji Krke v okolici Dobrave. — VN 10/1977, str. Ilustr. — Summary.</p> | <p>12</p> |
| <p>BOLE Jože: Varstvo podzemeljskega živalstva. — VN 4/1965 (1966), str. 69—80. Ilustr.</p> | <p>6</p> | <p>DROVENIK Božo: Nekaj o flori Menine planine. — VN 8/1975, str. 57—66. — Summary.</p> | <p>13</p> |
| <p>BOLE Jože: Mehkužci in zoogeografski položaj Rakovega Škocjana. — VN 5/1966 (1967), str. 129—137. Ilustr. — Summary.</p> | <p>7</p> | <p>GAMS Ivan: Varstvo jamskih kapnikov v luči novih raziskovanj. — VN 6/1967 (1969), str. 15—23. Ilustr. — Zusammenfassung.</p> | <p>14</p> |
| | | <p>GAMS Ivan: Gozd ob gornji meji uspevanja in varstvo narave. — VN 10/1977, str. Ilustr. — Summary.</p> | <p>15</p> |

- GEISTER Iztok: Utemeljenost ustanovitve naravnega rezervata Bobovek z ornitološkega vidika. — VN 9/1976, str. 65—80. Ilustr. — Summary. 16
- GEISTER Iztok, ŠERE Dare: Prispevek k poznavanju ornitofavne sečoveljskih solin. — VN 10/1977, str. Ilustr. — Summary. 16a
- GOLOB Rok: Predlog za zavarovanje slovenskega Krasa. — VN 5/1966 (1967), str. 29—38. Ilustr. Povzetek v italijanščini. 17
- GOLOB-KLANČIČ Jožica: Eksotični park na Rafutu pri Novi Gorici. — VN 7/1973, str. 37—50. Ilustr. — Résumé. 18
- GREGORI Janez: O varstvu ptic v Sloveniji. — VN 5/1966 (1967), str. 139—149. — Summary. 19
- GREGORI Janez: Prispevek k poznavanju ptičev Krakovskega gozda. — VN 8/1975, str. 81—90. Ilustr. — Summary. 20
- GREGORI Janez: Okvirni ekološki in favnistični pregled ptičev Sečoveljskih solin in bližnje okolice. — VN 9/1976, str. 81—102. Ilustr. — Summary. 21
- GROM Srečko: Mahovna flora Triglavskega narodnega parka. — VN 5/1966 (1967), str. 39—52. Ilustr. — Zusammenfassung. 22
- GROM Srečko: Mahovna flora Trnovskega gozda. — VN 6/1967 (1969), str. 51—72. Ilustr. — Zusammenfassung. 23
- HRIBAR France: Stara Tisa pod Nanosom. — VN 1/1962, str. 131—134. Ilustr. — Résumé. 24
- JEGLIČ Ciril: S pilata na Vogel in Veliko Planino. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 214—215. Ilustr. 25
- JURHAR Franjo: Dimni plini — nevarnost za gozd. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 151—155. Ilustr. — Povzetek v nemščini in ruščini. 26
- JURHAR Franjo: Vetrni pasovi gozdnega drevja na Krasu. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 141—149. Ilustr. — Povzetek v angleščini in ruščini. 27
- KIAUTA Boštjan: Odonati Triglavskega narodnega parka in okolice (Odonata fbr.), VN 1/1962, str. 99—117. Ilustr. — Summary. 28
- KRANJC Andrej: Poskus valorizacije kraških votlin v občini Kočevje z naravovarstvenega vidika. — VN 9/1976, str. 3—20. Ilustr. — Résumé. 29
- KUNAVER Pavel: Varovanje gozdov nad ledenimi jamami. — VN 5/1966 (1967), str. 11—13. Ilustr. — Summary. 30
- LAZAR Jože: Prispevek k flori alg Triglavskega narodnega parka. — VN 6/1967 (1969), str. 37—50. Ilustr. — Summary. 31
- MENAŠE Helena: Javna razprava o projektu hidroelektrarne Trnovo v dnevnem časopisju. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 53—58. 32
- MUŠIČ Braco: Problem krajine v urbanističnem planiranju. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 89—96. 33
- NOVAK Dušan: Zaganjalke. — VN 5/1966 (1967), str. 15—28. Ilustr. — Summary. 34
- NOVAK Dušan: Izvir Kotnica in njegovo hidrografsko zaledje. — VN 6/1967 (1969), str. 25—36. Ilustr. — Summary. 35
- NOVAK Dušan: Kataster kraških objektov v ožjem območju Triglavskega narodnega parka. — VN 8/1975, str. 3—38. Ilustr. 36
- NOVAK Dušan: Nekaj rezultatov hidrološkega in speleološkega raziskovanja v Triglavskem narodnem parku. — VN 1/1962, str. 35—44. Ilustr. — Summary. 37
- PETAUER Tomaž, MARTINČIČ Andrej, BATIC Franc, VRHOVŠEK Dani: Termofitna reliktna združba puhastega hrasta in gabrovca na Šmarni gori in njena ekologija. — VN 10/1977, str. Ilustr. — Summary. 38
- PETERLIN Stane in SEDEJ Ivan: Projekt hidroelektrarne Trnovo in varstvo pokrajine. — VN 2—3 (1963—1964), 1965, str. 13—44. Ilustr. 39
- PETERLIN Stane: Problemi topografije naravnih znamenitosti in valorizacije pokrajine. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 97—102. — Povzetek v angleščini in ruščini. 40
- PETERLIN Stane: Košutnik (Gentiana lutea L. s. lat.) v Sloveniji. — VN 5/1966 (1967), str. 67—80. Ilustr. — Zusammenfassung. 41

- PETKOVŠEK Viktor: Tisa (*Taxus baccata* L.) v jugovzhodnem delu Evrope, VN 4/1965 (1966), str. 33—41. Povzetek v angleščini in nemščini. 42
- PISKERNIK Angela: Zgodovina prizadevanj za ustanovitev Triglavskega parka. — VN 1/1962, str. 9—33. Ilustr. — Résumé. 43
- PISKERNIK Angela: Iz zgodovine varstva narave. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 59—74. Ilustr. — Povzetek v angleščini, nemščini in ruščini. 44
- PISKERNIK Angela: Jugoslovansko-avstrijski visokogorski park (predloga zavarovanje). — VN 4/1965 (1966), str. 7—15. Ilustr. — Povzetek v angleščini in nemščini. 45
- POHAR Vida: Najdba mestodonta v pliocenskih plasteh v Skalah pri Velenju. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 211—214. Ilustr. 46
- POLENEC Anton: Ekološka in favnistična raziskovanja arahniidske favne v Bohinju. — VN 4/1965 (1966), str. 61—67. — Povzetek v angleščini in nemščini. 47
- PROKOFJEV Igor: Kako zelena je moja dolina. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 215—217. — Prevedla Helena Menaše. 48
- PUNCER Ivo, ŽUPANČIČ Mitja: Osamelec bukovo-jelovega gozda v Pivški kotlini. — VN 8/1967, str. 39 do 46. Ilustr. — Summary. 49
- SIMONIČ Anton: Lovstvo in varstvo narave. — VN 4/1965 (1966), str. 17—32. 50
- SKOBERNE Peter: Lišajsko kartiranje Celja in okolice. — VN 8/1975, str. 71—80. Ilustr. — Summary. . . 51
- SKOBERNE Peter: Ugotavljanje onesnaženosti zraka s presajevanjem lišajev. — VN 9/1976, str. 21—34. Ilustr. — Summary. 52
- STRGAR Jože: Mestni park v Murski Soboti (Misli k preureditvenemu načrtu). — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 127—139. Ilustr. — Povzetek v angleščini in ruščini. 53
- STRGAR Jože: Pančičevka (*Picea omorica* (Panč) Willk.) v svoji domovini in v vrtovih. — VN 5/1966 (1967), str. 97—106. — Summary. . 54
- STRGAR Vinko: Prispevek k poznavanju rastlinstva v Soteski Iške. — VN 5/1966 (1967), str. 81—95. Ilustr. — Summary. 55
- STRGAR Vinko: *Quercus petraea* (Matt.) Liebl f. *mespilifolia* Wallr., nova oblika gradna v slovenski flori. — VN 6/1967 (1969), str. 85—90. Ilustr. — Summary. 56
- STRGAR Vinko: Novo nahajališče Blagajevga volčina (*Daphne blagayana* Freyer) na jugozahodnem Dolenjskem. — VN 7/1973, str. 31—35. Ilustr. — Summary. 57
- STRGAR Vinko: O varstvu Blagajevga volčina na Slovenskem. — VN 8/1975, str. 67—70. Ilustr. — Summary. 58
- STRGAR Vinko: Ozeljevanje rudniškega jalovišča Žirovski vrh. — VN 9/1976, str. 35—54. Ilustr. — Zusammenfassung. 59
- STRGAR Vinko: Ozeljevanje rudniškega jalovišča Žirovski vrh. — VN 10/1977, str. Ilustr. — Summary. 60
- ŠERCELJ Alojz: Zgodovina gozda v Dolini triglavskih jezer. — VN 1/1962, str. 45—56. Ilustr. — Zusammenfassung. 61
- ŠERCELJ Alojz: Palinološke raziskave barja na Kostanjevici pri Bevkah. — VN 7/1973, str. 25—29. Ilustr. — Zusammenfassung. 62
- ŠOŠTARIČ Mirko: Vodni orešek v Slovenskem Podravju. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 199—209. Ilustr. — Povzetek v angleščini in ruščini. 63
- ŠOŠTARŠIČ Mirko: Štokrlje v slovenskem Podravju in Pomurju. — VN 4/1965 (1966), str. 81—89. Ilustr. 64
- ŠTIRN Jože: Onesnaženje (kontaminacija) morja v Tržaškem zalivu. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 157—176. Ilustr. Dodatek: Bibliografija str. 176—184. — Povzetek v angleščini in ruščini. . . . 65
- TARMAN Kazimir: Ekologija oribatid v Triglavskem narodnem parku. — VN 7/1973, str. 51—64. Ilustr. — Summary. 66
- TARMAN Kazimir, ČERVEK Stan-ko: Industrijsko onesnaževanje in favna tal. — VN 10/1977, str. Ilustr. — Summary. 67

- US Pétr: Ortopteri Triglavskega narodnega parka (Orthoptera: Saltatoria). — VN 1/1962, str. 87—98. Ilustr. — Zusammenfassung. 68
- WRABER Tone: Nekaj misli o varstvu narave, posebej še rastlinstva. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 75—88. — Povzetek v angleščini in ruščini. 69
- WRABER Tone: Trenta. — VN 2 do 3/(1963—1964) 1965, str. 103—114. Ilustr. — Povzetek v angleščini in ruščini. 70
- WRABER Tone: Združba Berinijevega jajčarja in alpske hrustavke (Leontodonti berinii-Chrondrille-tum assoc.nova) na soških prodiščih pri Bovcu. — VN 4/1965 (1966), str. 51—60. Ilustr. — Povzetek v angleščini in nemščini. 71
- WRABER Tone: Floristične novosti z Notranjskega Sneznika. — VN 4/1965 (1966), str. 43—49. Ilustr. — Povzetek v angleščini in nemščini. 72
- WRABER Tone: Nekatero nove ali redke vrste v flori Julijskih Alp (II). — VN 5/1966 (1967), str. 53—65. Ilustr. — Zusammenfassung. . . 73
- WRABER Tone: Nekatero nove ali redke vrste v flori Julijskih Alp (III). — VN 6/1967 (1969), str. 73—84. Ilustr. — Zusammenfassung. . . 74
- WRABER Tone: Novo nahajališče evmediteranske flore v slovenski Istri. — VN 8/1975, str. 47—56. Ilustr. — Zusammenfassung. 75
- WRABER Maks: Subalpinski smrekov gozd na Kočevskem in njegova horološko-ekološka problematika. VN 6/1967 (1969), str. 91—104. Ilustr. — Zusammenfassung. 76

1.2. Predlogi za zaščito

- CURK Jože: Regulacija obiskov v graščinskem parku v Turnišču pri Ptujju. — VN 1/1962, str. 166. 77
- (GOLOB Rok) R. G.: Industrijski rezervati v Sloveniji. — VN 5/1966 (1967), str. 180. 78
- (GOLOB Rok) R. G.: Valorizacija slovenskega prostora. — VN 5/1966 (1967), str. 180. 79
- (GOLOB Rok) R. G.: Varstvo geoloških znamenitosti. — VN 5/1966 (1967), str. 180. 80
- GOLOB Rok: Dokumentacija regionalnega prostorskega plana Slovenije. — VN 6/1967 (1969), str. 133—135. 81
- GOLOB-KLANČIČ Jožica: Stara drevesa na Goriškem, Sežanskem in Ilirsko-bistriškem. — VN 7/1973, str. 97—103. Ilustr. 82
- KIAUTA Boštjan: Predlog za zavarovanje nekaterih redkih ali ogroženih vrst kačjih pastirjev (Odonata) v Sloveniji. — VN 6/1967 (1969), str. 121—130. Ilustr. — Summary. 83
- LAVRIČ Božidar: Nekaj o gorski straži. — VN 6/1967 (1969), str. 143—148. Ilustr. 84
- MIHALIK Štefan: Gozdarstvo in varstvo narave na Slovaškem. — VN 5/1966 (1967), str. 157—158. . . . 85
- PETERLIN Stane: Pokrajinske in botanične zanimivosti v dolini zgornje Kolpe. — VN 1/1962, str. 137 do 147. Ilustr. — Summary. 86
- PETERLIN Stane: Novi zavarovani objekti. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 219—227. Ilustr. 87
- PETERLIN Stane, PISKERNIK Angela: Zaščiteni in zaščitni vredni naravni objekti Slovenije. — VN 1/1962, str. 159—163. — Skupaj z Angelo Piskernik. 88
- PETERLIN Stane: Divje jezero pri Idriji. — VN 6/1967 (1969), str. 131—132. Ilustr. 89
- PETERLIN Stane: Teden varstva narave na Slovenskem (22.—28. maja 1967). — VN 6/1967 (1969), str. 148—150. 90
- PETERLIN Stane: Dolina Topla na Koroškem. — VN 5/1966 (1967), str. 167—169. Ilustr. 91
- PISKERNIK Angela: Znanstvena raziskovanje Triglavskega narodnega parka. — VN 1/1962, str. 164—165. 92

REJIC Marjan: Takih posegov naj ne bo več! — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 185—187. Ilustr.	93	ŠTIRN Jože: Za zaščito morske narave in njenih organizmov. — VN 1/1962, str. 149—155. Ilustr. — Summary.	98
ŠOŠTARIČ Mirko: Stara in znamenita drevesa v Podravju in Pomurju. — VN 4/1965 (1966), str. 107 do 114. Ilustr.	94	ŠUMI Nace: Ureditev Rakove doline. — VN 1/1962, str. 165.	99
ŠOŠTARIČ Mirko: Še o štokljah v Podravju in Pomurju. — VN 5/1966 (1967), str. 161—163.	95	WRABER Tone: Botanični rezervat na Notranjskem Snežniku. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 189—194. Ilustr.	100
ŠOŠTARIČ Mirko: Stara in znamenita drevesa v Podravju in Pomurju (nadaljevanje). — VN 5/1966 (1967), str. 171—176. Ilustr.	96	WRABER Tone: Malo polje v Julijskih Alpah (predlog za zavarovanje). — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 195—198. Ilustr.	101
ŠOŠTARIČ Mirko: Problemi gozdov s posebnim namenom. — VN 6/1967 (1969), str. 135—143.	97	WRABER Tone: Predlog za razglasitev Kraškega parka na Tržaškem. — VN 5/1966 (1967), str. 163—164.	102

1.3. Organizacijska poročila

(GOLOB Rok) R. G.: Trigon 1966. — VN 5/1966 (1967), str. 179.	103	(PETERLIN Stane) S. P.: 8. generalna skupščina mednarodne unije za varstvo narave in naravnih dobrin (IUCN) v Nairobiju septembra 1963. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 239.	110
JEGLIČ Ciril: Vprašanja zavarovanih parkov v Sloveniji. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 115—126. Ilustr. — Povzetek v angleščini in ruščini.	104	(PETERLIN Stane) S. P.: Posvetovanje in redni kongres društva konservatorjev Jugoslavije v Budvi od 4. do 12. oktobra 1963. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 239—240.	111
KOPAČ Vlasto: Osnovna načela varstva pokrajine in urbanistični načrt »počitniški zaselki v Polhograjskih Dolomitih«. — VN 4/1965 (1966), str. 96—101.	105	PETERLIN Stane: Varstvo narave v okviru mednarodnega Biološkega programa (IBP). — VN 5/1966 (1967), str. 159—161.	112
MENAŠE Helena: Javni simpozij o družbeno-ekonomski upravičenosti gradnje HE Trnovo. — VN 4/1965 (1966), str. 101—104.	106	(PETERLIN Stane) S. P.: Letni zbor nemškega društva za naravne parke (Verein Naturschutzpark) v Regensburgu od 6.—8. maja 1966. — VN 5/1966 (1967), str. 179—180.	113
NOVAK Dušan: Poročilo o delu speleološke sekcije planinskega društva »Železničar« v Triglavskem narodnem parku. — VN 1/1962, str. 165	107	(PETERLIN Stane) S. P.: Novi zakon o lovstvu. — VN 5/1966 (1967), str. 181—182.	114
PETERLIN Stane: Novi zavarovani objekti. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 219—227. Ilustr. — K poročilu so dodane uredbe republiškega sekretarja za urbanizem, stanovanjsko izgradnjo in komunalne zadeve.	108	PISKERNIK Angela: Zasedanje mednarodne alpske komisije v Ljubljani (Commission internationale pour la protection des régions alpines) od 7. do 11. 9. 1960 v Ljubljani. — VN 1/1962, str. 166—168.	115
(PETERLIN Stane) S. P.: Seminar o varstvu narave in ekskurzija po naravnih rezervatih zahodne Srbije. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 238—239.	109	PISKERNIK Angela: Zasedanje mednarodne alpske komisije v Nemčiji. — VN 1/1962, str. 168—171. Ilustr.	116

- (PISKERNIK Angela) A. P.: Zasedanje mednarodne alpske komisije 1962 v Veveyu ob Ženevskem jezeru. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 237. 117
- (PISKERNIK Angela) A. P.: Zasedanje mednarodne alpske komisije leta 1963 v Bad Auseeuju v Avstriji. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 237—238. 118
- (PISKERNIK Angela) A. P.: Zasedanje mednarodne alpske komisije (Commission internationale pour la protection des régions alpines — CIPRA). — VN 5/1966 (1967), str. 177—179. 119
- (PUPPIS Karel) K. P.: Simpozij o Ljubljanskem barju (Ljubljana, 22. in 23. aprila 1964). — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 240. 120
- (PUPPIS Karel) K. P.: Posvetovanje o stanju in zaščiti kvalitete voda v Sloveniji (Ljubljana, 21. do 22. maja 1964). — VN 2—3/(1963 do 1964) 1965, str. 240—241. 121
- (ŠTIRN Jože) J. Š.: Posvetovanje o stanju in zaščiti kvalitete voda v Sloveniji (Ljubljana, 21.—22. maja 1964). — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 241. 122
- VARSTVO narave v svetu v zadnjih dveh letih (Iz poročil mednarodne organizacije World Wildlife Fund). — VN 5/1966 (1967), str. 153—157. — Prevedel in priredil Blaž Mihelčič. 123

1.4. Konservatorska poročila

- (GOLOB KLANČIČ Jožica) J. G. K.: Dolina Idrije — krajinski park. — VN 6/1967 (1969), str. 159. 124
- (GOLOB KLANČIČ Jožica) J. G. K.: Jelenk nad Idrijo — flora. — VN 6/1967 (1969), str. 159. 125
- (GOLOB KLANČIČ Jožica) J. G. K.: Kanomlja pri Idriji — kraški pojav. — VN 6/1967 (1969), str. 159. 126
- (GOLOB KLANČIČ Jožica) J. G. K.: Kanomljica pri Idriji — krajinski park — VN 6/1967 (1969), str. 159. 127
- (GOLOB KLANČIČ Jožica) J. G. K.: Koševnik nad Idrijo — »kačja smreka«. — VN 6/1967 (1969), str. 159. 128
- (GOLOB KLANČIČ Jožica) J. G. K.: Krajinska in naravovarstvena valorizacija ozemlja občine Idrija. — VN 6/1967 (1969), str. 158. 129
- (GOLOB KLANČIČ Jožica) J. G. K.: Kromberk — park. — VN 6/1967 (1969), str. 161. 130
- (GOLOB KLANČIČ Jožica) J. G. K.: Kromberk pri Novi Gorici — hrastovi sestoji. — VN 6/1967 (1969), str. 160—161. 131
- (GOLOB KLANČIČ Jožica) J. G. K.: Lipica — turistično naselje. — VN 6/1967 (1969), str. 161. 132
- (GOLOB KLANČIČ Jožica) J. G. K.: Mrzla rupa pri Vojskem — črni bor. — VN 6/1967 (1969), str. 160. 133
- (GOLOB KLANČIČ Jožica) J. G. K.: Nikova pri Idriji. — VN 6/1967 (1969), str. 159. 134
- (GOLOB KLANČIČ Jožica) J. G. K.: Pasice pri Cerknem — soteska. — VN 6/1967 (1969), str. 159. 135
- (GOLOB KLANČIČ Jožica) J. G. K.: Polog pri Tolminu — jama. — VN 6/1967 (1969), str. 160. 136
- (GOLOB KLANČIČ Jožica) J. G. K.: Porezen — flora. — VN 6/1967 (1969), str. 159. 137
- (GOLOB KLANČIČ Jožica) J. G. K.: Pristava pri Novi Gorici — park. — VN 6/1967 (1969), str. 160. 138
- (GOLOB KLANČIČ Jožica) J. G. K.: Stara gori pri Novi Gorici — bodika. — VN 6/1967 (1969), str. 160. 139
- (GOLOB KLANČIČ Jožica) J. G. K.: Tolmin — Korita. — VN 6/1967 (1969), str. 160. 140
- (GOLOB KLANČIČ Jožica) J. G. K.: Trebuša — krajinski park. — VN 6/1967 (1969), str. 159. 141
- (GOLOB KLANČIČ Jožica) J. G. K.: »Tri smreke« v Trnovskem gozdu. — VN 6/1967 (1969), str. 159—160. 142
- (GOLOB KLANČIČ Jožica) J. G. K.: Vojsko — krajinski park. — VN 6/1967 (1969), str. 159. 143

- (GOLOB Rok) R.G.: Zavarovanje doline Iške. — VN 4/1965 (1966), str. 126. 144
- (GOLOB Rok) R.G.: Dolina Krke. — VN 5/1966 (1967), str. 183. 145
- (GOLOB Rok) R.G.: Planinsko polje in zadnji kraj pri Cerkniškem jezeru. — VN 5/1966 (1967), str. 185. 146
- (GOLOB Rok) R.G.: Dolina Save — elektrarne. — VN 5/1966 (1967), str. 188. 147
- (GOLOB Rok) R.G.: Počitniške hišice na Slivnici in v Rakovem Škocjanu. — VN 5/1966 (1967), str. 187 — 188. 148
- (GOLOB Rok) R.G.: Ptujška gora, industrijsko odlagališče. — VN 5/1966 (1967), str. 187. 149
- (GOLOB Rok) R.G.: Slap Nadiže v Tamarju. — VN 5/1966 (1967), str. 184. 150
- (GOLOB Rok) R.G.: Cerkniško jezero — poizkus stalnejše ojezeritve. — VN 6/1967 (1969), str. 156—157. . . 151
- (GOLOB Rok) R.G.: Cesta Ptuj—Macelj; lokacijski postopek. — VN 6/1967 (1969), str. 155. 152
- (GOLOB Rok) R.G.: Dolina Iške. — VN 6/1967 (1969), str. 156. 153
- (GOLOB Rok) R.G.: Gradnja daljnovodov — soglasja. — VN 6/1967 (1969), str. 157. 154
- (GOLOB Rok) R.G.: Kraški objekti — priprave za zavarovanje. — VN 6/1967 (1969), str. 157—158. 155
- (GOLOB Rok) R.G.: Logarska dolina — regulacija hudournikov. — VN 6/1967 (1969), str. 155—156. . . 156
- (GOLOB Rok) R.G.: Motel na Sorškem polju — predvidena gradnja. — VN 6/1967 (1969), str. 158. 157
- (GOLOB Rok) R.G.: Postojna — okolje vhoda v jamo. — VN 6/1967 (1969), str. 156. 158
- (GOLOB Rok) R.G.: Rakov Škocjan — napeljava telefona. — VN 6/1967 (1969), str. 156. 159
- (GREGORI Janez) J.G.: CIPO — Mednarodni svet za zaščito ptic. — VN 4/1965 (1966), str. 119—120. . . 160
- (KUNAVER Pavel) P.K.: IV. mednarodni speleološki kongres v Jugoslaviji, od 12. do 16. septembra 1965. — VN 4/1965 (1966), str. 117 — 119. 161
- (NOVAK Dušan) D.N.: Jamarstvo v ZDA. — VN 6/1967 (1969), str. 161. — Po NSS News, 1967/2, 1967/3. . . 162
- (PETERLIN Stane) S.P.: Generalni urbanistični plan mesta Ljubljane. — VN 4/1965 (1966), str. 125—126. . 163
- (PETERLIN Stane) S.P.: Letni zbor nemškega društva za naravne parke (Verein Naturschutzpark) v Lübecku od 7. do 9. maja. — VN 4/1965 (1966), str. 122. 164
- (PETERLIN Stane) S.P.: Priprava osnutka zakona o varstvu narave. — VN 4/1965 (1966), str. 125. 165
- (PETERLIN Stane) S.P.: Seminar in ekskurzija po zavarovanih objektih zahodne Slovenije. — VN 4/1965 (1966), str. 125. 166
- (PETERLIN Stane) S.P.: Simpozij varstvo in oblikovanje kulturne pokrajine. — VN 4/1965 (1966), str. 120. 167
- (PETERLIN Stane) S.P.: Bodika (*Ilex aquifolium*) na Goriškem. — VN 5/1966 (1967), str. 181. 168
- (PETERLIN Stane) S.P.: Košutnik (*Gentiana lutea* subsp. *symphyandra*), izjemno dovoljenje za izkopavanje. — VN 5/1966 (1967), str. 183. 169
- (PETERLIN Stane) S.P.: Martuljek. — VN 5/1966 (1967), str. 183. . 170
- (PETERLIN Stane) S.P.: Ogroženost in varovanje rumenega sleča (*Rhododendron luteum* Sweet.). — VN 5/1966 (1967), str. 188. 171
- (PETERLIN Stane) S.P.: Panovec pri Novi Gorici, razglasitev za gozd s posebnim namenom. — VN 5/1966 (1967), str. 185. 172
- (PETERLIN Stane) S.P.: Postojnska jama: preložitev ceste pri jami in dograditev krožne jamske železnice. — VN 5/1966 (1967), str. 186 do 187. 173
- (PETERLIN Stane) S.P.: Reševanje pragozda na Gorjancih. — VN 5/1966 (1967), str. 182. 174
- (PETERLIN Stane) S.P.: Seminar o urbanizmu. — VN 5/1966 (1967), str. 181. 175

- (PETERLIN Stane) S. P.: Sevnica, ureditev Grajskega hriba. — VN 5/1966 (1967), str. 188. 176
- (PETERLIN Stane) S. P.: Uničevanje narcis na Primorskem. — VN 5/1966 (1967), str. 184—185. 177
- (PETERLIN Stane) S. P.: Zavarovanje barij na Pokljuki, Jelovici in Pohorju. — VN 5/1966 (1967), str. 185. 178
- (PETERLIN Stane) S. P.: Košutnik (*Gentiana lutea* subsp. *symphyandra*) — izjemno dovoljenje za izkopavanje. — VN 6/1967 (1969), str. 161—162. 179
- (PETERLIN Stane) S. P.: Krakovski gozd — Predlog za spremembo statusa. — VN 6/1967 (1969), str. 158. 180
- (PETERLIN Stane) S. P.: Kranj — sodelovanje pri urbanističnem programu občine. — VN 6/1967 (1969), str. 162. 181
- (PETERLIN Stane) S. P.: Prvo jugoslovansko posvetovanje o narodnih parkih (Plitvička jezera, 29. do 31. maja 1967). — VN 6/1967 (1969), str. 151—152. 182
- (PETERLIN Stane) S. P.: XIII. zasedanje mednarodne Alpske komisije (CIPRA) od 12. do 15. junija 1967 v Garmisch-Partenkirchnu (ZR Nemčija). — VN 6/1967 (1969), str. 162—164. 183
- (PISKERNIK Angela) A. P.: Poročilo o protestnem zborovanju v Gmündu na zgornjem Koroškem 16. in 17. oktobra 1965 proti zajetju slapov in hudourniških potokov v dolini Malte. — VN 4/1965 (1966), str. 121—122. 184
- (PISKERNIK Angela) A. P.: Poročilo o sestanku avstrijskih in jugoslovanskih članov delegacij pri mednarodni alpski komisiji zastopnikov uradov in zavodov za varstvo narave. — VN 4/1965 (1966), str. 116—117. 185
- (PISKERNIK Angela) A. P.: Poročilo o zasedanju mednarodne alpske komisije v juniju 1965 v Italiji (Pinzolo, Trentino-alto Adige). — VN 4/1965 (1966), str. 115—116. 186
- (SEDEJ Ivan) I. S.: Iški Vintgar. — VN 5/1966 (1967), str. 182—183. 187
- (STOPAR Ivan) I. St.: Pohorje. — VN 5/1966 (1967), str. 185. 188
- (STOPAR Ivan) I. St.: Rečica ob Savinji. — VN 5/1966 (1967), str. 188. 189
- (STOPAR Ivan) I. St.: Zgornja Savinjska dolina. — 5/1966 (1967), str. 188. 190
- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Azijska smreka v Tišini. — VN 4/1965 (1966), str. 122. 191
- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Cemprin na Pohorju. — VN 4/1965 (1966), str. 123—124. 192
- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Logarica v Podravju in Pomurju. — VN 4/1965 (1966), str. 123. 193
- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Narcise v Pomurju. — VN 4/1965 (1966), str. 123. 194
- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Posvetovanje prosvetnih delavcev o varstvu narave. — VN 4/1965 (1966), str. 120—121. 195
- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Rakitovec v Podravju. — VN 4/1965 (1966), str. 123. 196
- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Regulacija Pesnice. — VN 4/1965 (1966), str. 124—125. 197
- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Cigonca. — VN 5/1966 (1967), str. 181. 198
- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Čaplje, vrane in lovski zakon. — VN 6/1967 (1969), str. 154. 199
- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Čiščenje strug potokov. — VN 5/1966 (1967), str. 187. 200
- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Donačka gora. — VN 5/1966 (1967), str. 181. 201
- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Hidrocentrala srednja Drava I. — VN 5/1966 (1967), str. 181—182. 202
- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Pohorski bataljon. — VN 5/1966 (1967), str. 185—186. 203
- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Predlogi za zavarovanje pragozda ob Lobnici na Pohorju. — VN 5/1966 (1967), str. 186. 204
- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Propadanje gozdov v Mežiški dolini. — VN 5/1966 (1967), str. 183—184. 205
- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Ribniki ob Pesnici. — VN 6/1967 (1969), str. 154—155. 206

- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Stara, znamenita in redka drevesa v Podravju in Pomurju. — VN 6/1967 (1969), str. 153—154. 207
- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Še o Rakitovcu ob Dravi. — VN 6/1967 (1969), str. 152—153. Ilustr. 208
- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Tišina — azijska smreka. — VN 5/1966 (1967), str. 188—189. 209
- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Zanimiva rastišča rastlin na Štajerskem. VN 6/1967 (1969), str. 153. 210
- (ŠOŠTARIČ Mirko) M. Š.: Zavarovanje zahodnega Pohorja. — VN 5/1966 (1967), str. 186. 211
- (VALIČ Andrej) A. V.: Bobovk pri Kranju — fosilne ribe. — VN 6/1967 (1969), str. 158. 212
- (VALIČ Andrej) A. V.: Češnjevček pri Cerkljah (Gorenjska) — fosil. — VN 6/1967 (1969), str. 158. 213

1.5. Knjižna poročila

- ARCHIV für Naturschutz und Landschaftsforschung (5. letnik, 1965 1 — 4). — VN 4/1965 (1966), str. 133. 214
- (BOLE Jože) J. B.: Chronmy przyrode ojczysta (Organ Panstwowej rady ochroni przyrody, Kraków, 1966, letnik 22, 1—6). — VN 5/1966 (1967), str. 192. 215
- (BOLE Jože) J. B.: Chronmy przyrode ojczysta — Organ Panstwowej rady ochroni przyrody, Kraków, 1967, letnik 23, 1—6. — VN 6/1967 (1969), str. 165—166. 216
- (BOLE Jože) J. B.: Ochrona przyrody (Zakład ochroni przyrody PAN, letnik 31, 1965, Kraków). — VN 5/1966 (1967), str. 197—198. 217
- (BOLE Jože) J. B.: Ocrotirea naturii (Academica Republicii Populare Romina, Bucaresti., letniki 2 — 10., 1956—1966). — VN 5/1966 (1967), str. 197. 218
- (BOLE Jože) J. B.: Ochrona przyrody (Zakład ochroni przyrody PAN, rody — Zakład ochrony przyrody PAN, letnik 32, 1967, Kraków. — VN 6/1967 (1969), str. 165. 219
- (BOLE Jože) J. B.: Ocrotieria naturii — Editura Academiei Republicii Socialiste Romania, Tomul 11, 1, 2, 1967. — VN 6/1967 (1969), str. 165. 220
- CARNELUTTI J(an): Tone Wraber: Nekateri nove ali redke vrste v flori Julijskih alp. Varstvo spomenikov, 7. Ljubljana 1960. — VN 1/1962, str. 176—177. 221
- CARNELUTTI J(an): Boštjan Kiauta: Odonatna favna Triglavskega narodnega parka. Varstvo spomenikov 6. Ljubljana 1960. — VN 1/1962, str. 176. 222
- CARNELUTTI J(an): Priročnik za gorske stražarje. Sestavili: Ivo Pintarič, Iztok Winkler in Mira Zupan. Oprema Idriz Karahodžić. Izdala Zveza tabornikov Slovenije, Ljubljana 1961. — VN 1/1962, str. 179—180. 223
- CARNELUTTI J(an): Boštjan Kiauta: Prispevek k poznavanju odonatne favne Slovenije. Biološki vestnik, 8. Ljubljana 1961. — VN 1/1962, str. 176. 224
- (CARNELUTTI Jan) J. C.: Kazimir Tarman: Človek in narava. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 231—233. 225
- (GOLOB Rok) R. G.: Natur und Museum (Bericht der Senckerbergischen naturforschenden Gesellschaft), letnik 92 (1962), Frankfurt am Main. — VN 4/1965 (1966), str. 131. 226
- (GOLOB Rok) R. G.: Varstvo narave v dnevnem in periodičnem tisku v letu 1965. — VN 4/1965 (1966), str. 136—139. 227
- (GOLOB Rok) R. G.: Bilten jamarške sekcije planinskega društva »Železničar«. — VN 5/1966 (1967), str. 191. 228
- (GOLOB Rok) R. G.: Naše jame. — VN 5/1966 (1967), str. 195—196. 229
- (GOLOB Rok) R. G.: »Novice« društva za raziskovanje jam Slovenije letnik 4 (1966) je izšel v štirih številkah. — VN 5/1966 (1967), str. 197. 230

- (TROŠT Janez) J.T.: Tatraský narodný park. — VN 2-3/(1963 do 1964) 1965, str. 236-237. 231
- KIAUTA B(oštjan): Anton Grimišar: Čez Vogar v dolino Triglavskih jezer. Geološki izleti po Sloveniji, izdala Mladinska knjiga, Ljubljana 1958. — VN 1/1962, str. 178. 232
- KIAUTA B(oštjan): Jan Carnelutti — Stefan Michieli: Nove podvrste metuljev iz Slovenije. Biološki vestnik, 7, Ljubljana 1960. — VN 1/1962, str. 177-178. 233
- KIAUTA B(oštjan): Dušan Novak: Kiklopovo oko. Planinski vestnik, 17, 7, Ljubljana 1961. — VN 1/1962, str. 178. 234
- KIAUTA B(oštjan): Janez Belič: Poročilo o fizikalno-kemičnih meritvah kraških voda v Bohinjskem kotu. Drugi jugoslovanski speleološki kongres, izdala speleološka zveza Jugoslavije, Zagreb 1961. — VN 1/1962, str. 178-179. 235
- KIAUTA B(oštjan): Lars Erik Espring—Erik Larsson—Rune Bollvik: 6 OCH var Natur (mi in naša narava). Stockholm 1961, Sweden. — VN 1/1962, str. 182. 236
- KIAUTA B(oštjan): Marjan Lešer: O speleoloških raziskovanjih na visokogorski planoti Komni in sosesčini. Drugi jugoslovanski speleološki kongres, izdala speleološka zveza Jugoslavije, Zagreb 1961. — VN 1/1962, str. 179. 237
- KIAUTA B(oštjan): Marjan Rejic: Prispevek k favni Slovenije (Crustacea, Copepoda: Cyclopidae). Biološki vestnik 7, Ljubljana 1961. — VN 1/1962, str. 177. 238
- KIAUTA B(oštjan): Marjan Rejic: Prispevek k poznavanju favne Slovenije (Crustacea, Copepoda: Diaptomidae, Temoridae). Biološki vestnik, 7, Ljubljana 1961. — VN 1/1962, str. 177. 239
- KIAUTA B(oštjan): Mate Huljev: Zaštita speleoloških objektov u NR Hrvatskoj. Speleolog, 7-8, Zagreb 1959-1960. — VN 1/1962, str. 181. 240
- KIAUTA B(oštjan): Matjaž Gogala —Anton Moder: Prispevek k poznavanju favne stenic v Sloveniji (Hemiptera-Heteroptera). Biološki vestnik, 7, Ljubljana, 1961. — VN 1/1962, str. 177. 241
- KIAUTA B(oštjan): Outdoor Indiana (Indijana izven mest). Indianapolis 1961, USA. — VN 1/1962, str. 182. 242
- KIAUTA B(oštjan): Veljko Šegrc: Kultura speleoloških istraživanja i zaštita pećina. Osnovna znanja iz speleologije, izdal Planinarski savez Hrvatske, komisija za speleologijo, Zagreb 1961. — VN 1/1962, str. 181. 243
- (MENAŠE Helena) H.M.: Natur und Land, 1.52/1966 — 6 števk. — VN 5/1966 (1967), str. 196-197. 244
- NOVAK D(ušan): Kunaver Pavel: Cerknško jezero, Mladinska knjiga, Ljubljana 1961. — VN 1/1962, str. 180. 245
- (NOVAK Dušan) D.N.: Annali del Gruppo Grotte dell'Associazione 30 Ottobre, sezione di Trieste del Club Alpino Italiano. Vol.1.1967, Trst. — VN 6/1967 (1969), str. 166. 246
- (NOVAK Dušan) D.N.: Carlo D'Ambrossi contributo alla risoluzione del problema Istitivo di un Parco Carsico. Atti del Museo civico di st. Nat. 25, 3, 1966, Trieste. — VN 6/1967 (1969), str. 166-167. 247
- (OREL Tine) T.O.: Ciril Jeglič: Alpski vrt Juliana v Trenti. — VN 2-3/(1963-1964) 1965, str. 229. 248
- (PETERLIN Stane) S.P.: Hortikulturni razgledi 1963. — VN 2-3/(1963-1964) 1965, str. 233. 249
- (PETERLIN Stane) S.P.: Marjan Rejic: Tisočeri obrazi sladke vode. — VN 2-3/(1963-1964) 1965, str. 230. 250
- (PETERLIN Stane) S.P.: Urbanizem (2. letnik, št. 1, 2, 3-4). — VN 2-3/(1963-1964) 1965, str. 235. 251
- (PETERLIN Stane) S.P.: Aleksander Maksimov: Torf i jego uzytkowanie w rolnictwie (2. popravljena in izpopolnjena izdaja; Warszawa, 1965). — VN 4/1965 (1966), str. 128. 252
- (PETERLIN Stane) S.P.: Annales historico-naturales musei nationalis Hungarici, zv. 55, 1963 (Gondolat Kiadó, Budapest). — VN IV/1965 (1966), str. 129. 253
- (PETERLIN Stane) S.P.: Annales instituti biologici (Tihany) Hungaricae academiae scientiarum, vol. 31 — 1964. — VN 4/1965 (1966), str. 129. 254

- (PETERLIN Stane) S. P.: *Aquila Annales instituti ornithologici Hungarici* — A madártani intézet, zv. 67—68, 1960—61). — VN 4/1965 (1966) str. 129. 255
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Babiogórski park narodowy* (zbornik; PAN, Zakład ochrony przyrody; Kraków, 1963). — VN 4/1965 (1966), str. 127. 256
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Berichte des Geobotanischen Institutes der eidg. Techn. Hochschule stiftung Rübel*, 36 zv. — VN 4/1965 (1966), str. 127 257
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Boletino del museo civico di storia naturale di Venezia* (zvezek 14, 1961, uredil A. Giordani Saika). — VN 4/1965 (1966), str. 134. 258
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Chrońmy przyrode ojczysta* (Organ Panstwowej rady ochrony przyrody & PAN; letnik 21, 1965 Kraków). — VN 4/1965 (1966), str. 128. 259
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Conversation education*. — VN 4/1965 (1966), str. 127. 260
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Časopis Moravského musea (Acta musei Moraviae)*, naravne vede; zvezek 47, 1962; Brno, 1961. — VN 4/1965 (1966) str. 129—130. 261
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Češkoslovenská ochrana přírody*, 2 (izdala založba Obzor, Bratislava, 1965). — VN 4/1965 (1966), str. 131. 262
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Fragmenta floristica et geobotanica Materialy florystyczne i geobotaniczne*, letnik 10, 1964, št. 1—4. — VN 4/1965 (1966), str. 128. 263
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Jan Julian Nowak: Prawo i organizacja ochrony przyrody w Polsce*. — VN 4/1965 (1966), str. 128. 264
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Josef Rubin: Turistické zajímavosti ČSSR-Geologie (Sportovní a turistické nakladatelství, Praha, 1960)*. — VN 4/1965 (1966), str. 129. 265
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Josef Rubin-František Skivánek: Československé jeskyně, Turistické zajímavosti ČSSR (Sportovní a turistické nakladatelství, Praha, 1963)*. — VN 4/1965 (1966), str. 128—129. 266
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Kärntner Naturschutzblätter* (4. letnik, 1965; Amt der Kärntner Landesregierung, Abteilung Landesplanung in Österreichischer Naturschubund, Landesgruppe Kärnten, Celovec). — VN 4/1965 (1966), str. 133. 267
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Natura Jutlandica* (vol. 10/1963; Naturhistorisk Museum, Aarhus, Danska). — VN 4/1965 (1966), str. 131. 268
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Natur- und Nationalparke* (Verein Naturschutzparke. V. Stuttgart-Hamburg; 3. letnik, 1965). — VN 4/1965 (1966), str. 130. 269
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Naturschutz und Nationalparke in Polen* (Verein Naturschutzparke e. V. Stuttgart-Hamburg, 1964). VN 4/1965 (1966), str. 130. 270
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Naturschutz- und Naturparke* (letnik 1965; Verein Naturschutzpark e. V., Stuttgart-Hamburg). — VN 4/1965 (1966), str. 130. 271
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg* (1. letnik, 1965 1—3). VN 4/1965 (1966). str. 133. 272
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Nikolaj Voev, Galapagos, kostenurkovite ostrovi* (Državno izdatelstvo, Varna, 1964). — VN 4/1965 (1966), str. 132. 273
- (PETERLIN Stane) S. P.: *O. P. Korneev: Ohoronjajmo korisnih zrniv našoj krajini* (AN URSSR, Ukrajinske tovaristvo ohoroni prirodni ta sprijannja rozvitku prirodnih bogatstv, Kijev 1963). — VN 4/1965 (1966), str. 134. 274
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Ochrona przyrody i jej zasobów, Problemy i metody* (Polska, Akademia Nauk, Zakład Ochrony Przyrody Kraków, 1965). — VN 5/1966 (1967), str. 198. 275
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Ohoronjajte ridnu prirodu* (Ukrajinske tovaristvo ohoroni prirodni ta sprijannja rozvitku prirodnih bogatstv pri AN URSSR; Kijev). — VN 4/1965 (1966), str. 130. 276
- (PETERLIN Stane) S. P.: *Peščeri Gruziji* (Speleologičeskaja komisija AN URSSR; Tbilisi, 1965). — VN 4/1965 (1966), str. 130. 277

- (PETERLIN Stane) S.P.: Poznaj a
 chraň prírodu Československa (se-
 stavil J. Varga; izdal odbor za šol-
 stvo in kulturo SNS, Bratislava
 1964). — VN 4/1965 (1966), str. 130. 278
- (PETERLIN Stane) S.P.: Práce a
 štúdie Československej ochrany prí-
 rody pri SUPSOP v Bratislave, 1967,
 Serija 1, Bratislava, 1967. — VN 6/
 1967 (1969), str. 168. 279
- (PETERLIN Stane) S.P.: Priroda
 (letnik 3, 1965; Hrvatsko prirodno-
 slovno društvo u Zagrebu). — VN
 4/1965 (1966), str. 135. 280
- (PETERLIN Stane) S.P.: Przyroda
 Polska, letnik 1, št. 1—12. — VN
 4/1965 (1966), str. 128. 281
- (PETERLIN Stane) S.P.: R. Mez-
 zena — L. Poldini: Contributo alla
 risoluzione del problema istitutivo
 di un parco Carsico (separat iz Atti
 del Museo Civico di Storia Natura-
 le, vol. 25, fasc. 1/1966, Trst). — VN
 4/1965 (1966), str. 134. 282
- (PETERLIN Stane) S.P.: Raumpla-
 nungsgutachten, Koralle (Amt der
 Kärntner Landesregierung; Klagen-
 furt, 1965). — VN 4/1965 (1966), str.
 130. 283
- (PETERLIN Stane) S.P.: Rośliny
 prawnie chronione (Liga Ochrony
 przyrody; Warszawa, 1965). — VN
 4/1965 (1966), str. 128. 284
- (PETERLIN Stane) S.P.: Schwei-
 zer Naturschutz-Protectio dela na-
 ture (letnik 31, 1965). — VN 4/1965
 (1966), str. 133. 285
- (PETERLIN Stane) S.P.: Tatrzan-
 ski park narodowy (zbornik, 2. iz-
 daja; Pan Zakład ochrony przy-
 rody; Kraków, 1962). — VN 4/1965
 (1966), str. 127. 286
- (PETERLIN Stane) S.P.: 3. ornito-
 logická konference (Brno, 1963). —
 VN 4/1965 (1966), str. 129. 287
- (PETERLIN Stane) S.P.: Z. Dohnal
 & comp.: Československá rašelini-
 ště (Nakladatelství Československé
 akademie věd, Praha, 1965). — VN
 5/1966 (1967), str. 192. 288
- (PETERLIN Stane) S.P.: Zaštita
 na rodnata priroda (avtorji: M.
 Toškov, N. Voev, N. Vihodcevski;
 Zemizdat, Sofija, 1964). — VN 4/
 1965 (1966), str. 132. 289
- (PETERLIN Stane) S.P.: Zaštita
 prirode. — VN 4/1965 (1966), str.
 135—136. 290
- (PETERLIN Stane) S.P.: Zaštiteni
 prirodni obekti v Blgarija (avtorja
 M. Toškov in N. Vihodcevski; Ze-
 mizdat, Sofija, 1964). — VN 4/1965
 (1966), str. 132. 291
- (PETERLIN Stane) S.P.: Zbigniew
 Podbielkowski: Rośliny torfowisk
 (Warszawa, 1965). — VN 4/1965
 (1966), str. 128. 292
- (PETERLIN Stane) S.P.: Zbornik
 gradskog muzeja Karlovac, zv. 1
 (Karlovac, 1964). — VN 4/1965
 (1966), str. 135. 293
- PISKERNIK A(ngela): Tone Wra-
 ber: Prispevki k poznavanju sloven-
 ske flore. Biološki vestnik 7, Ljub-
 ljana 1960. — VN 1/1962, str. 175 —
 176. 294
- PISKERNIK A(ngela): Maks Wra-
 ber: Termofilna združba gabrovca
 in omelike v Bohinju (Cytisantho-
 Ostryetum Wraber assoac. Nova).
 — VN 1/1962, str. 175. 295
- (PISKERNIK Angela) A.P.: Tone
 Wraber: Naše zaščitene rastline. —
 VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 230. 296
- PISKERNIK A(ngela): Zaštita pri-
 rode u Hrvatskoj. Izdal: Zavod za
 zaštitu prirode, Zagreb 1961. — VN
 1/1962, str. 180—181. 297
- (PISKERNIK Angela) A.P.: Wolf-
 gang Engelhardt: Die Letzten Oasen
 Detierwelt. — VN 2—3/(1963—1964)
 1965, str. 235—236. 298
- (PISKERNIK Angela) A.P.: Zaštita
 prirode 21—25. — VN 2—3/(1963 do
 1964) 1965, str. 233—234. 299
- VARSTVO narave v dnevnem in pe-
 riodičnem tisku v letu 1966. — VN
 5/1966 (1967), str. 199—203. 300
- (WRABER Maks) M.W.: 99. bis 101.
 Jahresbericht der Naturhistori-
 schen Gesellschaft zu Hannover für
 die Jahre 1947/48 bis 1949/50. Han-
 nover, 1950. — VN 5/1966 (1967),
 str. 192. 301
- (WRABER Maks) M.W.: H. Poenic-
 ke: Naturparke in Hessen. — VN 5/
 1966 (1967), str. 196. 302
- (WRABER Maks) M.W.: L. Bauer
 und H. Weinitschke Landschafts-
 pflege und Naturschutz. — VN 5/
 1966 (1967), str. 192—195. 303

(WRABER Maks) M. W.: K. H. Grosser: Der Wald und seine Umwelt. Naturschutzarbeit in Berlin und Brandenburg, Beiheft 1, Potsdam und Cottbus, 1965. — VN 5/1966 (1967), str. 199.	304	(WRABER Maks) M. W.: Unser Lebensraum-möglichkeiten und Grenzen seiner Nutzung, Bad Godesberg, 1965. — VN 5/1966 (1967), str. 198—199.	308
(WRABER Maks) M. W.: La terre et la vie, Paris, 1965, vol. 10/1—2. — VN 5/1966 (1967), str. 198.	305	(WRABER Tone) T. W.: Alpi Giulie 60 (1965), 61 (1966). — VN 5/1966 (1967), str. 191.	309
(WRABER Maks) M. W.: M. Tretepol: Die Vegetation Schutzwürdiger Wiesen im Staatsforst Kranichstein Ostwärts Darmstadt. — VN 5/1966 (1967), str. 196.	306	(WRABER Tone) T. W.: Hermann Mattern: Gras Darf nicht mehr Wachsen. (13. zvezek zbirke Bauwelt Fundamente založbe Ullstein v Berlinu, Frankfurtu a. M. in na Dunaju 1964; strani 181). — VN 4/1965 (1966), str. 134.	310
(WRABER Maks) M. W.: R. Tüxen: Baum und Landschaft. — VN 5/1966 (1967), str. 191—192.	307	(WRABER Tone) T. W.: Priroda 53. 1966 (1—10). — VN 5/1966 (1967), str. 198.	311

1. 6. Jubilejni članki

PETKOVŠEK Viktor in PETERLIN Stane: dr. Angeli Piskernik ob prazniku. — VN 5/1966 (1967), str. 5—6.	312	STRGAR Vinko: Ob jubileju univ. prof. inž. Cirila Jegliča. — VN 5/1966 (1967), str. 6—8.	313
---	-----	--	-----

1. 7. In Memoriam

WRABER Tone: Dr. Angela Piskernik (1886—1967). — VN 6/1967 (1969), str. 5—11. Ilustr.	314	do 1972). — VN 9/1976, str. 103—105. Ilustr.	316
CARNELUTTI Jan: Prof. dr. Štefan Sušec-Michieli. — VN 7/1973, str. 113—114.	315	STRGAR Vinko: Profesorju Jožetu Lazarju v spomin. — VN 9/1976, str. 106—108. Ilustr.	317
PETERLIN Stane: Utrinki s srečanj z Maksom Wraberjem (1905		PETERLIN Stane: Spominu Milana Ciglarja (1923—1977) — VN 10/1977, str. 111	318

1. 8. Uredništvo

UREDNIŠKI odbor: Našim sodelavcem. — VN 1/1962, str. 183—184.	319	nam je poslal v zameno naslednja dela. — VN 4/1965 (1966), str. 133.	323
UREDNIŠKI odbor: (Predgovor). — VN 1/1962, str. 5—6.	320	(UREDNIŠTVO): Nizozemski državni inštitut za naravovarstvena raziskovanja (R. I. V. O. N.) iz Zeista nam je poslal naslednje separate. — VN 4/1965 (1966), str. 132 do 133.	324
UREDNIŠKI odbor: Našim sodelavcem. — VN 2—3/(1963—1964) 1965, str. 248.	321	(UREDNIŠTVO): Prirodnaučen muzej Skopje nam je v zameno poslal več publikacij (iz serij »Acta musei macedonici scientiarum naturalium« in »Fragmenta balcanica«). — VN 4/1965 (1966), str. 135.	325
(UREDNIŠTVO): Botanični inštitut tržaške univerze (Istituto di botanica; Università degli Studi di Trieste, Facoltà di Science) nam je poslal v zameno naslednje separate. — VN 4/1965 (1966), str. 134—135.	322	UREDNIŠTVO: Obvestilo uredništva. — VN 7/1973, str. 4.	326

1. 9. Razno

- (MENAŠE Helena) H. M.: Skrb za seznanjanje širokega občinstva z varstvom narave. — VN 2—3/(1963 do 1964) 1965, str. 241—243. . . . 327
- JEGLIČ Ciril: Današnji krajinar. — VN 4/1965 (1966), str. 93—95. . . 328
- NAVODILO za pripravo znanstvenih del (prispevkov) za objavo. Organizacija združenih narodov za prosveto, znanost in kulturo (Unesco). — VN 7/1973, str. 105—111. . . 329
- VSEBINSKA zasnova revije »Varstvo narave«. — VN 8/1975, str. 2. . . 330

2. IMENSKO KAZALO

- BATIČ Franc 38
- BOLE Jože 5, 6, 7, 8, 9, 215, 216, 217, 218, 219, 220
- BRĀLIH Savo 10
- CARNELUTTI Jan 1, 2, 3, 221, 222, 223, 224, 225, 315
- CIGLAR Milan 4
- CURK Jože 77
- ČERVEK Stanko 67
- DEBELAK Marjan 11
- DEVETAK Dušan 12
- DROVENIK Božo 13
- GAMS Ivan 14, 15
- GEISTER Iztok 16, 16 a
- GOLOB Rok 17, 78, 79, 80, 81, 103, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 226, 227, 228, 229, 230
- GOLOB-KLANČIČ Jožica 18, 82, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143
- GREGORI Janez 19, 20, 21, 160
- GROM Srečko 22, 23
- HRIBAR France 24
- JEGLIČ Ciril 25, 104, 328
- JURC Dušan 12
- JURHAR Franjo 26, 27
- KIAUTA Boštjan 28, 83, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243
- KOPAČ Vlasto 105
- KRANJC Andrej 29
- KUNAVER Pavel 30, 161
- LAVRIČ Božidar 84
- LAZAR Jože 31
- MARTINČIČ Andrej 38
- MASTNAK Cvetka 12
- MENAŠE Helena 32, 106, 244, 327
- MICHIELI Štefan 1, 2, 3
- MIHALIK Štefan 85
- MIHELICIĆ Blaž 123
- MUŠIČ Braco 33
- NAPOTNIK Nada 12
- NOVAK Dušan 34, 35, 36, 37, 107, 162, 245, 246, 247
- OREL Tine 248
- PETAUER Tomaž 38
- PETERLIN Stane 39, 40, 41, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 312, 316, 318
- PETKOVŠEK Viktor 42, 312
- PISKERNIK Angela 44, 45, 88, 92, 115, 116, 117, 118, 119, 184, 185, 186, 294, 295, 296, 297, 298, 299
- PODOBNIK Andrej 12
- POHAR Vida 46
- POLENEC Anton 47
- PROKOFJEV Igor 48
- PUNCER Ivo 49
- PUPPIS Karel 120, 121
- REJIC Marjan 93
- SEDEJ Ivan 39, 187
- SIMONIČ Anton 50
- SKOBERNE Peter 51, 52
- STOPAR Ivan 188, 189, 190
- STRGAR Jože 53, 54
- STRGAR Vinko 55, 56, 57, 58, 59, 60, 313, 317
- ŠERCELJ Alojz 61, 62
- ŠERE Dare 16 a
- ŠOŠTARIČ Mirko 63, 64, 94, 95, 96, 97, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213
- ŠTIRN Jože 65, 98, 123
- ŠUMI Nace 99
- TARMAN Kazimir 66, 67
- US Pétr 68
- VALIČ Andrej 212, 213
- VRHOVŠEK Dani 38
- WRABER Maks 76, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308
- WRABER Tone 69, 79, 71, 72, 73, 74, 75, 100, 101, 102, 309, 310, 311, 314
- ZUPANČIČ Mitja 49

3. KRAJEVNO KAZALO

- Bad Aussee
VN 2—3, str. 237
- Bobovek pri Kranju
VN 6, str. 158; 9, str. 65
- Bohinj
VN 4, str. 61
- Bovec
VN 4, str. 51
- Budva
VN 2—3, str. 239
- Celje
VN 8, str. 71
- Cerkniško jezero
VN 1, str. 180; 5, str. 185; 6, str. 156
- Cigonca
VN 5, str. 181
- Češnjevci pri Cerkljah
VN 6, str. 158
- Dobrava
VN 10, str.
- Dolina Topla na Koroškem
VN 5, str. 167
- Divje jezero pri Idriji
VN 6, str. 131
- Dolenjska
VN 7, str. 31
- Donačka gora
VN 5, str. 181
- Drava
VN 5, str. 181
- Evropa
VN 4, str. 67
- Garmisch-Partenkirchen
VN 6, str. 162
- Gmünd na zgornjem Koroškem
VN 4, str. 121
- Goriška
VN 5, str. 181; 7, str. 97
- Gorjanci
VN 5, str. 182
- Idrija
VN 6, str. 158
- Idrijca
VN 6, str. 159
- Ilirska Bistrica
VN 7, str. 97
- Istra
VN 8, str. 47
- Iška
VN 4, str. 126; 5, str. 81; 6, str. 156
- Iški Vintgar
VN 5, str. 182
- Italija
VN 4, str. 115
- Jelenk nad Idrijo
VN 6, str. 159
- Jelovica
VN 5, str. 185
- Jugoslavija
VN 4, str. 117
- Julijske Alpe
VN 6, str. 73
- Kanomlja pri Idriji
VN 6, str. 159
- Kanomljica pri Idriji
VN 6, str. 159
- Kočevje
VN 9, str. 3
- Kočevska
VN 6, str. 91; 7, str. 5
- Kolpa
VN 1, str. 137
- Korita
VN 6, str. 160
- Kostanjevica pri Bevkah
VN 7, str. 25
- Koševnik nad Idrijo
VN 6, str. 159
- Kotnica
VN 6, str. 25
- Krakovski gozd
VN 6, str. 158; 8, str. 81
- Kranj
VN 6, str. 162
- Kras
VN 2—3, str. 141; V, str. 29
- Kraški park na Tržaškem
VN 5, str. 163
- Krka
VN 5, str. 183; 10, str.
- Kromberk pri Novi Gorici
VN 6, str. 160

- Lipica
VN 6, str. 161
- Ljubljana
VN 1, str. 166; 2—3, str. 240, 241; 4, str. 125
- Lobnica na Pohorju
VN 5, str. 186
- Logarska dolina
VN 6, str. 155
- Lübeck
VN 4, str. 122
- Macelj
VN 6, str. 155
- Malo polje v Julijskih Alpah
VN 2—3, str. 195
- Martuljek
VN 5, str. 183
- Mežiška dolina
VN 5, str. 183
- Mrzla rupa pri Vojskem
VN 6, str. 160
- Murska Sobota
VN 2—3, str. 127
- Nadiža v Tamarju
VN 5, str. 184
- Nairobi
VN 2—3, str. 239
- Nanos
VN 1, str. 131
- Nemčija
VN 1, str. 168
- Nikova pri Idriji
VN 6, str. 159
- Panovec pri Novi Gorici
VN 5, str. 185
- Pasice pri Cerknem
VN 6, str. 159
- Pesnica
VN 4, str. 124; 6, str. 154
- Pinzolo
VN 4, str. 115
- Pivška kotlina
VN 8, str. 39
- Planinsko polje
VN 5, str. 185
- Plitvička jezera
VN 6, str. 151
- Podravje
VN 4, str. 81, 107, 123; 5, str. 161, 171; 6,
- VN 5, str. 185
str. 153
- Pohorje
VN 4, str. 123; 5, str. 185, 186
- Pokljuka
Polhograjski Dolomiti
VN 4, str. 96
- Polog pri Tolminu
VN 6, str. 160
- Pomurje
VN 4, str. 81, 107, 123; 5, str. 161, 171; 6,
str. 153
- Porezen
VN 6, str. 159
- Postojna
VN 6, str. 156
- Postojnska jama
VN 5, str. 186
- Primorska
VN 5, str. 184
- Pristava pri Novi Gorici
VN 6, str. 160
- Ptuj
VN 6, str. 155
- Ptujska gora
VN 5, str. 187
- Rafut pri Novi Gorici
VN 7, str. 37
- Rakitovec v Podravju
VN 4, str. 123; 6, str. 152
- Rakov Škocjan
VN 5, str. 129, 187; 6, str. 156
- Rakova dolina
VN 1, str. 165
- Rečica ob Savinji
VN 5, str. 188
- Regensburg
VN 5, str. 179
- Sava
VN 5, str. 188
- Sečovelje
VN 9, str. 81; 10, str.
- Sevnica
VN 5, str. 188
- Sežana
VN 7, str. 97
- Slivnica
VN 5, str. 187
- Slovaška
VN 5, str. 157

- Slovenija
VN 1, str. 159, 176, 177, 178; 2—3, str. 115, 240, 241; 4, str. 120, 125; 5, str. 67, 139, 180, 197; 6, str. 121, 148; 8, str. 67
- Snežnik
VN 2—3, str. 189; 4, str. 43; 9, str. 55
- Sorško polje
VN 6, str. 158
- Srbija
VN 2—3, str. 238
- Stara gora pri Novi Gorici
VN 6, str. 160
- Škale pri Velenju
VN 2—3, str. 211
- Šmarna gora
VN 10, str.
- Štajerska
VN 6, str. 153
- Tišina
VN 4, str. 122; 5, str. 188
- Tolmin
VN 6, str. 160
- Trebuša
VN 6, str. 159
- Trenta
VN 2—3, str. 103
- Triglavsko jezero
VN 1, str. 45
- Triglavski narodni park
VN 1, str. 9, 35, 57, 87, 99, 119, 164, 165; 5, str. 39, 107; 6, str. 37, 51, 105; 7, str. 51, 65; 8, str. 3, 51
- Trnovo
VN 2—3, str. 13, 45, 53; 4, str. 101
- Trnovski gozd
VN 6, str. 159
- Trst
VN 6, str. 166
- Tržaški zaliv
VN 2—3, str. 157
- Turnišče pri Ptuj
VN 1, str. 166
- Velika Planina
VN 2—3, str. 214
- Vevey ob Ženevskem jezeru
VN 2—3, str. 237
- Vogel
VN 2—3, str. 214
- Vojsko
VN 6, str. 159
- ZDA
VN 6, str. 161
- Zgornja Savinjska dolina
VN 5, str. 188
- Žirovski vrh
VN 9, str. 35; 10, str.

Spominu Milana Ciglarja (1923—1977)

V našem glasilu smo se v zadnjih letih poslovili že od vrste nepogrešljivih sodelavcev. Zdaj se poslavljamo že petič. Milan Ciglar je odšel od nas v trenutku, ko si na to niti pomisliti ne bi upali. Morda pa je bil deležen krute milosti usode, kajti kdor odide takrat, ko je najbolj potreben, ne odide nikdar.

Gozdarskega inženirja Milana Ciglarja sem spoznaval in odkrival postopoma. Seznanila sva se — kot temu pravimo — po službeni dolžnosti v zgodnjih šestdesetih letih. V vlogi funkcionarja republiške uprave je bil tedaj ob uradnih pogovorih še dokaj zadržan in redkobesden. Kolikor se spominjam se je v krogih zagovornikov ohranjanja narave prvič pojavil leta 1965, ko je na simpoziju v Piranu prebral referat »Podoba gozda v našem življenjskem prostoru«. Takrat sem začel spoznavati, da njegova prisotnost med nami ni slučajna, ampak da je sledil svojemu prepričanju. Od tedaj dalje smo se srečevali vse bolj pogosto. V »tednu varstva narave« (takrat pojem okolje še ni bil v modi) leta 1967 je že sodeloval v akcijskem odboru pa tudi s članki in predavanji.

Morda se mi samo zdi, vendar mislim, da so bila najtežja leta za uveljavljanje naravovarstvene zavesti nekako v času med 1960 in 1970. Ob javnih polemikah, ki so tekle brez vnaprej določenega ali sugeriranega izida, se je kalila zavest naše javnosti in oblikovalo prepričanje o nujnosti ohranitve naravnega okolja na eni strani, kot tudi o potrebnosti varovanja nematerialnih vrednot narave. Tedaj so se razvemale hurne razprave okrog predvidenega smuškega centra na Velem polju, načrtov v zvezi z Ljubljanskim barjem, načrtovane hidroelektrarne Trnovo na Soči, preureditve Cerkniškega jezera, smotnosti Triglavskih žičnic in spet o elektrarni na Soči pri Kobaridu. Ciglar se je oglasil vselej, kadar mu je to velela vest in se ni nikoli opredeljeval kot pripadnik enega ali drugega tabora. Ni bil pristaš strastnih konfrontacij, znal je ceniti mnenje nasprotnika, ker je vedno skušal priti do prave resnice. Preveč dobro je poznal življenje, da je odklanjal črno-belo prikazovanje. Enako zoprne so mu bile križarske vojne prenapetih bojevnikov za neoskrunjeno naravo kot tudi oportunistem in nekritično sledenje dnevnim tokovom. Cenil je avtoriteto duha in ne moči.

Ob »tednu varstva narave« leta 1967 se je prvič rodila pobuda, ki je doživela potrditev nekaj let pozneje ob polemikah okrog predvidene HE Kobarid, to je, da je treba gibanje za varstvo narave organizirati kot družbeno akcijo in vanjo vključiti tudi tiste, ki smo jih imeli za nasprotnike narave. Milan Ciglar je bil eden od glavnih organizatorjev tedanje Skupnosti za varstvo okolja. Ko se je leta 1970 naša država priključila kampanji »evropskega leta varstva narave«, se je porajala zamisel o publikaciji, ki naj bi dala zaokroženo podobo stanja našega okolja — kasneje je dobila ime »Zelena knjiga«. Potrebovali smo širok krog strokovnjakov z vseh področij. Izmed šestih poglavij je bilo verjetno najpopolneje prikazano poglavje o rastlinstvu in to po prizadevanju dveh danes že pokojnih članov uredništva. Milan Ciglar je prevzel nalogo organiziranja sodelavcev svoje matične stroke, Maks Wraber pa je kot urednik poglavja opravil redakcijo prispevkov in napisal uvod.

Milan Ciglar je bil samohodec, na zemeljskih pa tudi na miselnih poteh. Ni bil avantgardist ali ljubitelj novotarij, rad je odkrival premalo znane in pozabljene vrednote. Morda ga v tem najboljše označuje njegov jugoslovanski

odsek evropske pešpoti E6. Na videz ničesar novega, same stare steze in kolovozi in vendar v celoti popolnoma novo doživetje naše narave in krajine.

V stroki Ciglar ni bil ozek specialist, vendar so mu bile nekatere stvari še posebej pri srcu. Vse od leta 1965 se je zavzemal za zavarovanje Iške, obudil je nekoliko zanemarjeno Šmarno goro s tem, da je organiziral dva naravoslovna oziroma planinska vodnika ter gozdno učno pot. Skrbela ga je bodočnost opuščenega gorskega sveta, zlasti se je zavzemal za Kočevsko. Rad se je odzival vabilom za vodenje izletov in za predavanja, zelo je bil ponosen, če so ga povabili v kakšno odročno vas, ker se je to ujemalo z njegovim prepričanjem, da mora biti javno delovanje odprto in razumljivo za vse. Nikoli se ni trudil za lastno popularnost, nasprotno, odklanjal je poučevalske in pridigarke metode.

Kljub očitni nenaklonjenosti do forumskega delovanja pa se temu ni mogel povsem izogniti. Po smrti Maksa Wraberja je prevzel vodstvo jugoslovanske delegacije v Mednarodni alpski komisiji (CIPRA) in tej vlogi se je posvetil z vso resnostjo. Sodeloval je na več srečanjih, kjer so bila na dnevnem redu vprašanja krajine in varstva narave. Spominjam se naših skupnih poti leta 1973 v Sesljan, leto kasneje pa v italijanski Trento na simpozij o bodočnosti Alp. S tega zborovanja mi bo za vselej ostal v spominu izlet k jezeru Tovel in do planine Tuena; za kratek čas odmaknjen od nalog vsakdanjega dela se nam je takrat Ciglar pokazal kot razmišljajoč in tenkočuten raziskovalec narave in življenja. Imel sem vtis, da je šele zadnja leta, ko je odslužil vse formalne družbene obveznosti, prišel do dela, ki ga je veselilo in kateremu se je posvetil z vsem žarom. Energije, vere v svoj prav in delovne volje je imel še za dolga desetletja, vendar je drobno in kdo ve kolikokrat že doživeto naključje tokrat odločilo drugače.

Naše glasilo se ga bo spominjalo kot sodelavca in pisca izvrstnih strokovnih člankov, kot recenzenta in svetovalca ter kot člana zavodovega izdajateljskega sveta. V naših srcih ostaja njegov kristalno čist lik, ki nam bo trajen vzor in katerega nam ni mogla vzeti lepa marčna nedelja leta 1977 na grebenu Grintavca.

Stane Peterlin

dr. Ivan GAMS

PZE za geografijo Filozofske fakultete,
Aškerčeva 12, YU-61000 Ljubljana**Gozd ob gornji meji uspevanja in varstvo narave***Varstvo narave 10 (1977), s. 23–31, slov. (angl.)/15 lit., 3 sl.*

Avtor je pri raziskovanju gornje gozdne meje v Vzhodnih Karavankah (Slovenija, Jugoslavija) z metljivo terminalnih prirasikov ugotovil, da tam rastejo drevesa precej hitreje v zavetnih legi, med gozdnim ali drevesnim sestojem. Ker drevesa ne morejo prežesti s svojim vrhom več kot 1/2–1 metra okoliško gornjo ali krosnje drevese (ki tvorijo klimatsko pomembno dejavnost mejo, nem. Fächelkessgrenze), more gozd delorezanci, boljni pas zavarnati v glavnem z napredovanjem svoje več ali manj sklenjene zgornje linije, izredno počasno pa z zgoščevanjem na samem rastočih dreves. Članek poziva k znanstvenemu raziskovanju, kako pospešiti napredovanje sekundarne (anthropogene) gozdne meje, ki je v slovenskih alpejskih Alpah domnevno 200–400 m nižja od naravne (klimatske) gornje gozdne meje. Dejstvo, da raste drevje ob gornji gozdni meji (v slovenskih Alpah v glavnem med 1700 in 1850 metrov) večkrat počasneje kot v nižini, zastavlja naravovarstvenikom dolžnost postrožene kontrole nad preostalimi oblikami degradacije gozda ob gornji meji uspevanja.

Avtorjev izveček

Dušan DEVETAK¹, Andrej PODOBNIK², Nada NAPOTNIK³,
Dušan JURČ⁴, Cvetka MASTNAK⁵

- 1 — Slave Klavore 6, YU—62000 Maribor
- 2 — Nartarova 24, YU—61000 Ljubljana
- 3 — Czarjeje 61, YU—63331 Nazarje
- 4 — Polje XXII.4, YU—61280 Ljubljana—Polje
- 5 — Šempeter v Savinjski dolini 46, YU—63311 Šempeter v Savinjski dolini

Prispevek k flori, favni in ekologiji Krke v okolici Dobrave*Varstvo narave 10 (1977), s. 3–22, slov. (angl.)/30 lit., 3 tab., 9 sl.*

Na preiskanem odseku Krke (Dolenjska, Jugoslavija) smo obdelali 103 vrste vodnih rastlin in 20 kategorij nevretenčarjev. Dristavec *Potamogeton filiformis* je bil doslej znan v Sloveniji le iz Submediterana. *Bianucha Stalis nigripes* in mrežerkec *Sisyra terramalis* sta za favno Jugoslavije novi vrsti. Rečne rastlinske združbe sodijo v asociaciji Potamogeton perfoliati-Ranuncietum fluitantis in Ceratophyltetum demersi. Med rastlinami je kvantitativno največ cvetnic iz rodu *Ranunculus*, *Myriophyllum* in *Potamogeton*. Med živalimi prevladujejo polži, amfipodi, dipteri, elateropteri in trilojpteri. Pri tvorbi travertina postredno sodelujejo makrofiti, neposredno pa cianofiti, polži, školjke ter ličinke trilojpterov in hironomidov. Onesnaženje, določeno na osnovi bioloških indikatorjev, sodi v kategorijo srednjeja onesnaženja, tj. v beta mezosaprobnno stopnjo.

Avtorjev izveček

Tomaž PETAUER¹, prof. biol., dr. Andrej MARTINČIČ², Franc BATIC³, dipl. biol., Dani VRHOVSEK⁴, dipl. biol.1 — Celovška 143, YU-61000 Ljubljana
2, 3, 4 — Inštitut za biologijo Univerze, Aškerčeva 12, YU-61000 Ljubljana**Termofilna reliktna združba puhastega hrasta in gabrovca, (Quercus-Ostryetum Horv.) na Šmarni gori in njena ekologija***Varstvo narave 10 (1977), s. 45–56, slov. (angl.)/13 lit., 2 tab., 4 sl.*

Severno in južno pobočje Šmarne gore se v vegetacijskem pogledu povsem razlikujeta. Na severni strani uspeva združba *Arunco-Pagetum*, na južni pa termofilna, mikro-oz. mezoklimatsko ter edafsko pogojena združba *Quercus-Ostryetum* s številnimi reliktnimi submediteranskimi in dinarskimi vrstami. Članek podaja floristični sestav združbe ter ekološke razmere, ki pogojujejo uspevanje take termofilne vegetacije v notranjosti Slovenije.

Avtorjev izveček

dr. Vinčo STRGAR

Univ. Botanični vrt in Inštitut za biologijo Univerze,

Ižarska 15, YU-61000 Ljubljana

Ozelenjevanje rudniškega jalovišča Žirovski vrh, 2*Varstvo narave 10 (1977), s. 33–43, slov. (angl., nem.)/27 lit., 5 tab., 4 sl.*

Na majhnih jaloviščih pri bodotem rudniku potekajo od leta 1973 poskusi, kako z ozelenitvijo sanirati bodoča velika jalovišča ob rudniku. Prvi prispevek (Strgar, Varstvo narave vol. 9, 1976, p. 35–54) obravnava poskuse na delobarnati janski jaloVINI, pridujoči prispevke na poskuse na drobnozrnatki jaloVINI. JaloVINI je rabilo alkalna mineralna snov, ki vsebuje neznatne količine francolin snovi in ima za rastline zelo neugodne fizikalne lastnosti; podnebje je humidno in perhumidno. Gnojili smo z mineralnimi gnojili, fizikalne lastnosti tal pa izboljševali s soto in perlitom. V poskus smo vključili trave in lucerno, ter jih neposredno sejali na jaloVINI ali pokrili s tratinim zvrtikom. Trave *Agrostis alba*, *Dactylis glomerata*, *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Poa nemoralis* in *Sesleria calcaria* so v dveh letih prekrile 90–100 % tal, lucerna (*Medicago sativa*) pa 0–5 %. Med pokrovnostjo na površinah s samo jaloVINI, v jaloVINI in soto ter jaloVINI in perlitom ni bistvenih razlik, zato pa so velike razlike med gnojilnimi in negnojilnimi površinami.

Avtorjev izveček

**Dušan DEVELTAK, Andrej PODOBNIK², Nada NAPOTNIK³,
Dušan JURČ, Čvetka MASTNAK⁴**

- 1—Slave Klavore 6, YU—62000 Maribor
2—Ortomirova 24, YU—61000 Ljubljana
3—Nazarje 61, YU—6331 Nazarje
4—Polje XXIII/4, YU—61260 Ljubljana—Polje
5—Sempeter v Savrjski dolini 46, YU—6311 Sempeter v Savrjski dolini

A Contribution to the Flora, Fauna and Ecology of the Krka River in the Surroundings of Dobrava

Varstvo narave 10 (1977), p. 3—22, Sn. (En.)/30 ref., 3 tab., 9 fig.

From the investigated part of the Krka river (Dolenjska, Yugoslavia), there have been treated 103 water plant species and 20 invertebrate categories. Zosteraceus species *Fotamogeton filiformis* has been known in Slovenia only from the Submediterranean. Megalopteran *Stictis rufiripes* and neuropteran *Sisyra terminalis* are new for Yugoslavia. River plant communities belong to the associations *Potamogeton portofolii*, *Ranunculellum fluitans* and *Ceratophyllum demersum*. Among plants qualitatively prevail higher-plant genera *Ranunculus*, *Mitrosiphium* and *Fotamogeton*. Among animals dominate Gastropoda, Amphibia, Diptera, Ephemeroptera and Trichoptera. Travertine formation is supported indirectly by macrophyta, and directly by Cyanophyta, snails, shells and trichopterous and chironomid larvae. Pollution, determined by indicator-species, is within the category of middle pollution, i. e. beta mesosaprobic class.

Author's abstract

dr. Vinko STRGAR

*Urb. Botanični vrt in Inštitut za biologijo Univerze,
Ljubljana 15, YU-61000 Ljubljana*

Vegetation Establishing on the Minetalings Žirovski vrh, 2

*Varstvo narave 10 (1977), p. 33—43, Sn. (En., Germ.)/27 ref.,
5 tab., 4 fig.*

On the small tailing deposits near the future mine there have been made, since the year 1973, trials of how to reclaim, through vegetation establishing, its future big tailing deposits. The first article (Strgar, *Varstvo narave*, vol. 9, 1976, pp. 35 to 64) deals with the tests of the great-grassy mine tailings, and the present one with those of the fine-grassy technological mine tailings. Tailings are a slightly alkaline mineral matter, containing minute quantities of feeding stuffs and having very unfavorable physical properties for vegetation, the climate being humid and perhumid. We have dressed with chemical fertilizers, and the physical properties of the soil have been improved by using peat and perlite. We dealt with grass and alfalfa, with a direct sowing on the tailings as well as with turfs. The grass species *Agrostis alba*, *Dactylis glomerata*, *Festuca ovina*, *Festuca rubra*, *Poa nemoralis*, and *Setaria calcarea* have, during the two years, covered up to 90—100 per cent. of the soil, and alfalfa (*Medicago sativa*) 0 to 5 per cent. thereof. There are no substantial differences between the soils having only tailings, tailings and peat, or tailings and perlite, there are, however the differences between the fertilized and unfertilized soils.

Author's abstract

dr. Ivan GAMS

*PZE za geografsko fitozoijsko fakultete,
Aškerčeva 12, YU-61000 Ljubljana*

Varstvo narave 10 (1977), p. 23—31, Sn. (En.)/15 ref., 3 fig.

Forest Along the Upper Limit of Growth and Nature Conservation

Researching the upper forest line in the Eastern Karavanki (Slovenia, Yugoslavia) by means of measuring the annual canopy shoots (burrocks), the author (Gams, 1977) has stated that trees grow there much faster in a wind-sheltering position within the forest, or tree stands. Since the trees are not able to grow higher than 1/2—1 m above the surrounding bushes or trees (which form the climatically important niche level, Germ. *Taigkeitsgrenze*), the forest can occupy the deforested abattle zones, mostly by means of advancing its more or less connected upper front and only extraordinarily slowly by means of concentration of the single standing trees. The article calls for scientific research into how to accelerate the advance of the secondary (anthropogenic forest line which in the Slovene limestone Alps is presumably 200—400 metres lower than the natural (climatic) forest line. The fact that the growth of the trees along the forest line (in the Slovene Alps mostly between 1700 and 1950 metres) is many times slower than in lowland areas imposes on the nature conservationists the duty of a more rigorous supervision of the still remaining forms of forest degradation at the upper limit of tree growth.

Author's abstract

**Tomaž PETAUER¹, prof. biol., dr. Andrej MARTINCIC², Franc
BATIC³, dipl. biol., Dani VRHOVSEK⁴, dipl. biol.**

1—Celovška 143, YU-61000 Ljubljana
2, 3, 4—Inštitut za biologijo Univerze, Aškerčeva 12, YU-61000 Ljubljana

A Thermophyll Relict Community (Quercus-Ostryetum HORV.) on the Hill Šmarna gora and its Ecology

Varstvo narave 10 (1977), p. 45—56, Sn. (En.)/13 lit., 2 tab., 4 fig.

The south and north slope of the hill Šmarna gora have a very different vegetation. On the north slope thrives the community of *Arctico-Fagetum*, on the south slope the community of *Quercus-Ostryetum*. The community of *Quercus-Ostryetum* is the thermophyll and conditioned with microclimate and soil. In it we find numerous relict Submediterranean and Dinaric species. The article is dealing with floristic composition of that community as well as with the ecological parameters on which depends the thriving of this community in the inland Slovenia.

Author's abstract

UDK 594 »Šmarna gora«

Izvirno znanstveno delo

dr. Jože BOLE

*Biološki inštitut Jovana Hadžija SAZU,
Novi trg 3, YU-61000 Ljubljana*

Mehkužci Šmarne gore

Varstvo narave 10 (1977), s. 57—62, slov. (angl.)/13 lit., 1 sl.

Šmarna gora pri Ljubljani je majhna izolirana gora. Na njej je bilo najdenih 76 vrst polžev in 2 vrsti školjk. Razpored polžev je odvisen od geološke podlage in južne ali severne lege pobočja. Malakološko najbogatejše je južno pobočje na karbonatni podlagi, kjer je bilo najdenih 47 vrst polžev, med njimi je 12 južnih vrst. Ta predel bi bil primeren tudi za zavarovanje.

Avtorjev izvirček

UDK 502.7 : 628 : 5 + 595.914.971.2

Izvirno znanstveno delo

dr. Kazimir TARMAN, dr. Stanko ČERVEK

*Inštitut za biologijo univerze in biološki oddelek Biotehniške fakultete,
Aškerčeva 12, YU-61000 Ljubljana*

Industrijsko onesnaževanje in favna tal

Varstvo narave 10 (1977), s. 73—92, slov. (angl.)/27 lit., 4 tab., 13 sl.

Na nekaterih primerih v Sloveniji smo preučevali vplive degradacije gozdnih in travniških ekosistemov — zaradi industrijske emisije strupenega SO_2 — na aktivnost edaških živali (Oribatida, Mesostigmata, Collembola). Uporabili smo zoonološko analizo. Favna tal ni reprodučen indikator tovrstne polucije, pač pa naznačuje prisotnost ali odsotnost vrst, spremenjenost številčnih odnosov posameznih ekoloških skupin, spremembe v mikroklimalni tal, strukturi tal in kakovosti opada (slelje). Pri bodočem obravnavanju gozdov in tal bo treba obnoviti tudi edaško favno.

Avtorjev izvirček

UDK 598.2(045) : 914.971.2 »Sečoveljske soline«

Izvirno znanstveno delo

Iztok GEISTER, Dare ŠERE²

*1 — Bečarjska 7, YU-64000 Kranj
2 — Prirodoslojni muzej Slovenije, Prešernova 20, YU-61000 Ljubljana*

Prispevek k poznavanju ornitofavne Sečoveljskih solin

Varstvo narave 10 (1977), s. 63—71, slov. (angl.)/5 lit., 1 tab., 4 sl.

Evidentirano je 19 za Sečovlje dostej nemavajanih vrst. Trinajst od teh je bilo ujetih z mrežo, šest je bilo opazovanih. Skupno je bilo v 23 lovnih dnevih v zadnjih štirih letih ujetih in obročkano 827 primerkov pite. Avtorja predlagata zavarovanje lovišča med vodovodnim nasipom in glavno cesto v neposredni bližini sečoveljskega jezališča.

Avtorjev izvirček

Iztok GEISTER¹, Dora ŠERE²

¹ — Begunjska 7, YU-6400 Kranj
² — Prirodoslovni muzej Slovenije, Prešernova 20, YU-61000 Ljubljana

A Contribution to the Knowledge of the Birds Fauna at the Secovlje Salinas

Varstvo narave 10 (1977), p. 63—71, Sn. (En.)/5 lit., 1 tab., 4 fig.

There have been evidenced 19 species which up to that time haven't been stated for Secovlje: 13 of them have been caught into the nets, while 6 of them have been watched. In the last four years we had 22 hunting-days, when we caught and ringed 827 birds. The authors recommend the preservation of the hunting-ground between the waterworks-rampart and the main street in the close vicinity of the Secovlje airport.

Author's abstract

dr. Jože BOLE

Biološki inštitut Jozana Hozčiča SAZU,
Novi trg 3, YU-61000 Ljubljana

The Šmarna gora Molluscs

Varstvo narave 10 (1977), p. 57—62, Sn. (En.)/13 lit., 1 fig.

Šmarna gora near Ljubljana is a small isolated mountain. There have been found 76 species of snails and 2 species of shells therein. The distribution of the snails depends upon the geological base and upon a southern or northern position of the slope. The malacologically richest is the southern slope, having a carbonate base, where have been found 47 species of snails, among them 12 southern ones. This area could be suited for protection.

Author's abstract

dr. Kazimir TARJAN, dr. Stanko ČERVENK

Inštitut za biologijo umrežene in biološki oddelke Biotehniške fakultete,
Aškerčeva 12, YU-61000 Ljubljana

Industrial Pollution and Soil Fauna

Varstvo narave 10 (1977), p. 73—92, Sn. (En.)/27 lit., 4 tab., 13 fig.

Research was done on some places in Slovenia to find out the influences of degraded forest and meadow's ecosystems on the activity of soil animals (Orthoptera, Mesostigmata, Collembola), because the industrial emission of the poisonous SO₂. We used zoocenological analysis. The soil fauna is not a direct indicator of such a pollution, but it indicates, with the presence or absence of some species, with the changes in numerical relations of some ecological groups, the changes in the microclimate and in the structure of soil and quality of fallen litter. In the future restitutions of the forest and soils it should be necessary to restitute also the soil fauna.

Author's abstract

Zbirka vodnikov

KULTURNI IN NARAVNI SPOMENIKI SLOVENIJE

Zbirko izdaja Zavod SR Slovenije za spomeniško varstvo, zalaga pa založba Obzorja v Mariboru, Partizanska 5

1. S. Peterlin: Triglavski narodni park (razprodan)
2. J. Jarc: Rog (2., razširjena izdaja)
3. I. Sedej-H. Menaše: Vrba (2. izd.)
4. I. in J. Curk: Ptuj (2., razširjena izdaja)
5. F. Kunaver: Škocjanske jame
6. F. Kunaver: Rakov Škocjan
7. V. Kolšek: Kamniti spomeniki Celje
8. M. Zadnikar: Slovenjgradec
9. P. Kunaver: Cerkniško jezero
10. L. Bolta-V. Kolšek: Arheološki spomeniki Savinjske doline (razprodan)
11. V. Premzl: Mariborski Lent
12. J. Curk: Slovenska Bistrica in okolica
13. S. Podbešek: Urh
14. L. Plesničar: Jakopičev vrt
15. S. Skaler: Brežice (3. razšir. izd.)
16. Gspan, Kastelic, Markovi, Sarf: Muljava (2. izdaja)
17. S. Vrišer: Mariborski grad
18. M. Zadnikar: Štiški samostan (2., razširjena izdaja)
19. Avguštin, Benedetič, Valič: Kranj
20. I. Komelj: Sevnški grad in Lutrovska klet,
21. S. Vrišer: Sladka gora
22. L. Bolta-V. Kolšek: Stalna arheološka razstava Pokrajinskega muzeja v Celju
23. C. Avguštin: Tržič in okolica
24. J. Bogataj-J. Faganel: Doslovce
25. S. Vrišer: Rok nad Šmarjem pri Jelšah
26. T. Ferenc: Muzej slovenskih izgnancev v Brestanici
27. V. Kolšek: Šempeter v Savinjski dolini (2. izdaja)
28. S. Skaler: Po poteh slovensko-kmečkega upora 1573
29. M. Zeleznik: Nova štifca pri Ribnici
30. več avtorjev: Divje jezero pri Idriji
31. I. Curk: Mitreji na Slovenskem
32. I. Stopar: Celjski Stari grad
33. J. Curk: Ormož (1973)
34. M. Zadnikar: Zička kartuzija
35. S. Vrišer: Kamnica pri Mariboru
36. B. Marušič-J. Komac: Vrsno
37. I. Stopar: Celje
38. Avguštin, Jenčič, Paternu: Prešernov muzej v Kranju
39. M. Zadnikar: Hrastovlje
40. I. Stopar: Rogaška Slatina
41. V. Strgar: Botanični vrt
42. I. Curk: Vodnik za ljubitelje arheologije
43. N. Stupar-Sumi-Rihemberk
44. I. Stopar: Opatijska cerkev v Celju
45. C. Avguštin: Radovljica
46. I. Stopar: Velenjski grad
47. M. Ciglar idr.: Smarnogorska Grmada
48. T. Knez: Arheološko Novo mesto
49. S. Vrišer: Stari Maribor
50. J. Šašel: Emona
51. B. Reisp: Mehovo
52. P. Petru: Ajdovski gradec nad Vranjem pri Sevnici
53. J. Dular: Župančičeva Vinica
54. M. Smolik: Semeniška knjižnica
55. B. Marušič: Po poteh tolminskega punta I
56. B. Marušič: Po poteh tolminskega punta II
57. J. Curk: Ptujski grad I
58. L. Bolta: Rifnik
59. M. Zadnikar: Pleterje
60. J. Stopar: Vrbovec z okolico
61. T. Wraber: Trenta
62. S. Vrišer: Malečnik
63. B. Zupančič, V. Kopač, J. Curk: Vrhnika, prečuden kraj
64. B. Reisp: Muzejska knjižnica
65. N. Praprotnik: Alpinum Juliana
66. J. Stopar: Rogatec
67. M. Moškon: Celjski muzej II
68. J. Horvat: Soboški muzej I
69. J. Šmitek: Kovaški muzej v Kropi
70. I. Šavel-Horvat: Soboški muzej I
71. B. Otorepec, B. Reisp: Bogenšperk
72. I. Jan: Dražgoše
73. B. Reisp: Predjama
74. I. Stopar: Zalec in Novo Celje
75. A. Ramovš, M. Ravbar: Martuljek
76. P. Krečič: Kromberk
77. A. Valič: Arheološki spomeniki Gorenjske
78. S. Bračko: Hrastnik
79. J. Curk: Ptujška proštija cerkev
80. P. Fister: Grad Kamen
81. P. Petru: Nevidodum — Drnovo pri Krškem
82. K. Rozman: Breg pri Preddvoru
83. D. Meze, A. Ramovš: Logarska dolina
84. F. Bidovec: Bolnica Franja

V PRIPRAVAH ZA TISK

M. Breclj: Kostanjevica nad Gorico
E. Cevc: Crngrob
E. Cevc: Sv. Primož nad Kamnikom
Š. Cobej: Vinarski muzej
J. Curk: Mariborsko Pohorje
S. Gabrovec: Prazgodovinska Stična
M. Hartman: Mariborska knjižnica
I. Komelj: Turjak
I. Komelj: Prem
V. Koren: Soboški muzej II
B. Marušič: Od Predela do Koritnice
S. Peterlin: Dolina Triglavskih jezer

M. Puc, B. Sket: Križna jama
B. Reisp: Krumperk in Tabor
M. Rybar: Laško
I. Sedej: Beginski kot
I. Stopar: Bistrica ob Sotli
I. Stopar: Svetina
F. Štrukelj, D. Prelovšek: Goričane
F. Vardjan: Krško
S. Vrišer: Olimje
S. Vrišer: Mariborski muzej I
T. Wraber: Naše zavarovane rastline
F. Zevart: Graška gora

Zavod SR Slovenije za spomeniško varstvo izdaja in zalaga:

Varstvo narave, revijo za teorijo in prakso varstva narave (doslej 9 zvezkov, vsi so še v zalogi);
Varstvo spomenikov, revijo za teorijo in prakso varstva spomenikov, (doslej 21 zvezkov v zalogi
so še zvezki od 9. dalje);

Topografsko gradivo, zbirko razmnoženih zapiskov o spomenikih (vsi doslej izšli zvezki so še v zalogi).

Poleg navedene periodike je zavod izdal Inventar najpomembnejše naravne dediščine Slovenije, skupaj s Prirodoslovnim društvom Slovenije pa Zeleno knjigo o ogroženosti okolja v Sloveniji (obe knjigi sta še v zalogi).

ČLANKI

Dušan DEVETAK, Andrej PODOBNIK, Nada NAPOTNIK, Dušan JURČ, Cvetka MASTNAK	Prispevek k flori, favni in ekologiji Krke v okolici Dobrave	3
Ivan GAMS	Gozd ob gornji meji uspevanja in varstvo narave .	23
Vinko STRGAR	Ozelenjevanje rudniškega jalovišča Žirovski vrh, 2 .	33
Tomaž PETAUER, Andrej MARTINČIČ, Franc BATIČ, Dani VRHOVŠEK	Termofilna reliktna združba puhastega hrasta in gabrovca (Querco-Ostryetum Horv.) na Šmarni gori in njena ekologija	45
Jože BOLE	Mehkužci Šmarne gore	57
Iztok GEISTER, Dare ŠERE	Prispevek k poznavanju ornitofavne Sečoveljskih solin	63
Kazimir TARMAN, Stanko ČERVEK	Industrijsko onesnaževanje in favna tal	73

BIBLIOGRAFSKO KAZALO

Nataša STERGAR	Bibliografsko kazalo »Varstva narave« 1—10 (1961—1977)	93
----------------	--	----

CONTENTS

ARTICLES

Dušan DEVETAK, Andrej PODOBNIK, Nada NAPOTNIK, Dušan JURČ, Cvetka MASTNAK	A Contribution to the Flora, Fauna and Ecology of the Krka River in the Surroundings of Dobrava .	3
Ivan GAMS	Forest Along the Upper Limit of Growth and Nature Conservation	23
Vinko STRGAR	Vegetation Establishing on the Minetailings Žirovski vrh, 2	33
Tomaž PETAUER, Andrej MARTINČIČ, Franc BATIČ, Dani VRHOVŠEK	A Thermophyll Relict Community (Querco-Ostryetum Horv.) on the Hill Šmarna gora and its Ecology	45
Jože BOLE	The Šmarna gora Molluscs	57
Iztok GEISTER, Dare ŠERE	A Contribution to the Knowledge of the Birds Fauna at the Sečovlje Salinas	63
Kazimir TARMAN, Stanko ČERVEK	Industrial Pollution and Soil Fauna	73

BIBLIOGRAPHICAL INDEX

Nataša STERGAR	The Bibliographical Index of the »Nature Conservation« 1—10 (1961—1977)	93
----------------	---	----

IN MEMORIAM

Stane PETERLIN	Spominu Milana Ciglarja (1923—1977)	111
----------------	---	-----