

## ISTRAŽIVANJA RUMUNJSKIH PEĆINA

U ovom članku biti će prikazan razvoj speleologije u Narodnoj Republici Rumunjskoj u posljednjih nekoliko godina. Da bi nam taj proces bio što razumljiviji, želim da iznesem kratak historijat istraživanja podzemlja u Rumunjskoj.

Taj historijat počinje godine 1920, kada je u Cluj-u Emil Racovitza osnovao prvi speleološki institut na svijetu. Ujedno je prvo međunarodno društvo speleologa, nazvano »Biospeleologica«, prenijelo svoje sjedište iz Pariza u Cluj. Dva najbolja suradnika Profesora Racovitze i to R. Jeannel i P. A. Chappuis, pratili su ga iz Pariza u Cluj. Djelatnost Instituta kroz 10 godina bila je vrlo značajna: istraženo je oko 200 pećina i to većinom u Zapadnim Karpatima, te je sakupljen velik broj raznih pećinskih životinja. Ta su istraživanja ne samo upotpunila naše poznavanje pećinske faune tog područja, nego su dala i bazu za isticanje novih zanimljivih predpostavki kako iz područja zoogeografije, tako i iz područja biologije pećina.

Plodna aktivnost Instituta u Cluju prestala je 1933 godine zbog pomanjkanja novčanih sredstava. Ipak, od tog vremena vršila su se speleološka istraživanja u manjem opsegu i to neprekidno, pod vodstvom P. A. Chappuis-a i Valeriu Puscariu. Arheološka istraživanja vršio je C. S. Nicolescu-Plopsor.

1940 godine P. A. Chappuis otkrio je novi podzemni vodeni biotop: vodu koja lagano protiče ispod tokova potoka u naplavljenim pukotinama (tzv. talne vode). Chappuis je upotrebio vrlo jednostavnu metodu: ona se sastoji od serije sondi u šljunačnim nasipima rijeka. Ove pukotine su dosta duboke da prime i crpu veliku količinu podzemne vode, koja se zatim izgrabi loncem i filtrira kroz mrežu.

U Rumuniji su ovu metodu upotrebili Chappuis i profesor Motas i mi, a kasnije su je prihvatili i neki drugi evropski učenjaci. Tako je otkriven jedan potpuno novi životinjski svijet, koji tvore podzemne i epigejske forme, vodene životinje kao i reofilne (životinje brzica), a kao najzanimljiviji oblici od svih tih životinja, izmiješane podzemne vodene životinje palearktičkog porijekla s onima tropskog porijekla. Taj je biotop nazvan »hiporejski biotop« i direktno se ispoljava kao stjecište svih vrsta podzemnih vodenih životinjskih oblika: ti se oblici skupljaju u bezbrojnim skrovitim mjestima ispod tokova (korita) tekućih voda, dolazeći tu na razne načine.

Miješanje tih različitih oblika moglo bi se protumačiti na slijedeći način: okolina u kojoj se stvara hiporejski biotop, smještena je na po puta između nadzemnih (epigejskih) i podzemnih (freatskih) voda i ima veliku dodirnu površinu s okolnim zrakom. Ta voda protiče vrlo lagano i stalno je u dodiru s površinskom tekućom vodom. Međusobno miješanje palearktičkih i tropskih oblika možemo protumačiti činjenicom da je spomenuti biotop vrlo drevno i stabilno stanište u kojem je bilo moguće životinjskim reliktima tercijara da prežive nepovoljne prilike na Zemlji i da se dalje razvijaju. Potomke ovih tercijarnih predaka može se danas naći na površini zemlje samo u tropskim područjima, a u našim krajevima oni su se povukli u podzemno carstvo i imali različit razvojni proces.

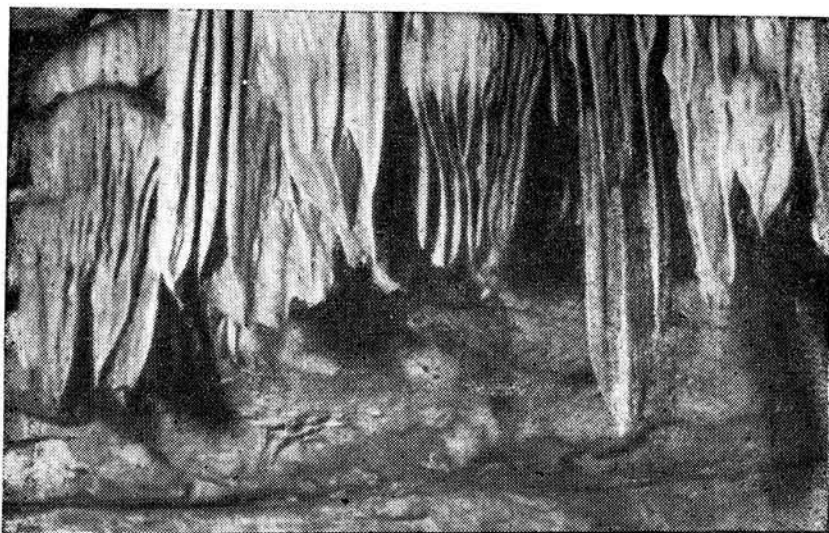
Velik broj životinjskih oblika koji se pojavljuju naročito u gorskim tekućim vodama u biotopu koji je otkrio Chappuis, bacaju novo svijetlo na bogatstvo riječne faune. Gotovo kod svake sondaže dobije se velik broj ličinki kukaca i naročito larvula (Ephemera — vodeni cvjetovi, Plecoptera, Trichoptera — vodeni moljci, Diptera — dvokrilci). Značajan broj vodenih grinja — krpelja (Hydracarina) i to kako epigejskih, tako i hiporejskih oblika, dolazi u tim sondama. Naročito su brojno zastupane vrste roda Stygomonia, Frontidopsis, Axonopsis itd., a koje se ne pojavljuju niti u jednom drugom biotopu. Mnogi tipični podzemni oblici životinja češći su u ovom, nego u bilo kojem drugom biotopu podzemlja: to su npr. vrste račića koji pripadaju grupi roda Niphargus ili podzemnim Asslidama; dalje tu su i mnogi podzemni račići reda Ostracoda i Copepoda. U zajedničkom hiporejskom biotopu zastupani su i mnogi trepeljasti crvi, Triclada i Rhabdocela, koji su prilagođeni na podzemni način života. Zbog bogatstva svoje faune i to naročito ličinki kukaca, hiporejski je biotop važno skladište riječne faune. Kako taj biotop leži na granici između površinskih i podzemnih voda, njega su u prošlosti koristili mnogi životinjski oblici kao »predsooblje« ili međustanicu pri prijelazu s površinskog na podzemni način života. Ti međuprostori omogućili su takvim organizmima da se lakše prilagode na određene i specijalizirane uslove života koji vladaju u podzemnim vodama.

Tako su otkrića Chappuis-a podigla zanimanje kako rumunjskih i drugih istraživača za studij podzemne faune.

Tri speleologa iz Cluj-a, M. Serban, D. Coman i R. Givulescu zajedno s Maxim-om Pop-om, brižljivo su istraživali 1947. pećinu ledenicu Scarisoara s njezinim prekrasnim ukrasima od leda i kalcita. Svoje rezultate objavili su 1948. godine u Biltenu Naučnog društva u Cluj-u (Vol. 10, str. 174—210 u komemorativnom broju u čast Prof. E. Racovitze). Rezultati ovih mladih istraživača u ledenici Scarisoara pobudili su veliko zanimanje javnosti za speleološka istraživanja. Također spomenuti istraživači su ispitali pećinu Pojarul Polurei s lijepim kalcitnim (vapnenačkim) tvorevinama, i ponor »Prvi Maj« gdje su prodrli do dubine od 200 metara.

Najvažniji daljnji korak za napredak speleološke aktivnosti u Rumunjskoj bilo je stvaranje 1951. godine dvaju speleoloških foruma kod Geološkog komiteta. Jedna institucija je u Bukureštu (članovi: prof. M. Dumitrescu, V. Puscariu, Dr. I. Tanasachi i prof. T. Orghidan), a druga u Cluj-u (članovi: M. Serban, D. Coman i J. Viehman). Članovi tih institucija su biolozi, a glavna im je zadaća otkrivanje naslaga fosforita i hiropterita u brdskim pećinama. Do 1956. članovi ovih institucija proveli su istraživanja u preko 300 pećina i sakupili veliku količinu faune. Dalje, spomenuti istraživači izvršili su mnogo-

*Spilja Vile Jezerkinje  
(Plitvička jezera —  
Hrvatska)*



brojna opažanja o životu podzemne faune. Tako je speleološka aktivnost koja je gotovo potpuno bila prekinuta kroz 20 godina, opet nanovo započela.

Članovi spomenutih institucija proveli su istraživanja životinja, stanovnika pećina kroz duži vremenski period s naročitim osvrtnom na dinamiku populacija pećinskih šišmiša (Chiroptera). Kao jedan od najvažnijih rezultata s tog područja je pet novootkrivenih vrsta šišmiša za faunu Rumunjske, od kojih je jedna vrsta i širokouhi pirčac (*Barbastella barbastellus*). Također, u nekoliko stotina neistraženih pećina spomenuti istraživači su ustanovili da najveće i najčešće kolonije šišmiša tvore dugokrili pršnjak (*Miniopterus schreibersi* Kuhl) i obični šišmiš (*Myotis myotis*), ali da također u pećinama obitavaju i velike kolonije velikog topira (*Rhinolophus ferrum-equinum*) i malog topira (*Rhinolophus hipposideros*). Druge vrste šišmiša obitavaju pećine za vrijeme zimskog sna, kao npr. kolonije sastavljene od nekoliko tisuća mehelijevog topira (*Rhinolophus mehelyi*), a u pećinama Oltenije kolonije dugonogog šišmiša (*Myotis capaccinii*) i oštrouhastog topira (*Rhinolophus blasii*). Redovito se ispitivalo biologiju šišmiša u raznim pećinama s naročitim osvrtnom na dinamiku populacija, i običaje tih sisavaca za vrijeme perioda gestacije i zimskog sna i to kod dugokrilog pršnjaka (*M. schreibersi*), velikog topira (*Rh. ferrum equinum*) i običnog šišmiša (*M. myotis*). Kao jedan od zanimljivih rezultata tih istraživanja je činjenica, da dok *M. schreibersi* obitavaju u jednoj pećini tokom cijele godine, *M. myotis* i *Rh. ferrum-equinum* sele iz nje. Ovdje se postavlja i pitanje mjesta hibernacije *M. myotis*: kako god je to česta vrsta ljeti, tako vrlo rijetko obitava pećine zimi. a pojava pobuđuje živ interes, jer u drugim je nekim zemljama ustanovljeno da *M. myotis* dolazi zimi u kolonijama od nekoliko stotina životinja.

Istraživanja ekologije (načina života) *M. myotis* pokazala su da kolonije gravidnih ženki, kao i onih s mladima, a to je period velike osjetljivosti šišmiša spram fizikalnih faktora okoline, mogu obitavati na mjestima (npr. potkrovlje Cernica Monastery) kod 30°C, kao i u pećinama s temperaturom od 12–14°C. Za vrijeme zimskog sna, grupe šišmiša te vrste zimuju kod temperature od 0°C, a druge koje pripadaju istoj populaciji kod 6°C (u velikoj pećini Meresti). Vidi se da ekologija populacija *M. myotis* varira.

Okolna temperatura i vlaga imaju znatan utjecaj na promjenu mjesta u pećini kod nekih hibernirajućih šišmiša, pa čak i na promjenu pećine za vrijeme zimskog sna.

Prilikom iskapanja Halštatske kulture u pećini »Cioclovina cu Apa«, nađen je velik broj kostiju vrste šišmiša *Nyctalus noctula* (rani tutumiš) u istom kalcitnom (vapnenačkom) ležištu kao i jantar. Taj nalaz dokazuje da su prije više tisuća godina velike kolonije *N. noctula* posjećivale tu pećinu. Kod sadašnjih istraživanja, nismo nikada našli te vrste u pećinama.

I kod proučavanja pećinskih bezkralježnjaka, dobili smo zanimljive podatke. Otkrili smo po prvi put dvije nove grupe u našim pećinama: kukce iz skupine *Copeognatha* i crve iz skupine *Arhianelida* (*Troglochaetes beranecki*). U podzemnoj vodi otkrili smo prvu slijepu vodenu grinja (*Hydracarina Phreatohydracarus mosticus* i *Mideopsis fontinalis*) i to u podzemnim vodama vrela u Ponoru (selo blizu područja Hunedoara).

Proučavanja bezkralježnjaka koji žive u pećinama pokazala su, da su mnoge životinje i to naročito kukci za koje se smatralo da su slučajni stanovnici pećina, svrstavani u trogloksene oblike, zapravo troglofilne životinje, čije su životne potrebe usko ograničene na život u podzemnom ambijentu.

Ovim je istraživanjima ustanovljeno da većina pećinskih bezkralježnjaka i troglofila i trogloksena imaju alternirajući životni ciklus. I za neke kukce ustanovljeno je da im se cijeli razvojni ciklus dešava u pećinama.

Osim spomenutih bioloških istraživanja, rumunjski istraživači Geološkog komiteta proveli su istraživanja pećina i u drugim srodnim smjerovima.

Tako je u 1954 grupa iz Bukurešta istražila pećinu »Cioclovina cu Apa«, koja leži blizu znamenite pećine »Cioclovina«. Tu je nađeno nekoliko stotina vagona guana šišmiša i fosforita. U jednoj drugoj dvorani iste pećine otkrivena je velika množina brončanih, staklenih i jantarnih ukrasa s ornamentima. Arheolozi iz Muzeja Starina u Bukureštu smatraju da ova ornamentika i lončarija pripadaju Halštatskoj eri, tj. godini 900 p. n. e.

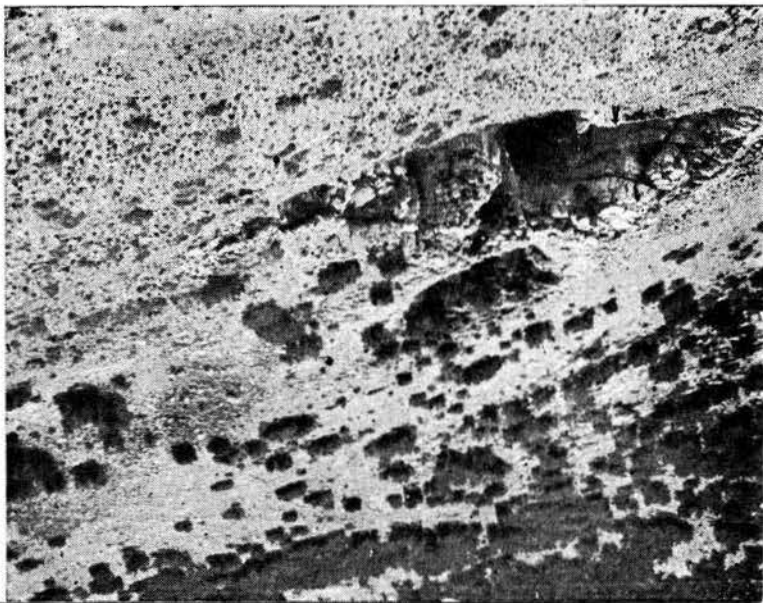
Antropološki Institut Rumunjske Akademije Nauka proveo je sistematska istraživanja krhotinskog materijala. Pod vodstvom znamenitog arheologa, specijaliste za paleolitik, izvršena su iskapanja pećina područja Baia de Fier, Baile Herculane, Hunedoara i drugih s uspješnim otkrićima za arheologe i paleontologe.

Speleolozi su također posvetili svoju pažnju istraživanju nekih pećina Dobrudže, koje još nisu bile istražene. 1955 prof. M. Dumitrescu i T. Orghidan otkrili su u pećini »Gura Dobogei« nedirnutu galeriju, punu zemljanih lonaca iz neolitika, kao i veliku količinu kremenih kamena neolitske i paleolitske starosti. Također, nađene su i čovječje kosti, čija starost još nije određena.

C. S. Nicolaescu Plopsor vršio je stalna istraživanja pećine u Risnov-u (Stalinovo područje). Ta je pećina znamenita zbog hidraulične eksplozije koja se tu dogodila 1949. godine. U jeseni te godine zbog obilnih kiša podigao se vodostaj jezera u najvećoj dvorani pećine mnogo više od normalnog. Hidrostatski pritisak koji je nastao, slomio je branu na ulazu pećine, koja je tu nastala tokom vremena od nanesenog kamenja i stijena cementiranih ilovačom i zemljom. Taj je pritisak uzrokovao pojavu, da su golemi kameni blokovi bili bačeni na velike udaljenosti i rušili se prema »Cetatii« dolini, koja leži oko 500 metara daleko od pećine. Oko 10.000 kubičnih metara vode šiknulo je kroz novootvoreni jaz i poplavilo selo Risnov te uzrokovalo veliku štetu.

U spomenutoj a i u drugim pećinama nađene su kosti mnogih glodavaca (Rodentia) iz bliže okolice sa uščuvanim donjim čeljustima.

Istraživanja speleoloških foruma Geološkog komiteta (Odbora za geologiju) otvorila su put ka jednoj novoj grani speleologije: proučavanju radioaktivnosti u pećinama.



*Čovjek kod ponora pod Troglavom (Dinara – Hrvatska)*

Foto: Dr. Z. Poljak



Prilikom ispitivanja jednog podzemnog toka u području Hunedoara, neki speleolozi su snimali pećine pomoću magnezija. Eksplozija magnezija ugasila je plamen acetilenskih svjetiljki. Mrak koji je nastao omogućio je speleolozima da primijete zanimljivu pojavu luminiscencije fosforescirajućeg svijetla na zidovima pećine i na tvorevinama vapnenca. Speleolozi su pričali o toj pojavi fizičaru prof. G. Atanasiu s Rumunjske Akademije Znanosti i donijeli mu nekoliko fragmenata stalagmita. Prof. Atanasiu je ustanovio da su ti fragmenti, kao i neki i iz raznih drugih pećina, slabo radiokativni. Prof. Atanasiu je zaključio da pomoću meteorskih voda izvjesna količina radioaktivnog ugljika prodire u mase vapnenca i povezuje se s formacijama kalcita i ugljičnim dioksidom iz atmosfere pećina. Tako se može rastumačiti jaka ionizacija zraka u pećinama, koja je već bila duže vremena poznata.

Veliki interes koji su pobudila spomenuta speleološka istraživanja dovela su do osnivanja Instituta za speleologiju Narodne Republike Rumunjske u Bukureštu 21. lipnja 1956. godine. Institut potpomaže Ministarstvo za prosvjetu, a glavno mu je sjedište u Bukureštu. Institut u Cluju postao je njegov pomoćni ogranak. Vodstvo Centralnog instituta za speleologiju povjereno je znamenitom učenjaku prof. C. Motas-u.

Kod Instituta za speleologiju u Bukureštu postoje 2 sekcije: biološka i paleontološka, a broj naučnih radnika zajedno s onima iz Cluj-a je 15. Institutu su stavljena na raspolaganje znatna novčana sredstva, pa je već u prvoj godini postojanja istraženo detaljno preko 100 pećina i njihova fauna, kao i fosilni i arheološki ostaci.

Vrlo zanimljiva istraživanja provedena su u maloj pećini kod »Gura Dobrogei«, koja je poznata pod imenom »Adamove pećine.« Prilikom iskapanja 1956 i 1957, članovi Instituta našli su oko 60 vrsta kvartarnih sisavaca, zanimljiva paleolitska oruđa iz ere Musterijena i fine neolitske komadiće kremenih zemljanih lonaca. U gomili krhotina debljine oko 3 metra, otkriveno je nekoliko tanjih kamenih ploča na kojima su bili bas-reljefi prikazujući boga Mitru kako žrtvuje junicu. Prema rukopisu grčkog teksta kulta Boga Sunca na pločama, izgleda da je nalaz iz 300. godine n. e. To je prvi nalaz slika o kultu boga Mitre u Rumunjskoj. Ekipa koja je vršila iskapanja sastojala se od: Petre Samson, Elena Terzea, Constantin Radulescu, Matei Ghica i Eugen Serban).

Nalazi fosilnih sisavaca sadrže i kosti hijena, leoparda, nosoroga, sobova, polarnih lisica i medvjeda. Svi ti nalazi u spomenutoj pećini bacaju novo svijetlo na rasprostranjenje kvartarnih sisavaca, klimu i arheologiju Dobrudže.

Uz ova istraživanja vršena su i druga u toku 1956–1957 u pećinama područja Oltenia. Ekipa koju su sačinjavali Ion Tabacaru, Anca Burgehele, Vasile Decu i Dan Dancau našla je u pećinama područja Baia de Arama dobro sačuvane ljudske kosti iz neolitika. Godine 1957 prof. M. Dumitrescu i ja započeli smo proučavanje grupe pećina u dolini Virghis. U guduri dužine oko kilometar i po, nanizano je preko 40 pećina u tri razine jedna iznad druge u kojima ima mnogo pećinske faune i ostataka neolitske kulture.

Planom istraživanja Instituta za iduće godine predviđene su monografske studije nekih naših pećina. Te će studije biti tako iscrpne da će obuhvatiti sve probleme koji se tiču današnje speleologije općenito kao naučne, ekonomske, turističke i odgojne strane istraživanja pećina. Intenzivna studija te vrste zahtijeva brižljiv rad na terenu i mnogo opetovanih posjeta istim objektima, što može pomoći u rješavanju problema dinamike živih organizama rumunjskih

pećina i utjecaja varijabilnosti fizikalnih faktora na njih. S obzirom na hidrologiju, geologiju i paleontologiju krša, neprocjenjivu pomoć Institutu pruža dr. Erich Jekelius, šef Paleontološke sekcije Instituta.

Štampane monografije o istraživanjima biti će publicirane svaka posebno za pojedinu pećinu.

Kao jedan od daljnjih zadataka Instituta je intenzivno istraživanje pećina cijele zemlje, a naročito onih područja gdje ih ima mnogo, a koja još nisu dosta istražena, kao npr. dolina Cerna u Banatu, Oltenia, Hunedoara i Dobrudža, a i Zapadni Karpati.

Nadalje, Institut namjerava da provede i eksperimentalna biološka istraživanja. Za sada naponi su usmjereni na osnivanje jedne eksperimentalne podzemne stanice u prikladnom području, a u budućnosti ima izgleda da će više područja gdje postoje krški fenomeni biti opskrbljena vlastitim takvim stanicama. Namjera je Instituta da osnuje podzemne stanice tipa Moulis blizu Toulouse u Francuskoj.

Ovome što je spomenuto treba dodati, da država ulaže velika sredstva za ta istraživanja, tako da u Rumunjskoj može postojati onakva speleološka aktivnost, kakvoj je težio osnivač moderne biospeleologije, Emil Racovitza, čija se desetgodišnjica smrti navršila 19. studenoga 1957.

Rumunjski speleolozi su ponosni pri pomisli da njihov skroman rad podržava plamen one baklje koja je snažno osvijetlila tajne podzemlja zakopane u dubini Karpata.

S engleskog prevela:

B. Đulić

## RESUMO

Priskribante la evoluon de speleologio en Rumanio, la aŭtoro unue prezentas la historion de grotesplorado en tiu lando kunligite kun du konataj nomoj: E. Racovitz kaj P. A. Chappuis, kaj ilia aktiveco en Cluj gis la jaro 1933. Post preskau 20-jara paŭzo fondigas en 1951. ce la Geologia Komitato du speleologiaj forumoj: unu kun la sidejo en Bukaresto, kaj alia kun sidejo en Cluj. Dum plurjara aktiveco la membroj de tiuj forumoj esploris pli ol 300 grotojn, kaj siajn esplorojn dedicias precipe al la demando pri influo de cirkauajaj faktoroj en dinamiko de disvastigo de grota fauno. Krom granda nombro de esploroj de grotaj senvertebruloj, la rumanaj speleologoj (lau profesio grandparte biologoj) faris multajn esplorojn de ekologio kaj fauno de grotaj kiropteroj.

Dum granda speleologia aktiveco estas malkovritaj trovlokoj de fosiliaj roduloj kaj grandaj mambestoj, same kiel trovlokoj de halstata kulturo. Arkeologiaj esploroj malkovris ankaŭ multnombrajn trovlokojn de paleolitika kaj neolitika kulturoj, same kiel la homajn ostojn el tiuj epokoj. En la jaro 1956 estas fondita la centra Instituto por speleologio de PR Rumanio kun sidejo en Bukaresto, dum la Instituto en Cluj estas nur ĝia filio. Helpe de grandaj monrimedoj kiujn donas la stato, la membroj de la Instituto esploris pli ol 100 grotojn, kolektis multnombrian subteran faunon kaj malkovris la ilaron el misterio. Nun oni klopodas esplori tiujn regionojn kie la grotoj ankoraŭ ne estas esploritaj (Banato, Oltenio, Hunedoaro, Dobruĝo kaj okcidentaj Karpatoj) kaj kie kusas ankoraŭ multaj novaj, nekonataj objektoj. En la plano de la Instituto estas la plau publikigado de monografio pri unuopaj grotoj, same kiel la fondo de subtera biologia stacio.