

MIRKO MALEZ:

PEĆINA MEDVEDICA (OGULIN)

Uvod:

Nedaleko Đulinog ponora u samom mjestu Ogulinu nalazi se pećina Medvedica. Ona zajedno sa spomenutim ponorom tvori podzemni sistem, koji vrši zajedničku hidrogeološku funkciju i odvodi vodu rijeke Dobre prema sjeveru (Gojaku). U ranijem prikazu (MALEZ, 1956) iznio sam opću speleološku sliku Đulinog ponora na temelju detaljnog dvogodišnjeg istraživanja, a u ovom prikazu obradio sam pećinu Medvedicu tako, da poznavanje Ogulinskog podzemlja bude potpuno. Đulin ponor i pećina Medvedica pripadaju vrlo aktivnim speleološkim objektima u hidrogeološkom smislu, pa u njima dolazi do raznih promjena iz godine u godinu, a mogu se promatrati i promjene u njima unutar jedne godine.

Detaljno istraživanje pećine Medvedice vršio sam u mjesecu kolovozu 1955. godine, dok sam godinu dana prije toga u pećini vršio informativna upoznavanja i promatranja. U ekipi su sudjelovali Grđan Pavle i Krajnc Erih, studenti geologije Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Istraživanja sam vršio na zahtjev Zavoda za geološka istraživanja N. R. Hrvatske, a za potrebe poduzeća »Elektroprojekt«. Ova istraživanja imala su za cilj, da se detaljno ispita i topografski snimi Ogulinsko podzemlje, kako bi se na temelju toga moglo prići saniranju Đulinog ponora, kao da se izvidi i mogućnost povećanja odvodnog kapaciteta cjelokupnog podzemnog sistema. U 1954. godini vršena su promatranja u Ogulinskom podzemlju za vrijeme vrlo niskog vodostaja rijeke Dobre, dok su u 1955. godini promatranja vršena za vrijeme znatno višeg vodostaja od normalnog. Na taj je način upoznat rad i cjelokupna funkcija podzemlja, a uočene su i sve promjene koje u njemu nastaju za vrijeme raznih vodostaja, kao i kod raznih prilika i uslova.

Opis pećine Medvedice:

Ulaz pećine Medvedice nalazi se oko 200 m sjevernije od ulaza Đulinog ponora, a u neposrednoj blizini željezničke pruge. Do ulaza pećine dolazi i u nju ulazi nekadanji otvoreni tok rijeke Dobre u obliku kamenog korita ili jarka. Ovo kameno korito široko je preko 8 m, duboko oko 3 m i njime teče voda samo za vrijeme vrlo visokog vodostaja rijeke Dobre, t. j. onda, kada se ona prelije iz svojeg kanjonastog korita. Apso-

lutna visina pećinskog ulaza je 323 m. Ulaz pećine Medvedice dosta je prostran, širok je 8,50 m, visok 5,70 m i okrenut je prema jugozapadu. Nastao je na sjecištu dviju dijaklaza, prva ima pravac I—Z, a druga SI—JZ. Ova posljednja je velika i glavna dijaklaza, duž nje je nastalo pećinsko predvorje, kao i veći dio podzemlja ove pećine. Duž prve dijaklaze sa zapadne strane ulaza nastao je manji odvojak, koji se produžuje u uzdignuti kanal. Taj kanal nakon 20 m dužine zakreće prema jugu i ponovo se spušta u kameno korito ili stari otvoreni tok Dobre. S istočne strane dijaklaza, koja siječe pećinski ulaz poprijeko, produžuje se u okrugli vijugavi kanal.

Od ulaza pećina se proteže prema sjeveroistoku. Do 34 m dužine nalazi se predvorje. Ono ima oblik duguljaste, blago položene i nepravilne dvorane. Širina predvorja kreće se od 8,50 m do 4 m, a visina od 5,70 m do 1 m. Od sredine predvorja odvaja se prema zapadu jedno proširenje u obliku kanala. Proširenje je nastalo duž slojne plohe i diže se koso oko 15 m. Širina tog kanala iznosi oko 4 m, u početku je visok 2,50 m, no prema završetku se postepeno snizuje. Na početku predvorja s desne strane ulaza nalaze se dva okrugla otvora kroz koje se dolazi u okrugli koso položeni kanal. Najveći promjer kanala iznosi oko 2 m, prohodan je na dužini od 24 m, a dalje je zatrpan kamenim blokovima i raznim nanosom. U početku kanal se proteže vodoravno s predvorjem, no nakon nekoliko metara počinje vijugati i skreće prema sjeveroistoku.

Tlo predvorja na većoj dužini prekriveno je muljem. Pred ulazom nalazi se velika hrpa sipara, koja je na ovo mjesto umjetno dovezena prilikom raznih građevinskih radova u okolini. Završni dio predvorja prekriven je kamenim blokovima, a ispod njih nalazi se mulj. Ovi blokovi su se u nedalekoj prošlosti srušili sa stropa, jer je površina preloma potpuno svježa. Prolaz ovim dijelom pećine znatno je zakrčen sa spomenutim blokovima.

Kroz prostrani ulaz dolazi dovoljno danjeg svjetla u predvorje. Kako su stijene vlažne od voda cijednica, po njima rastu paprati, mahovine i alge. U području samog ulaza nalazimo i višeg bilja i ono pokazuje pojavu fototropije, jer su sve plojke okrenute prema ulazu odakle dolazi svjetlo. U lijevom i desnom kanalu što se odvaja od predvorja, nalazi se u višim dijelovima stropa po koji šišmiš, dok su brojni razni vanjski insekti koji su se ovdje sklonili.

Nakon predvorja slijedi najuži dio pećine. Dalje od 34 m dužine pećina ima oblik uske ali visoke pukotine. Ova pukotina nastala je proširivanjem okomite dijaklaze pravca $I 10^{\circ} S-Z 10^{\circ} J$. U početnom dijelu pukotina je široka 75 cm, a dalje prema unutrašnjosti se postepeno proširuje na 2,50 m. Kameni blokovi koji su se ukliještili u početnom dijelu pukotine tvore 6 m visoku stepenicu. Preko ove stepenice spuštamo se na kameno dno, koje je koso nagnuto pod nagibom od 55° i ovom kosinom se još spuštamo za visinsku razliku od 7 m. Visina pukotine različito varira. Od ove pukotine pećina se nastavlja dalje prema sjeveroistoku u obliku hodnika dugačkog 42 m. Taj hodnik se stalno spušta i postepeno zavija od sjeveroistoka prema sjeveru. Tlo mu je u početku pokriveno osulinom, šljunkom, pijeskom i muljem, a dalje samo muljem,

koji je preostao kod taloženja nakon snižavanja vodostaja u pećini Medvedici. U ovoj taložini mulja nalaze se mjestimice uklopljene kosti recentnih životinja.

Spomenutim hodnikom dolazimo na početak velike podzemne dvorane. To je najveća podzemna dvorana do sada poznata u našem podzemlju: Dužina joj iznosi 115 m, najveća širina 33,50 m, a visina oko 20 m. U dvoranu silazimo preko velikog čunja, koji je sastavljen pretežno od mulja i osuline. Količina mulja u ovom dijelu pećine vrlo je velika, a staložio se ovdje nakon visokog vodostaja rijeke Dobre. Tada se ispuni vodom cijelo Ogulinsko podzemlje, a kako je odvodni kapacitet ovih speleoloških objekata premalen za vrijeme maksimalnog vodostaja, onda dolazi do uspora vode u podzemlju. Za vrijeme snižavanja vodostaja u podzemlju postepeno se odlažu i talože pojedine mineralne čestice koje voda nosi i na taj način nagomila se u podzemlju velika količina mulja i pijeska.

Tlo spomenute velike podzemne dvorane prekriveno je velikim kamenim blokovima koji su se u davnoj prošlosti srušili sa stropa. Imade blokova koji teže i po nekoliko tona, a najveći od njih nalazi se u prvoj trećini dvorane. Taj blok dugačak je 8,50 m, širok 7,25 m, a visok 10 m. Strop iznad njega ima oblik kupole, a iz vrha ove kupole obilato kaplje voda nakapnica, koja je na tlu formirala sigaste prevlake u obliku manjih kamenica (plitica). Kameni blokovi koji se nalaze u prvoj polovici dvorane, zaobljeni su i uglačani od povremenih tekućih voda, koje za višeg vodostaja dolaze iz dva pokrajna kanala s lijeve strane dvorane.

U drugoj polovici dvorane nalazi se na tlu također znatna hrpa kamenih blokova. Da su se ovi blokovi srušili sa stropa prije mnogo vremena potvrđuju brojne škrape po njima. Osobito su lijepo razvijene škrape na kosoj površini jednog bloka (Tabla I. slika 1.). Na ovom bloku škrape nisu u presjeku simetrične, već im je presjek pilast t. j. asimetričan. Blok je danas u takvom položaju, da škrape pod ovakvim okolnostima nisu mogle na njemu nastati, već su one morale nastati prije, dok je blok kasnije pomaknut nekim možda lokalnim pokretima sa svog prvobitnog položaja. Ovakvih primjera, da su veliki kameni blokovi pomaknuti sa svojeg nekadašnjeg položaja, imade više u ovom dijelu pećine. Na nekim blokovima opažaju se stare škrape, a nakon što je blok promijenio položaj, preko starih škrapa došlo je do nastajanja novih, od kojih su neke još u početnom embrionalnom stadiju. Ove dvije vrste škrapa, koje su po postanku vremenski različite, stoje uvijek međusobno pod stanovitim kutom. I stijene u ovom dijelu pećine izbrazdane su škrapama (Tabla I. slika 2.), no gore spomenutu pojavu na njima ne opažamo. Škrape su po pećinskoj stijeni uvijek simetrične građe i međusobno su više manje paralelne. Pojava velikih i lijepo razvijenih škrapa po stijenama u Medvedici govori za veliku starost ove pećine, a asimetrične i one škrape, koje stoje međusobno pod raznim kutovima, upućuju na lokalne pokrete u Ogulinskom podzemlju. Sve te podzemne škrape, bilo na kamenim blokovima ili na primarnoj pećinskoj stijeni, nastale su korozivnim djelovanjem voda cijednica i nakapnica. Voda koja kroz brojne pukotine probija s površine, ne otopi na kratkom putu od povr-

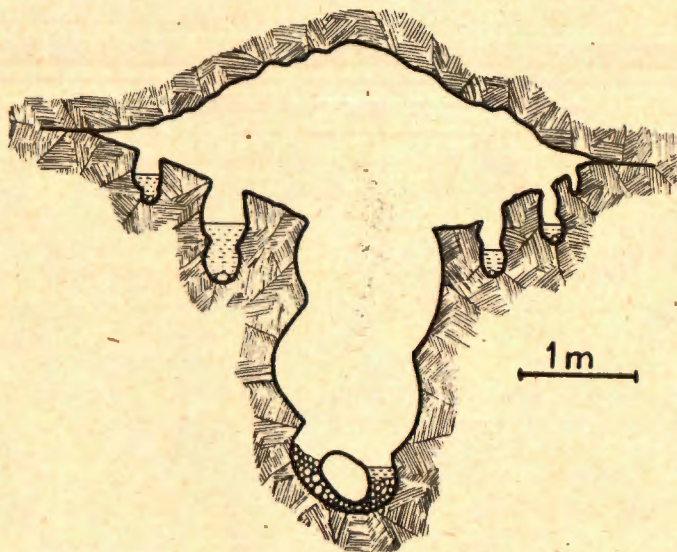
šine do podzemne šupljine većih količina kalcijuskog karbonata. Takva voda je nezasićena s kalcijuskim hidrokarbonatom, pa je njezina moć otapanja još znatna tako, da ona prilikom kapanja i cijedenja preko pećinske stijene i kamenih blokova vrši korozivno djelovanje i snažno izjeda vapnenu podlogu. Ovakve nezaštićene vode vrše vrlo važnu ulogu kod nastajanja podzemnih šupljina u kršu. Kad se vode cijednice i nakapnice zasite kalcijuskim hidrokarbonatom, onda pod stanovitim uslovima opet dolazi do izlučivanja kalcijuskog karbonata, t. j. dolazi do nastajanja sigastih tvorevina.

U velikoj podzemnoj dvorani nalazimo izlučene sigaste prevlake samo na dva mjesta. Jedno mjesto je kod prije spomenutog velikog kamenog bloka, a drugo sa sjeverne strane nakupine kamenja. Na oba mjesta obilno kaplje voda sa stropa, pa i ako nije zasićena kalcijuskim hidrokarbonatom ipak dolazi do izlučivanja vrlo malih količina siga, jer su drugi uslovi takvi, da pogoduju izlučivanju sigastih tvorevina (jako razbijanje kapljica o podlogu, znatno isparivanje i drugo). Sve sigaste tvorevine u ovoj dvorani su žute do smeđe boje, a ta im boja zavisi od otopljenih željeznih oksida u vodi nakapnici. Za vrijeme visokog nivoa vode u podzemlju, voda prekrije sve sigaste prevlake i kamene blokove sa škrapama, te preko njih kod snižavanja vodostaja staloži sloj finog mulja. Taj mulj djelomično voda nakapnica ispere, a preko tankog ostatka ponovno taloži i izlučuje sigastu tvorevinu, koja se kod udara luči u obliku kore.

Desna strana podzemne dvorane i kameni blokovi koji su uz nju položeni zaobljeni su i uglačani, te puni uloka i erozionih udubljenja raznih oblika i veličina. Površina blokova i pećinske stijene uglačana je poput stakla, a kako su vapnenci bijele do tamnosive boje, zdrobljeni, brečasti, puni kalcitnih žila i crvenih pjega, to izgledaju kao brušeni mramori. Ovim dijelom pećine teče povremeno voda iz dva pokrajna kanala s lijeve strane velike dvorane. Količina, snaga i eroziona moć ove vode mora biti velika, jer su stijene i blokovi na cijeloj dužini izbrušeni, zaobljeni i uglačani, te puni raznih udubina. Ovaj dio pećine je najčišći i dobro ispran od tekućih voda, te nema traga mulju i smeću. U većim erozivnim udubljenjima nalaze se valutice i pijesak od raznog vapnenog, a i drugog materijala.

U jugozapadnom dijelu velike podzemne dvorane odvaja se cijeli splet hodnika i kanala. Ulaz u ove hodnike i kanale širok je 9 m, visok oko 2,50 m, a nakon 15 m dužine dijeli se ovaj početni kanal na dva kraka. Lijevi krak dugačak je 40 m, a širina i visina jako mu varira. Taj kraj ima oblik širokog ali razmjerno niskog kanala koji je ispunjen vodom. Voda dolazi iz jedne niske pukotine sa zapada, teče po cijeloj dužini kanala i na samom njegovom početku gubi se pod kamenim blokovima. Dalje ova voda nastavlja svoj put pod kamenim blokovima u velikoj podzemnoj dvorani i ulijeva se u sifonsko jezero, koje se nalazi s desne strane spomenute dvorane. Lijevi krak spaja se 7 m širokim prolazom sa desnim krakom. Oba kraka na ovom mjestu spojila su se međusobno uslijed djelovanja snažne erozije duž slojne plohe.

Desni krak nazvan je »kanal s vrtložnim loncima«, jer je upravo prepun najrazličnijih udubljenja i po obliku i po dimenzijama. Ovaj kanal dugačak je preko 70 m, na završetku zakreće prema sjeverozapadu i poprima oblik sve uže i uže pukotine. Tlo ovog kanala, a također i bokovi, na dužini od oko 40 m, izbušeni su vrtložnim loncima. Najveći vrtložni lonac (Tabla II. slika 1.) dubok je preko 2 m, a u promjeru ima preko 1,60 m, dok po bokovima kanala nalaze se znatno manji lonci. Ovi- ma se dubina kreće od 10 do 60 cm, a promjer od nekoliko centimetara do pola metra (slika 1. u tekstu). Površina vrtložnih lonaca vrlo je glatka



Slika 1. Presjek kroz kanal s »vrtložnim loncima« u pećini Medvedici.
Bild 1. Querschnitt durch das Kanal mit »Strudeltöpfen« in der Medvedica-
Höhle.

i puna plitkih uloka i tanjurastih udubljenja. Mjestimice je vrtložna erozija tako daleko napredovala, da je potpuno spojila dva susjedna lonca, a rubovi su na mjestu ovog spajanja oštri poput noža. Na dnu vrtložnih lonaca nalazimo obično šljunak i pijesak (Tabla II. slika 2.), a u nekim je i veći zaobljeni kamen. U manjim vrtložnim loncima po bokovima kanala nalazimo po jednu ili dvije valutice, a ova udubljenja ispunjena su redovito do stanovite visine vodom. Malo vode nalazi se i u velikim vrtložnim loncima, koji leže jedan do drugoga po sredini kanala. Kanal s vrtložnim loncima završava uskom pukotinom koja se spušta okornito prema dolje.

Na 45 m dužine odvaja se od kanala s vrtložnim loncima jedan sistem niskih hodnika prema jugu, t. j. prema Đulinom ponoru. Ovi hodnici su vrlo niski, mjestimice na velikoj dužini imaju visinu od svega pola metra, dok im širina često prelazi 10 m. Hodnici su nastali duž slojnih ploha, a kako su prilikom erozije na nekim mjestima zaostali

pojedini kameni dijelovi, nastao je pravi labirint, u kojem je orijentacija vrlo teška. Na završetku najjužnijeg hodnika nalazi se bazen s vodom. Čitav ovaj sistem niskih hodnika proteže se pod glavni pećinski trakt i prolazi ispod predvorja i početne uske pukotine prema jugu t. j. Đulinom ponoru. Ovi hodnici blago su nagnuti od juga prema sjeveru. Kroz spomenute niske hodnike, koji su u stvari proširene slojne plohe, prolazi za vrijeme povišenog vodostaja rijeke Dobre velika količina vode iz pravca juga, pretežno iz Đulinog ponora, teče kroz splet niskih hodnika i izbija u kanal s vrtložnim loncima. Veći dio vode odlazi ovim kanalom dalje preko velike podzemne dvorane i ulijeva se u sifonsko jezero s desne strane dvorane, a od njega otječe voda dalje prema završetku Medvedice. Manji dio vode koja dolazi niskim hodnicima, odlazi prema završetku kanala s vrtložnim loncima i gubi se u dubini duž okomite pukotine kojom ovaj kanal završava. Da voda dolazi u niskim hodnicima pod jakim pritiskom, dokazuju čvrsto ukliješteni kameni blokovi u pukotinama i izbrušene i uglačane površine po stijenama hodnika.

S lijeve strane velike podzemne dvorane odvaja se prema zapadu drugi odvojak u obliku kanala. Radi se u stvari o dva kanala koji se kasnije spajaju zajedno. U taj odvojak spuštamo se preko 2,50 m visoke kamene stepenice i dolazimo u prvi jugozapadni kanal. Dužina kanala iznosi 40 m, a na završetku se dijeli na dva kraka. Ova dva kraka kao i cijeli završni dio kanala ispunjen je vodom i tvori sifon. Drugi sjeveroistočni kanal dugačak je 30 m, većim je dijelom ispunjen vodom i također predstavlja sifon. Iz ovih dvaju sifona povremeno izbija znatna količina vode, a dolazi sa zapada i sjeverozapada, t. j. od podzemnog toka rijeke Dobre. Voda se iz prvog sifona i kanala prelijeva u drugi sjeveroistočni kanal i njime zajedno s vodom što probija kroz njegov sifon, teče dalje kamenim koritom kroz veliku podzemnu dvoranu sve do sifonskog jezera s desne strane dvorane. Postoji mogućnost da se spomenuti kanali podvodno u unutrašnjosti sifona spajaju zajedno.

S desne strane velike podzemne dvorane nalazi se već više puta spomenuto sifonsko jezero. Ulaz u ovo jezero nalazi se između velikih kamenih blokova. Jezero je ispunilo jednu ponikvu, koja je nastala na sjecištu dviju dijaklaza pravca S—J i ISI—ZJZ. Dijaklaza pravca S—J je veća i glavna, pa duž nje odlazi voda dalje iz jezera prema sjeveru. Duljina sifona je 18 m, širina 11 m, a dubina preko 6 m. Voda u sifonu je posve bistra, prema dubini je plavkasta, a temperatura joj je iznosila 12° C (23. VIII. 1955.). U sifon stalno podvodno dolaze znatne nove količine vode iz pravca juga duž spomenute velike dijaklaze. Manja količina vode dotječe u jezero ispod kamenih blokova iz kanala koji se odvaja u jugozapadnom dijelu od velike podzemne dvorane. Voda iz sifonskog jezera teče prema sjeveru duž dijaklaze, prolazi kroz kratki jedan sifon i ulazi u glavni kanal Medvedice po kojem teče u obliku potoka prema završetku pećine.

Velika podzemna dvorana nastavlja se dalje prema sjeveru u široki i prostrani pećinski kanal. To je glavni kanal Medvedice. Dužina ovog kanala u početnom dijelu je 47 m, širina oko 10 m, a visina 6 m. Kanalom teče potok iz prije spomenutog sifonskog jezera. Širina potoka je različita, na nekim mjestima ispunjava cijelu širinu kanala, a najveća.

dubina mu je oko 1 m. Dno potoka i kanala pokriveno je šljunkom i pijeskom, dok su bočne stijene zaobljene, izlokane i uglučane od tekućih voda.

Spomenuti se kanal nakon 47 m dužine proširuje u duguljastu dvoranu. Dužina dvorane iznosi 31 m, širina 16 m, a najveća visina 8,50 m. Tlo dvorane pokriveno je kamenim blokovima, koji su se davno srušili sa stropa tako, da je strop iznad blokova znatno viši. Potok protječe s desne strane dvorane, a djelomično i kroz kamene blokove. Postanak ove dvorane predisponiran je dijaklazom pravca SI—JZ. U jugozapadnom dijelu dvorana se duž dijaklaze produžuje u manji odvojak. Taj odvojak ispunjen je znatnom količinom granja i mulja.

Od ove posljednje duguljaste dvorane pećina se dalje nastavlja najprije prema sjeverozapadu, a nakon nekoliko metara prema sjeveru u obliku širokog kanala. Prolaz kanalom moguć je na dužini od 120 m sve do duguljastog sifonskog jezera, koje priječi dalje istraživanje. Širina ovog kanala kreće se od 5 do 10 m; visina od 1,50 m do 4 m, a u jednom dimnjaku visina dosiže oko 10 m. Tlo kanala pokriveno je šljunkom i pijeskom, a u tom nanosnom materijalu formirano je korito potoka, koji teče kroz cijelu dužinu kanala i utječe u sifonsko jezero. Iz sifona odlazi voda dalje prema sjeveru (Gojaku). Površina sifonskog jezera nalazi se 70 m niže od ulaza pećine Medvedice. Stijene ovog završnog kanala jako su zaobljene, uglučane, izlokane, te pune raznih udubina, jama, žljebova, vrtložnih lonaca, i t. d. (Tabla III. slika 1.).

Na početku spomenutog kanala potok prima s lijeve strane pećine jedan mali pritok, koji dolazi iz jedne uske pukotine pravca SI—JZ. Od ovog pritoka proteže se paralelno s glavnim kanalom još jedan sporedni i taj je za 2,50 m viši od prethodnog. Taj viši kanal nastao je duž slojne plohe, a na nekim mjestima voda je tako jako erodirala stijenu koja ih dijeli, da su nastali među njima brojni otvori, pa taj viši kanal tvori neke vrste galeriju. Tlo gornjeg kanala pokriveno je tankim slojem mulja, koji je preostao nakon snižavanja vodostaja u pećini. Stijene su ovom gornjem kanalu zaobljene, glatke i pune raznih erozionih oblika kao i u nižem kanalu.

Na završetku pećinskog glavnog kanala kod spomenutog duguljastog sifonskog jezera moguć je prolaz dalje prema sjeverozapadu. Uspinjanjem preko 3 m visoke kamene stepenice dolazimo u široki hodnik i njime nakon 30 m dužine do snažnog slapa i jakog podzemnog toka (Tabla III. slika 2.). Šum i buka slapa i vodenog toka čuje se sve do prije spomenutog sifonskog jezera. Ovaj vodeni tok pripada podzemnoj Dobri. Voda probija iz velikog podzemnog jezera (POLJAK, 1935) pod znatnim pritiskom kroz tri otvora, ruši se u obliku širokog i oko 2 m visokog slapa i teče dalje prema sjeveru. Nakon 18 m vodeni tok se gubi pod svodom hodnika i spaja se s potokom koji teče pećinskim glavnim kanalom Medvedice, pa zajedno odlaze dalje prema sjeveru (Gojaku). Količina vode koja dolazi iz podzemnog jezera i ruši se u obliku slapa isto je tolika kao i rijeke Dobre u Đulinom ponoru. Kako je ta voda još imala istu temperaturu od 14,5° C (24. VIII. 1955.) i boju kao i voda rijeke Dobre u predvorju Đulinog ponora, možemo sa sigurnošću pretpostaviti,

da je to podzemni tok spomenute rijeke, a jasno se to razabire i iz priložene hidrološke skice (Slika 2 u tekstu). Na mjestu gdje se vodeni tok gubi pod svodom hodnika nastala je velika nakupina bijele pjene. Prilikom speleoloških istraživanja Ogulinskog podzemlja u 1954. godini, kada je vodostaj Dobre bio vrlo nizak i kada je sva voda ove rijeke ponirala pod samim ulazom ponora, onda je slap u pećini Medvedici bio vrlo slab, količina vode bila je mala, voda je probijala iz podzemnog jezera samo kroz dva niža otvora, a temperatura i boja vode bila je ista kao i rijeke Dobre pred Đulinim ponorom u to vrijeme. Prema tome može se zaključiti, da voda rijeke Dobre koja ponire u Đulinom ponoru, nastavlja svoj put podzemno do završnog dijela pećine Medvedice, teče jednim dijelom Medvedice i odlazi dalje nepristupačnim kanalima prema sjeveru (Gokaku) (Slika 2. u tekstu).

Južnije od spomenutog podzemnog slapa diže se koso jedan kanal prema jugozapadu. Kanal se nakon nekoliko metara grana u dva kraka, koji se toliko snizuju, da je prolaz dalje nemoguć. Tlo ovog kanala i njegovih krakova pokriveno je debelom prevlakom šupljikave smeđaste sigaste tvorevine.

Dužina do sada istraženog glavnog kanala pećine Medvedice iznosi 410 m, a ukupna dužina svih do sada istraženih hodnika i kanala oko 750 m. Postoji mogućnost da se za vrijeme velike i duge suše ispituju kanali, kojima sada teče podzemna Dobra.

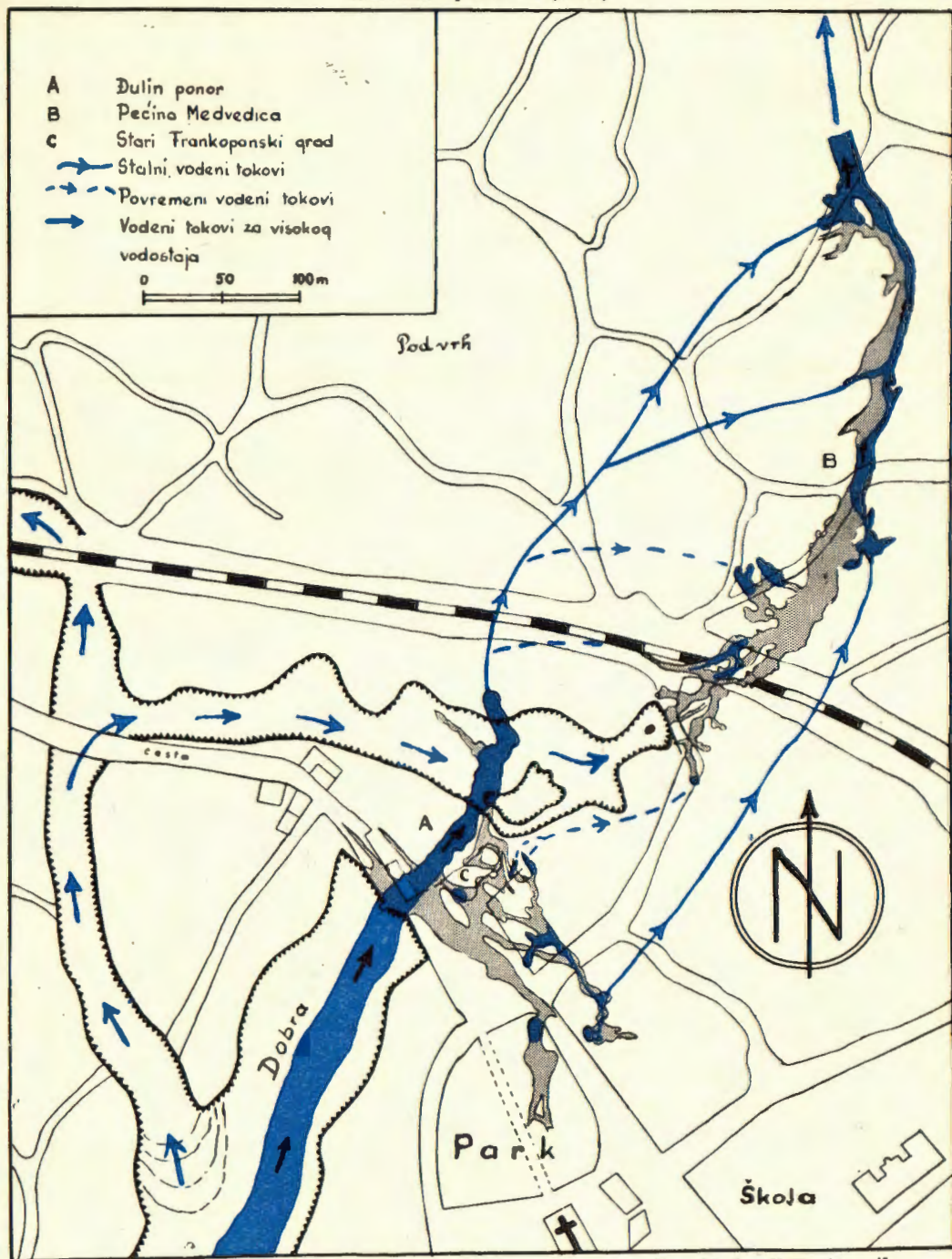
Meteorološki odnosi:

Meteorološki odnosi u pećini Medvedici su slijedeći:

Temperatura zraka na prolazu iz predvorja u usku pukotinu iznosila je 11,5° C. U velikoj podzemnoj dvorani temperatura zraka iznosila je 9,5° C, a relativna vlaga 92,5%. Temperatura zraka na završetku pećine kod podzemnog slapa iznosila je 13° C, a relativna vlaga 91%, dok je temperatura podzemne Dobre bila 14,5° C. U isto vrijeme vani bila je temperatura 25,5° C, a relativna vlaga 46,5% (24. VIII. 1955.). Temperatura vode u sifonskom jezeru s desne strane velike dvorane iznosila je 12° C, a toliku temperaturu pokazivala je i voda potoka, koji teče pećinom prema njezinom završetku.

Biospeleološki odnosi:

Biospeleološki odnosi pećine Medvedice vrlo su zanimljivi. U podzemnim tekućim vodama, naročito u sifonskom jezeru s desne strane velike dvorane, potoku koji od tog sifona teče prema završetku pećine i u velikom podzemnom toku Dobre dalje od slapa, nalaze se razne ribe, račići i druge vodene životinje. RIBE DOSIŽU VELIČINU DO 10 cm, bijele su do sive boje i rado se skupljaju oko izvora svijetla ako ga približimo površini vode. U podzemnim vodama ima naročito mnogo račića roda *Niphargus*, koji su većinom bijele boje. Na velikom muljevitom čunju na ulazu u veliku dvoranu imade mnoštvo bijelih bubara (*Titanethes albus* SCHIÖDTE). U predvorju pećine i u okruglom vijugavom kanalu što se



Slika 2. Tlocrt Ogulina s projekcijama Đulinog ponora i pećine Medvedice, te prikazom međusobnih hidroloških veza.

Bild 2. Stadtplan von Ogulin mit den Projektionen der Đula Schlucht (A) der Medvedica - Höhle (B) und mit Darstellung der hydrologischen Verbindungen. (Unterbrochene Linie mit Pfeilen - ständige Wasserläufe, unterbrochene Linie mit Pfeilen - periodische Wasserläufe, Pfeillinie - Wasserlauf zur Zeit des höchsten Wasserstandes). C - alte Frankopansburg.

odvaja s desne strane predvorja, nalazimo skakavce (*Troglophilus* sp.), neke mrežokrilce (*Stenophylax* sp.) i šišmiše. Bilo bi potrebno istražiti pećinu s biospeleološke strane.

Geologija i geneza:

Pećina Medvedica nastala je isto kao i Đulin ponor u sivim, bituminoznim i zdrobljenim vapnencima, koji su mjestimice protkani tankim žilicama kalcita. Ovi vapnenci većinom su gromadasti, rjeđe su debelo uslojeni, a njihova stratigrafska starost još nije sigurno određena. Vapnenci su zahvaćeni brojnim dijaklazama, a prevladava pravac dijaklaza sjever—jug. Ovaj glavni pravac dijaklaza sijeku mjestimice dijaklaze pravca I—Z ili SI—JZ, te je obično na tim sjecištima došlo do nastajanja pojedinih dvorana, odvojaka, širih hodnika i kanala. Za postanak završnog kanala u pećini bile su od velike važnosti i slojne plohe. Cijeli pećinski sistem nastao je snažnom erozijom vode rijeke Dobre duž spomenutim pravaca dijaklaza i slojnih ploha. Osim jakog erozionog djelovanja tekućih voda, kod postanka podzemnih šupljina važan je i korozivni rad i djelovanje voda cijednica i nakapnica, jer one u podzemlju snažno izjedaju i nagrizaju površinu stijena stvarajući čak posebne oblike (subterrene škrape).

Hidrologija:

U hidrološkom pogledu pećina Medvedica spada u aktivan speleološki objekt (Slika 2. u tekstu). U njezinom završnom dijelu za vrijeme svih mogućih vodostaja stalno teče podzemna Dobra. Osim toga većim dijelom Medvedice teče podzemni potok od sifonskog jezera s desne strane velike dvorane, a taj sifon stalno prima vodu podvodno s južne strane (od Đulinog ponora), a manji dio vode dolazi u sifon stalno iz kanala, koji se odvaja u jugozapadnom dijelu velike dvorane. Kada se vodostaj rijeke Dobre povisi, onda voda probija u Medvedicu kroz sistem niskih ali širokih hodnika, prolazi kroz kanal s vrtložnim loncima, zatim prolazi dalje kamenim koritom kroz veliku dvoranu i utječe u sifonsko jezero s desne strane dvorane. Za povišenog vodostaja rijeke Dobre izbija također voda kroz sifone u kanalima koji se odvajaju s lijeve strane velike dvorane. Ova voda također odlazi kamenim koritom kroz veliku dvoranu do sifonskog jezera i zajedno s drugom vodom odlazi dalje glavnim pećinskim kanalom prema završetku Medvedice. Za maksimalnog vodostaja rijeke Dobre, u pećinu Medvedicu pridolazi tako velika količina vode, da ju ona svu nemože gutati i odvoditi prema sjeveru, pa tada dođe do uspora vode u podzemlju. Kada prestanu pridolaziti nove količine vode u pećinu, bilo kroz ulaz ili podzemne hodnike, kanale i sifone, tada postepeno opada nivo vode u Medvedici i u njoj onda dolazi do nastajanja normalnog hidrološkog stanja, koje je prije prikazano.

Geološko-paleontološka zbirka i Laboratorij za
krš Jugosl. akademije znanosti i umjetnosti,
Zagreb

LITERATURA

- MALEZ, M. (1956): Dulin ponor u Ogulinu. Opći speleološki prikaz. Geološki vjesnik VIII—IX. (1954—55) Zagreb.
 POLJAK, J. (1935): Pećine okolice Ogulina, Velike Paklenice i Zameta. Rasprave Geološkog instituta kraljevine Jugoslavije. Sv. V. Beograd.

MIRKO MALEZ

DIE MEDVEDICA-HÖHLE BEI OGULIN

Zusammenfassung

Unweit der Đula-Schlucht in Ogulin befindet sich die Höhle Medvedica. Mit der Đula-Schlucht bildet sie ein unterirdisches System mit gemeinsamer hydrologischer Funktion — dem Abfluss des Wassers der Dobra gegen Norden (zum Gojak). In der früheren Darstellung (Malez 1956) wurde ein allgemeines speläologisches Bild der Đula-Schlucht auf Grund zweijähriger Forschungen erbracht; in der vorliegenden wird die Höhle Medvedica beschrieben und damit die vollständige Darstellung des Oguliner Untergrundes abgerundet. Đula-Schlucht und Medvedica-Höhle gehören zu sehr aktiven speläologischen Objekten, worin von Jahr zu Jahr verschiedene Änderungen stattfinden.

Die neuen Forschungen hatten als Ziel genaue Erforschung und topographische Aufnahme des Oguliner Untergrundes, um auf Grund dieser Arbeiten die Sanierung der Đula-Schlucht unternehmen und die Verstärkung des gesamten unterirdischen Systems erwägen zu können.

Der Eingang der Medvedica-Höhle befindet sich 200 m nördlich vom Eingange in die Đula-Schlucht unmittelbar neben der Eisenbahnstrecke. Bis zum Eingang führt und läuft das einstige Flussbecken der Dobra in Form eines steinernen Flussbettes. Die Höhle erstreckt sich vom Eingang gegen NO, und die ersten 34 m nimmt ein Vorhof in Form einer länglichen sanft fallenden unregelmässigen Halle ein. Am Eingang der Halle befinden sich auf der rechten Seite zwei runde Öffnungen, die in den schiefgestellten Kanal führen. Der Durchmesser des Kanals ist ca 2 m lang; im Verlauf der weiteren 24 m ist er durchgängig breiter, aber mit Steinen verschüttet.

Nach dem 34. Meter nimmt die Höhle die Form einer engen und hohen Spalte an. Diese Spalte ist durch die Erweiterung der aufrechten Diaklase von der Richtung O 10° N — W 10° S entstanden. Die Spalte ist am Anfang 75 cm breit, aber sie erweitert sich allmählich. Die Steinblöcke, welche am Spaltenanfang eingeklemmt sind, bilden eine 6 m hohe Stufe. Über diese Stufe kommt man auf steinernen Boden, welcher noch 7 m sinkt. Die Höhle setzt sich dann weiter fort in Form eines weiter sinkenden Ganges.

Durch den erwähnten Gang kommen wir zur grossen unterirdischen Halle. Dies ist die grösste in unserem Untergrunde bekannte Halle. Ihre Länge beträgt 115 m, die grösste Breite 33,50 m und die Höhe über 20 m. In die Halle steigt man über einen hohen Schlamm- und Schuttkegel hinunter. Der Boden dieser grossen Halle ist mit Steinblöcken bedeckt und einige von diesen wiegen mehrere Tonnen. Zahlreiche Karren an den Gesteinsblöcken beweisen, dass diese Blöcke vor langer Zeit von der Höhlendecke gestürzt sind. Besonders schön entwickelt sind die Karren an der schiefen Fläche eines Blockes (Tafel I, Bild 1). Auf diesem Block sind die Karren im Querschnitt nicht symmetrisch, ihr Querschnitt ist sägezahnähnlich d. i. asymmetrisch. Der Block befindet sich heute in einer solchen Lage, dass die Karren bei dem heutigen Zustand nicht entstehen konnten, sie müssen bedeutend früher entstanden und der Block nachher durch lokale Bewegungen aus der früheren Lage verschoben und vertickt worden sein.

Auch die Wände dieses Teiles der Höhle sind durch Karren ausgefurcht (Tafel I, Bild 2). Die Karren an den Höhlenwänden sind immer symmetrisch und mehr oder weniger parallel untereinander. Diese deutlich und schön entwickelten Karren an den Wänden der Medvedica-Höhle sprechen für das

grosse Alter dieser Höhle, und die asymmetrischen Karren, wie auch diejenigen, die unter verschiedenen Winkeln zueinander stehen, beweisen lokale Bewegungen im Oguliner Untergrund.

Die rechte Seite der unterirdischen Halle wie auch die neben ihr stehenden Gesteine sind abgerundet und abgeglättet, mit vielen Eintiefungen und verschiedenen Erosionsformen bedeckt. Durch diesen Teil der Höhle fliesst zeitweise Wasser, das aus zwei Nebenkämen von der linken Seite der Halle zufliesst.

Vom südwestlichen Teil der grossen Halle zweigt sich ein Gewirr von Gängen und Kanälen ab. Der linke Zweig hat die Form eines breiten aber niedrigen Kanals, der mit Wasser ausgefüllt ist. Dieser Zweig ist mit dem rechten Zweig verbunden, was durch mächtiges Einwirken der Erosion längs der Schichtenfläche entstanden ist.

Der rechte Zweig heisst »Kanal mit Strudeltöpfen«, da er mit Eintiefungen verschiedenster Formen und Dimensionen überfüllt ist. Der Kanal ist 70 m lang und am Ende ist er gegen NW gerichtet und nimmt die Form einer Spalte an. Im Boden dieses Kanals befinden sich nebeneinander grosse Strudeltöpfe und an den Seiten bedeutend kleinere (Bild 1 im Text).

Auf dem 45. M. dieses Strudelochkanals zweigt sich gegen Süden d. h. gegen die Dula-Schlucht ein Gewirr niedriger Gänge ab. Diese Gänge sind längs den Schichtenflächen entstanden, und da an einigen Stellen einzelne Teile während des Erodierens stehen geblieben sind, so ist ein wahres Labyrinth entstanden. Dieses Geflecht niedriger Gänge erstreckt sich unter den Haupthöhletrakt und geht unter dem Höhlenvorhof gegen S nach der Dula-Schlucht. Zur Zeit eines erhöhten Wasserstandes des Flusses Dobra fliesen durch diese niedrigen Kanäle grosse Wassermengen in den Strudelochkanal.

Von der linken Seite der grossen Halle entspringt gegen W eine zweite Abzweigung in Form eines Kanals. Es handelt sich eigentlich um zwei Kanäle, die sich später verbinden. Der Endteil dieser Kanäle ist mit Wasser erfüllt und bildet einen Siphon. Aus dem Siphon ergiesst sich zeitweilig eine bedeutende Menge Wasser, welches von Westen aus dem oberirdischen Strome des Flusses Dobra kommt.

Auf der linken Seite der grossen Halle befindet sich ein Siphonsee. Dieser erfüllt eine Doline, die an der Schneide zweier Diaklasen entstanden ist. Die Länge des Siphonsees beträgt 18 m, die Breite 11 und die Tiefe über 6 m. Diesem Siphonsee fliesen unter dem Wasser ständig neue Wassermengen aus der Südrichtung d. h. von der Dula-Schlucht zu.

Die grosse unterirdische Halle setzt sich weiter gegen N in einen breiten und geräumigen Kanal fort. Dies ist der Hauptkanal der Medvedica-Höhle. Durch diesen Kanal fliesst das Wasser aus dem oben erwähnten Siphonsee fort.

Der Hauptkanal endet mit einem länglichen Siphonsee, aber der Durchgang ist über eine 3 m hohe steinerne Stufe möglich. Beim Vorwärtsgehen durch den breiten Gang kommen wir zu einem mächtigen Wasserfall (Tafel III, Bild 2). Dieser unterirdische Wasserfall gehört dem unterirdischen Teile des Dobra-Flusses. Das Wasser dringt aus dem grossen unterirdischen See unter bedeutendem Drucke durch drei Öffnungen, ergiesst sich in einem Wasserfalle und fliesst dann weiter gegen Norden d. h. gegen Gojak.

Die Länge des bisher erforschten Hauptkanals der Medvedica-Höhle beträgt 410 m und die Gesamtlänge aller Gänge und Kanäle cca 750 m.

In hydrologischer Hinsicht gehört die Höhle Medvedica zu den aktiven speleologischen Objekten (Bild 2 im Text). In ihrem Endteile fliesst während aller möglichen Wasserniveaus fortwährend der unterirdische Dobrafluss. Ausserdem fliesst durch den grössten Teil der Medvedica-Höhle ein unterirdischer Bach vom Siphonsee her, der unterirdisch Wasser von der Südseite (von der Dula-Schlucht) erhält. Wenn sich der Wasserspiegel der Dobraflusses erhebt, dann dringt das Wasser in die Medvedica-Höhle durch das System der niedrigen Gänge, durchfliesst den Strudelochkanal, fliesst dann durch die grosse Halle und mündet in den Siphonsee. Zur Zeit eines erhöhten Wasserspiegels des Dobraflusses dringt das Wasser auch durch den Siphon im Kanal auf der linken Seite der Halle und fliesst dann zusammen mit dem

anderen Wasser in der Richtung des Endes der Höhle. Zur Zeit des maximalen Wasserspiegels der Dobra fließt in die Medvedica-Höhle eine so grosse Wassermenge, dass sie sie nicht schlucken und gegen Norden weiterführen kann, und so kommt es zur Wasserstauung im Untergrunde. Wenn die neuen Wassermengen durch den Eingang, die Kanäle und die Siphone in die Höhle zufließen aufhören dann fällt allmählich der Wasserspiegel in der Medvedica-Höhle und es entsteht eine normale hydrologische Situation.

Geologisch-palaeontologische Sammlung und
Karstlaboratorium der Jugoslawischen Akademie Zagreb

Slika 1. Asimetrične subterene škrape
na kamenom bloku u velikoj
dvorani

Bild 1. Asymmetrische unterir-
dische Karren am Steinblock in der
grossen Halle



Slika 2. Subterene škrape na lijevoj
stijeni velike dvorane

Bild 2. Unterirdische Karren auf der
linken Seite der grossen Halle

Slika 1. Veliki vrtložni lonac s broj-
nim erozionim ulokama po površini
Bild 1. Der grosse Strudeltopf mit
zahlreichen Erosionseintiefungen auf
der Oberfläche



Slika 2. Dio vrtložnog lonca, kojemu
je dno ispunjeno valuticama, pije-
skom i vodom

Bild 2. Ein Teil des Strudeltopfes,
dessen Boden mit Rollsteinen, Sand
und Wasser bedeckt ist

Foto: M. Malez

Geološki vjesnik X (1956.)



Slika 1. Lijeva strana završnog kanala. Površina je izbrazdana širokim škrapama i raznim žljebovima, a sve je jako izbrušeno, uglučano i puno erozionih uloka
Bild 1. Linke Wand des Endkanals. Die Oberfläche ist mit breiten Karren und verschiedenen Rillen bedeckt. Alles ist sehr geschliffen, poliert und voll von Erosionsseintiefungen

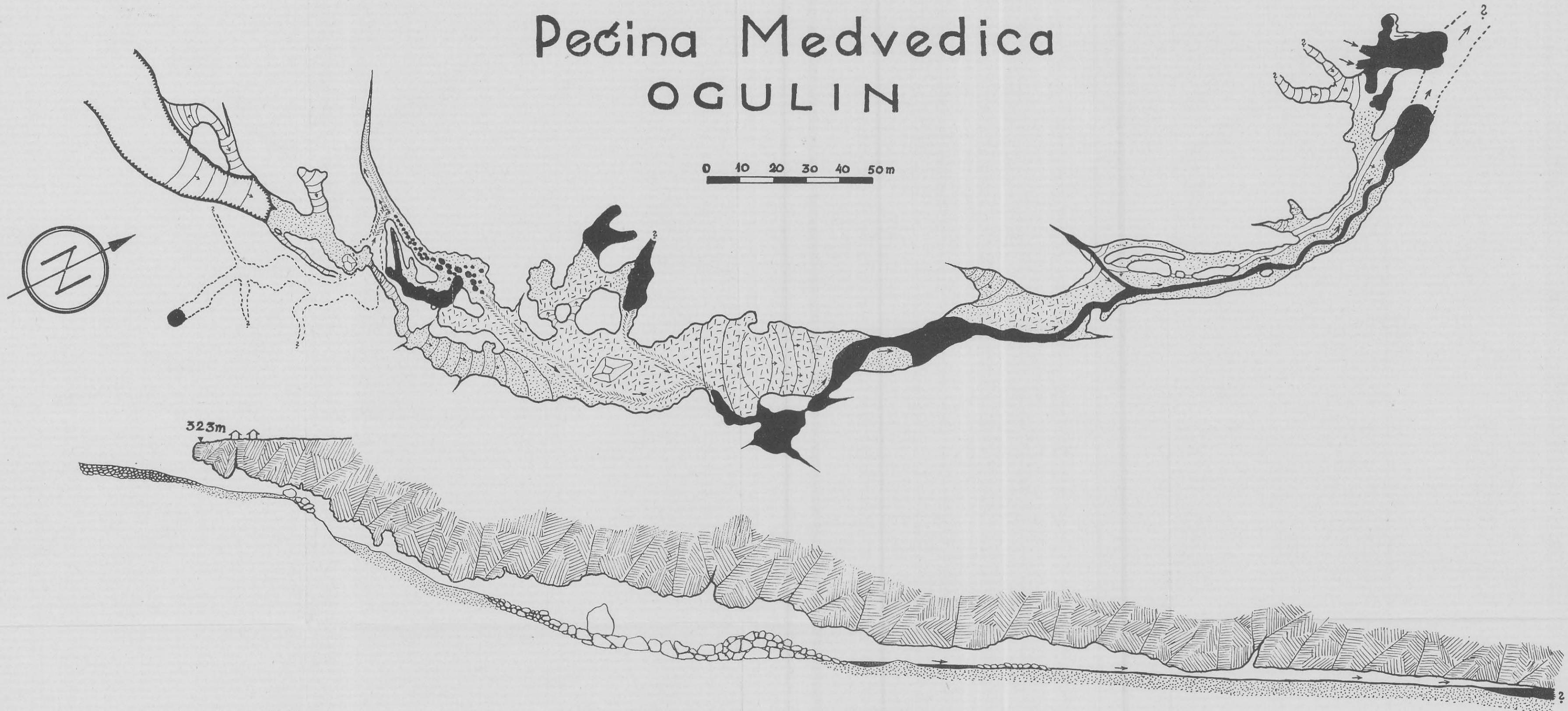


Slika 2. Tok podzemne Dobre ispod slapa u završnom dijelu Medvedice
Bild 2. Der unterirdische Wasserstrom der Dobra unter dem Wasserfalle im Endteile der Medvedica-Höhle

Foto: M. Malez

Geološki vjesnik X (1956.)

Pećina Medvedica OGULIN



Crtao i snimio: M. MALEZ