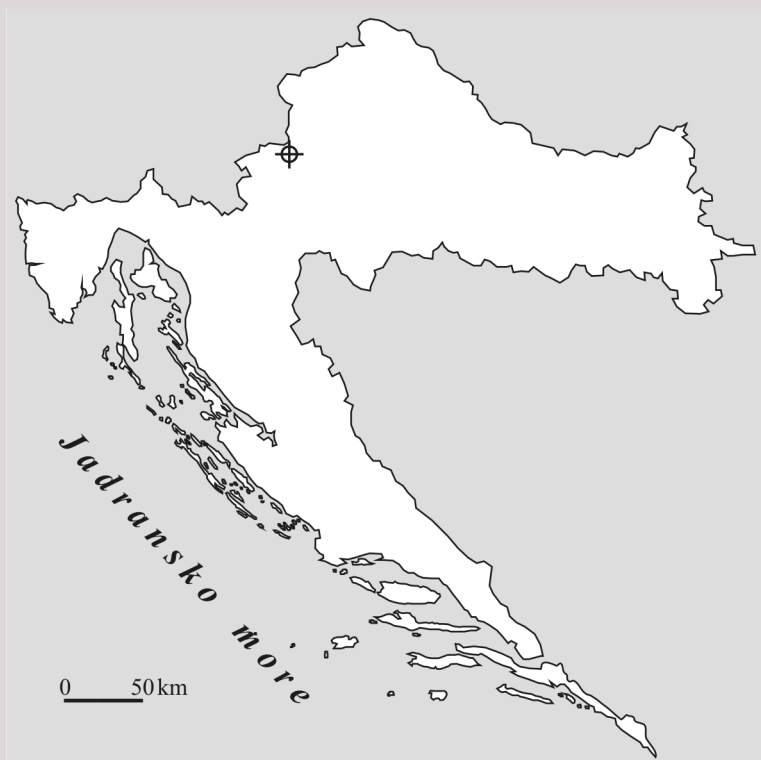


# MEDJAME - JEDINSTVENE POTRESNE PUKOTINE

PIŠE: Hrvoje Malinar, dipl. ing.  
Speleološki odsjek PDS "Velebit"  
Zagreb



20

## IZVADAK

U neposrednoj blizini Samobora, između sela Rešetari i Gornje Dubrave, nalazi se niz pukotinskih jama neobičnog oblika koje mještani nazivaju Medjame. Za razliku od prethodnih interpretacija postanka tih jama, autor upućuje na genezu vezanu za djelovanje jakog potresa koji se zbio tijekom holocena. Zbog rijetкости pojava takvih jama u hrvatskome krasu, ali i uopće u svijetu, Medjame treba zaštititi od onečišćenja raznim otpadom i na odgovarajući način predstaviti javnosti<sup>1</sup>.

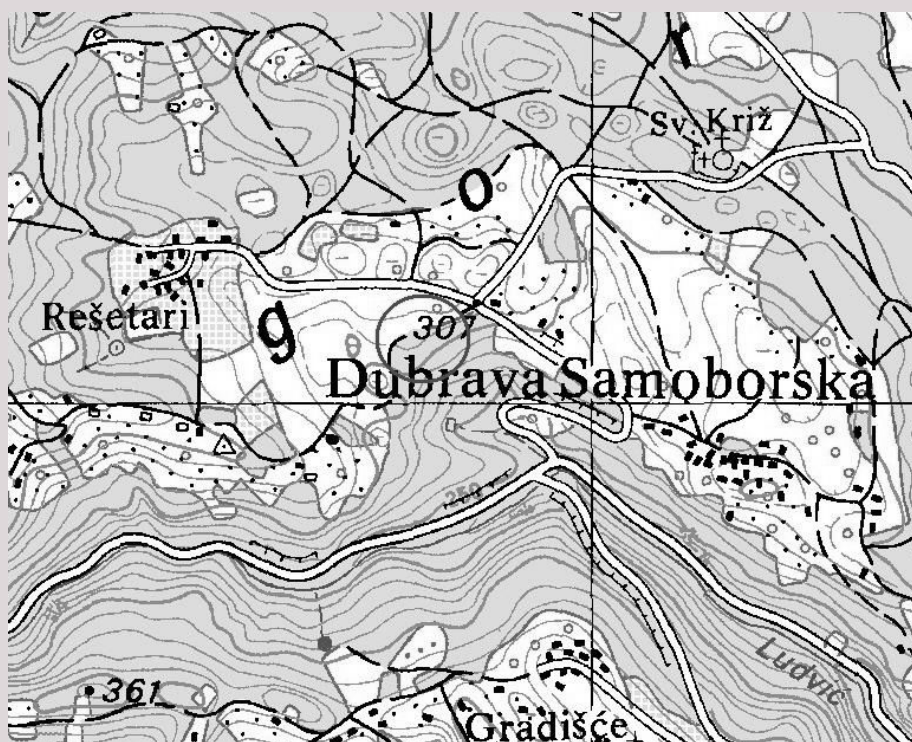
**KLJUČNE RIJEČI:** Medjame, potres, potresne pukotine, korozivno-erozijski procesi, rasjedi, onečišćivanje podzemlja, ekologija

## UVOD

Samoborsko gorje pripada sjeveroistočnom dijelu Žumberka u sjeverozapadnoj Hrvatskoj. U područjima koja su prekrivena karbonatnim naslagama (vapnencima i dolomitima) ima razvijenih kraških pojava. Zanimljivo je da se u Samoborskom gorju kao i u širem žumberačkom predjelu po postanku razlikuju tri vrste razvijenih speleoloških objekata:

1. Špilje i jame nastale korozivno-erozivnim djelovanjem podzemnih voda na postojeće tektonske pukotine u stijeni i njihovim proširivanjem u prohodne šupljine;
2. Špilje u sedri nastale na slapovima izlučivanjem kalcijeva karbonata iz vode biogenim djelovanjem;
3. Potresne pukotine, odnosno jame nastale razmicanjem stijena.

U ovu treću skupinu pripadaju Medjame koje se nalaze oko 3 km zapadno od



Slika 1. Geografski položaj Medjama

Samobora na zaravni između sela Rešetari i Donja Dubrava (sl. 1.). To je splet od pet većih otvorenih pukotinskih jama cik-cak tlocrta, desetak manjih pukotinskih otvora neprolaznih za čovjeka i još toliko pukotina prekrivenih humusom i korijenjem. Narod iz obližnjih sela naziva zaravan sa sustavom jama Medjame ili Medjamami. Ponekad se čuju i nazivi Jame kod Rešetara ili jednostavno Znetve<sup>2</sup>. U ovom članku spominjat će se ove speleološke pojave pod nazivom Medjame.

Najveća od njih, Duga jama bila je prije zatrpavanja radi izgradnje makadamskoga kolnika dugačka 115 m (sl. 2.). Druga po dužini južno od nje jest Velika jaruga s više od 60 m. Mjestimice se na površini između tih jama vide više desetaka metara dugačka uleknuća u tlu koja su usporedna ili poprečna na otvorene jame. Na površini su prekrivena tankim slojem korijenja i humusa. Najduže se uleknuće nalazi između dviju spomenutih jama i proteže se 130 m. Povremeno se humusni pokrov na tim uleknućima urušava čime nastaju još veća uleknuća<sup>3</sup>. To dokazuje da te pukotine nisu zatrpane i da su nastale u bližoj prošlosti. Širina otvorenih jama varira između 1 – 2 m do maksimalno 6 m, ali ih ima i vrlo uskih, od kojih je većina neprolaznih čovjeka. Orijentacija otvora dviju najvećih jama je JZ-SI. Neke od manjih jama pružaju se u smjeru S-J, a neke Z-I.

Iako u nas postoje na tisuće registriranih i speleološki istraženih jama, Medjame su jedinstven geomorfološki fenomen. Na hrvatskome kraju ne postoji ni jedna speleološka pojava slična Medjamama. Cilj ovog članka višestruk: upućivanje na rijetkost ove prirodne pojave (koja time ima i posebnu vrijednost), upućivanje na potrebu zaštite od onečišćavanja i zatrpavanja te poticanje na zahvate potrebne da se na odgovarajući način ovaj fenomen predstavi javnosti.

#### Pregled dosadašnjih istraživanja

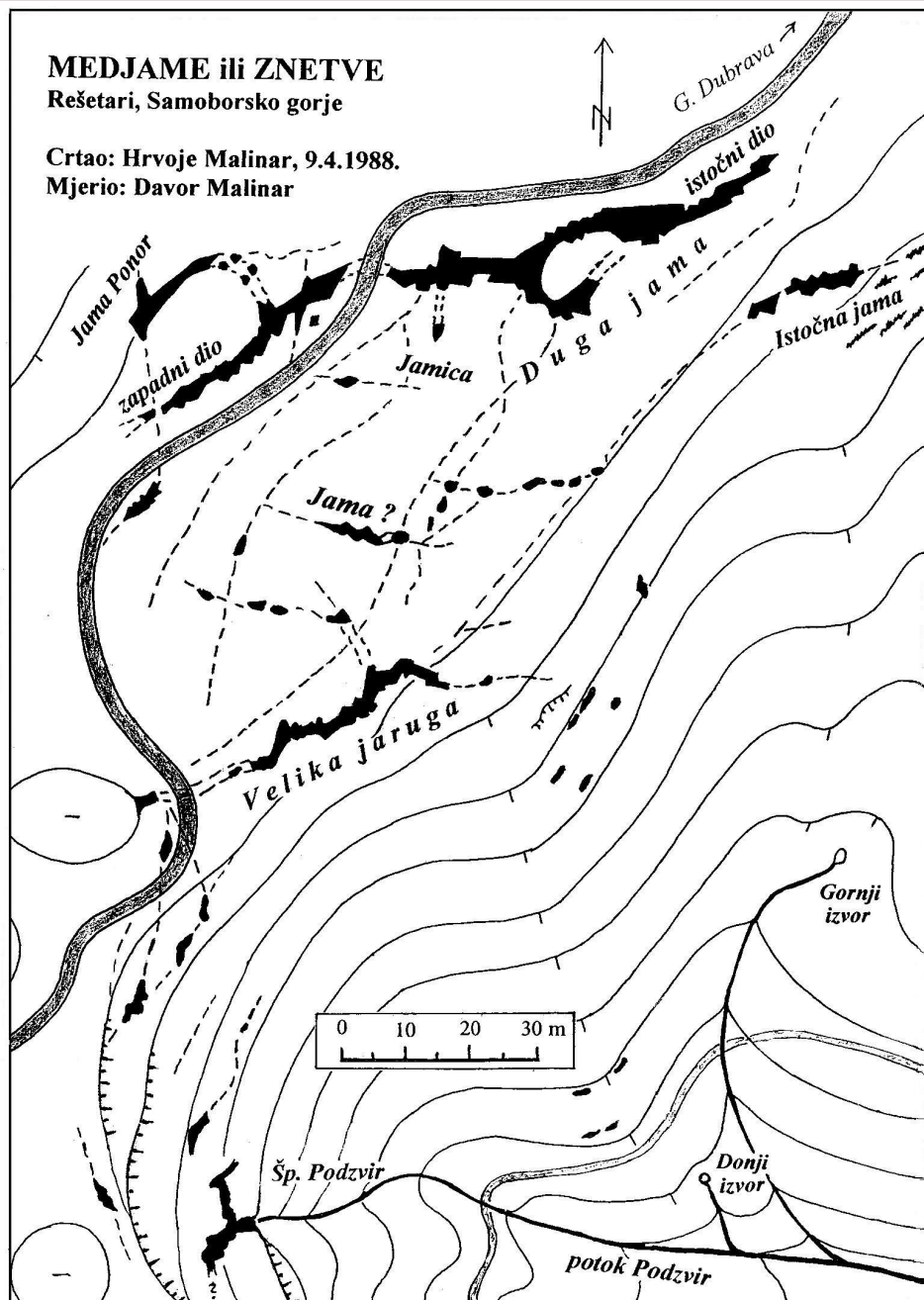
Općenito o geološkoj građi Samoborskoga gorja pisali su: Gorjanović-

### MEDJAME ili ZNETVE

Rešetari, Samoborsko gorje

Crtao: Hrvoje Malinar, 9.4.1988.

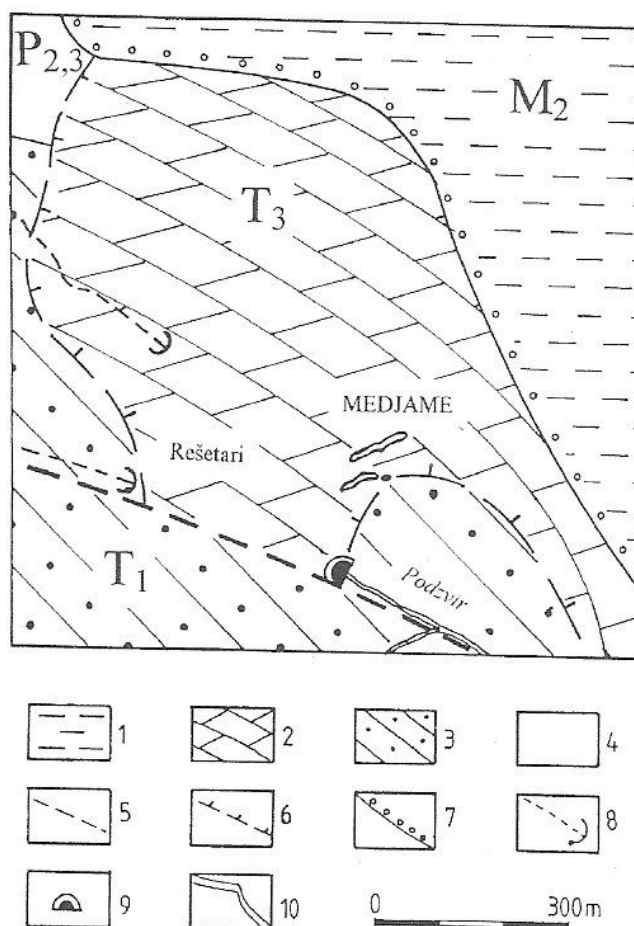
Mjerio: Davor Malinar



Slika 2. Plan s međusobnim odnosima jamsko-pukotinskog sustava Medjame

Kramberger (1894), Herak (1954, 1956) i Šikić, Basch i Šimunić (1979a) i Bogonar (1980). Tektoniku toga područja obrađivali su Šikić i Prelogović (1970). Osnovnu geološku kartu list Zagreb 1:100 000 izradili su Šikić, Basch i Šimunić (1979b). Bogonar je (1980) područje Žumberka i Samoborskoga gorja klasificirao kao rasjedno-naborani masiv mezozoičkog boranja heterogenog tipa. Ta heterogenost uvjetovana je kompleksnošću geološke građe i tektonske strukture. Ovo je područje dio tektonske jedinice žumberačko-medvedničke navlake izgrađene od trijaskih, jurskih i krednih sedimenata, koja je navučena preko autohtonih paleozojskih naslaga istočnog dijela Žumberka kroz savsku orogenetsku fazu. Ta je navlaka

uz dodatna gibanja podijeljena u manje strukturne jedinice. U Samoborskom gorju rasjedni sustavi imaju pružanje SI-JZ, SZ-JI i S-J (Šikić i dr., 1979a i b). Područje Medjama izgrađeno je u gornjotrijaskom dolomitu kao dijelu gore spomenute navlake, koji prekriva nepropusne donjotrijaske klastite (Buzjak, 1997). Dolomiti su masivne strukture neuočljive slojevitosti i niskog sadržaja CaCO<sub>3</sub>. Karstifikacija je uz ostale važne čimbenike razvijena duž pukotina koje ga presijecaju (Šikić i dr., 1979a). Južno od ruba zaravni s Medjamama je rasjed pružanja SZ-JI, duž kojega je formiran klanac potoka Podzvir (sl. 3). Tu su naslage djelovanjem fluvijalne erozije urezane kroz manje otporan dolomit do nepropusne baze. Na zaravni Medjame



**Slika 3. Geološka karta (preuzeto iz: Buzjak, 1977) : 1-miocenski litotamnijski vapnenac, 2-gornjotrijajski dolomit, 3-donjotrijajske naslage (klastiti i karbonati), 4-naslage srednjeg i gornjeg perma (klastiti), 5-rasjed, 6-čelo navlake, 7-fronta trsansgresije, 8-ponor, 9-špilja, 10-potok.**

pukotine imaju pružanja SI-JZ, SZ-JI i S-J. Reizer je (1911) opisao Medjame kao tri jame, odnosno špilje, jer je primijetio da im je duljina veća nego dubina, pa ih smatra špiljama. Prema tom autoru, nastale su proširenjem pukotina djelovanjem ponirućih površinskih voda. Smatrao je da je došlo do urušavanja špiljskih stropova po cijeloj njihovoj dužini, pa su tako iz špilja nastale jame. Te je pojave klasificirao kao 'suhe pukotinske špilje'. Također je opisao špilju Podzvir koja se nalazi u neposrednoj blizini Medjama iz koje izvire podzemna voda.

Poljak (1933) je objavio prvi nacrt špilje Podzvir<sup>4</sup> koju je svrstao u geološki mlađe špilje nastale duž pukotine, koja je naknadno proširena neotektonskim pokretima i podzemnim tokom.

Dugački (1950) je objavio prvu skicu zaravni s Medjamama. Pretpostavljao je da je pojava ovih jama nastala kao rezultat urušavanja i kraške erozije. Postanak špilje Podzvir pripisao je aktivnosti podzemne vode na kontaktu gornjotrijajskog dolomita

i nepropusnih naslaga donjeg trijasa. Zahvaljujući maloj debljini stijena, dubina karstifikacije je mala. Podzemne vode teku duž kontakta između naslaga gornjotrijajskih dolomita i nepropusnih naslaga donjeg trijasa gdje se javlja izvor Podzvir.

Buzjak je u svim svojim radovima (1994, 1997, 2005a, 2005b i članku u koautorstvu (Buzjak i dr., 1995) dao geološke podatke o širem području Medjama i o njihovu postanku. Također je upozoravao na onečišćenost raznovrsnim otpadom, na opasnost od kontaminacije podzemnih voda i nužnost sanacije. Navodi da su Medjame nastale u naslagama gornjotrijajskog dolomita koji, kao dio razlomljene navlačne mase dominantne u građi ovog dijela Samoborskoga gorja, prekriva nepropusne klastične naslage donjeg trijasa duž jasno vidljivih pukotina pružanja SZ-JI, S-J i SI-JZ. U istom radu autor je u prilogu dao i više nacrtava jama, ali i plan s međusobnim odnosima svih pukotina koji je izradio 1995. godine. Pretpostavio je da su speleološke pojave na zaravni Medjame nastale kao špiljski kanali

kroz koje je nekada podzemno teкао potok Podzvir (Buzjak, 1997). Isti autor ih zbog njihove morfologije ne može svrstati ni u špilje ni u jame (Garašić, 1991), nego ih, stoga što u svim slučajevima dužina tih tvorbi premašuje dubinu, svrstava u grupu kompleksnih speleoloških pojava. One su proširivane djelovanjem podzemnog toka i vode prokapsnice. U najvećem dijelu prolaza javljaju se urušavanja. Pokraj otvora ovih pukotina vide se uleknuća u tlu koja daju naslutiti da se slične pukotine nalaze pod površinom. U podnožju zaravni s jamama nalazi se izvorska špilja Podzvir. Nastala je na kontaktu gornjotrijajskog dolomita i nepropusnih naslaga donjeg trijasa. Buzjak (1997) je, pozivajući se na Roglića (1965), naveo da je kod nastanka ovih pojava velik udio imalo urušavanje uz ostale relevantne čimbenike.

Malinar (2006) je pisao o Medjamama kao rijetkoj geomorfološkoj pojavi. Za razliku od dotadašnjih autora upućivao je na drugačiju moguću interpretaciju njihove speleogeneze. Smatra da Medjame predstavljaju pukotine koje su nastale kao posljedica djelovanja potresnih valova. Dao je primjer vrednovanja i prezentacije 'potresnih pukotina' zvanih Seneca caverns u državi Ohio u SAD-u (Anonimus, 1970) koje je razgledao 1968. godine. Ipak, prema kasnijim istraživanjima neki autori smatraju da su Seneca caverns vjerojatno kolapsnog tipa i da su nastale urušavanjem duž rasjeda. To je rasjedanje inicirano pretvorbom anhidrita u gips u dubljim naslagama koje je uzrokovalo povećanje volumena (Ruedisili i dr., 1990). Naime, pretvorba bezvodnog anhidrita,  $\text{CaSO}_4$ , u gips,  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , zbog povećanja molarnog volumena izaziva izuzetno visoke hidrationske tlakove (Winkler, 1973). Ipak, prema klasifikaciji špilja objavljenoj na internetu 2005. godine Seneca caverns svrstane su u potresne špilje, premda u toj klasifikaciji postoje i špilje kolapsnog tipa<sup>5</sup>.

Tlocrte i profile svih ovih jama kroz više su godina (od 1954. do današnjih dana) izrađivali speleolozi iz planinarskih društava "Željezničar" iz Zagreba, "Japetić" iz Samobora, "Velebit" iz Zagreba i iz Speleološkoga kluba Samobor.

### Speleogeneza Medjama

Ove se jame razlikuju od mnogih tisuća viđenih i istraženih jama diljem Hrvatske i ne postoji ni jedna poznata jama (ili skupina jama) koja bi im u morfološkom pogledu imalo sličila. Razmatranjem postanka ovog kraškog fenomena došao sam do zaključka da su se Medjame otvorile

djelovanjem snažnoga subrecentnog potresa (Malinar, 2006) i predstavljaju potresne pukotine. Energija potresnih valova raspucala je stijenje i razmaknula ih tvoreći duboke i široke pukotine u tlu. Potres je nastao pomakom jednoga od brojnih rasjeda u blizini današnjih Medjama, ali u većoj dubini, a potresne su pukotine njegova sekundarna površinska pojava.

Budući da su te potresne pukotine dovoljno velike da u njih može ući čovjek, uvrštavaju se u speleološke objekte. Zbog pretežno vertikalnoga karaktera smatraju se jamama kao što ih uostalom nazivaju mještani. Otvori tih jama imaju izlomljen, cik-cak izgled (sl. 4.). Takav oblik zahvaljuju predisponiranim smjerovima kakvo je najčešće pružanje pukotina u Samoborskom gorju, tj. Sl-JZ, SZ-JI i S-J (Šikić i dr., 1979a i b). U tim smjerovima u stijenama postoje mikropukotine pa je duž njih djelovanjem potresnih valova došlo do slabljenja kohezijskih sila i pucanja. Pucanje stijena i razmicanje pospješeno je i činjenicom da zaravan nije građena od jedne vrste stijena. Gornji je dio građen od gornjotrijaskih dolomita, a u podlozi su manje čvrsti donjotrijaski klastiti. Dinamičkim udarima potresnih valova pridružile su se i vlačne sile zbog utjecaja gravitacije jer se zaravan nalazi uza sam rub strmih padina klanca potoka Podzvir. Odvojeni su se blokovi dislocirali prema klanca jer s te strane nisu imali bočnog uporišta. Iz toga proizlazi da se potres dogodio pošto je već postojao klanac rečenog potoka. Pukotine su se razmaknule u vertikalnom i horizontalnom smjeru. Horizontalni je pomak različit i varira od 1 – 2 m, a maksimalno 6 m. Vertikalno razmicanje ponegdje iznosi i više od 2 m (sl. 5.). Upravo opisani hod i skok razmaknutih stijena, koji je vrlo uočljiv na površini reljefa, govori o ne tako davnom potresu, a nipošto o urušavanju stropa špiljskih kanala.

Medjame su nakon razmicanja stijena samo u neznatnoj mjeri bile izložene djelovanju korozije oborinskih voda. Na stijenama nema dubokih škrapa kakve se mogu vidjeti na mnogim otvorima drugih jama u Hrvatskoj. Nizak stupanj korozije stijena upućuje na to da se razmicanje dogodilo po svoj prilici u holocenu. Također valja napomenuti da u jamama nisu zapaženi tragovi erozije koji bi ukazivali na nekadašnji vodeni tok u njima.

Ovako velike potresne pukotine vrlo su rijetke u svijetu. Češće su posljedice potresa odroni i pojave manjih pukotina. Ipak, takve potresne pukotine snimljene su 17. listopada 1989. u planinama Santa



Slika 4. Pod snijegom se zbog kontrasta još bolje ističe izlomljeni 'cik-cak' oblik Medjama  
foto: Hrvoje Malinar

Cruz u Kaliforniji. Osim brojnih odrona zemlje, rušenja gromada stijena i raspucavanja na prometnicama, nastale su i potresne pukotine posvema nalik na Medjame (sl. 6. i 7.). Geolozi iz Sveučilišta u Santa Cruzu kartirali su šire područje potresa i unosili sve potresne pojave. Ustanovili su da je ovaj potres uzrokovan pomakom rasjeda sv. Andrije oko 5 km duboko ispod površine. Izračunato je da je stvarni pomak rasjeda u hipocentru iznosio ukupno 7,5 stopa, odnosno 2,3 m (sl. 8.). Nekoliko kilometara od epicentra na površini su nastale pukotine koje nisu rupture rasjeda sv. Andrije, nego su nastale kao posljedica energije potresnih valova<sup>6</sup>.

Ako prihvatimo da su zaključci kalifornijskih geologa točni, onda analogno tomu i

Medjame nisu nužno nastale u epicentru potresa (Malinar, 2006), već se epicentar mogao nalaziti i nekoliko kilometara dalje<sup>7</sup>.

Iz izloženoga, Medjame se mogu klasificirati na sljedeći način: prema vrsti stijena u kojima su nastale one pripadaju u karbonatne speleološke objekte, prema morfologiji u jame, a prema načinu postanka u potresne pukotine (Classification of Caves <http://showcaves.com>).

#### Ekološki aspekti i potreba za valorizacijom

Općenito o potrebi zaštite ovih prirodnih



**Slika 5. Razmaknute stijene Medjama s vidljivim horizontalnim i vertikalnim pomakom. Trake su postavljene nakon čišćenja. foto: Hrvoje Malinar**

fenomena pisao je Fran Šuklje (1939) kao da je slutio da bi ovakve prirodne ljepote i rijetkosti mogle postati obezvrijeđene kao divlje odlagalište otpada.

Buzjak (1994) je naglasio je da oborinske vode, koje natapaju smeće u Medjamama, podzemnim putem odlaze najprije u potok Podzvir, a zatim ubrzo u Ludvić potok. Tako onečišćena voda dalje utječe

nedavno Medjamesu senemarom mještana i nadležnih službi punile raznovrsnim otpadom. Počelo je s ubacivanjem uginule stoke i ostalih domaćih životinja, zatim otpadnog materijala obližnjega

u Gradnu i protječe kroz Samobor. Postoji velika opasnost od povremenih zaraza. To se može potkrijepiti i postojanjem jednog izvora koji je lociran na podnožju Medjama i nakon par metara kao lijevi pritok utječe u potok Podzvir, a koji se vidi na sl. 2.

Medjame su zbog svoje osebujnosti i iskonske divlje ljepote bile česti cilj izletnika odnosno planinara. Taj je fenomen bio zanimljiv u tolikoj mjeri da su se tu svake godine poduzimale ekskurzije studenata geologije sa Sveučilišta u Zagrebu.

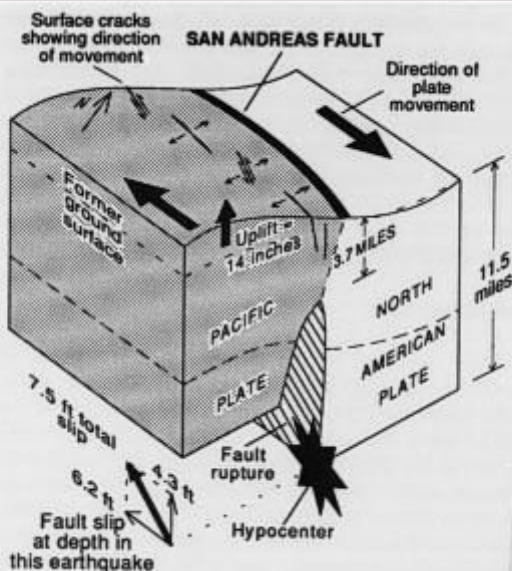
U razdoblju od kraja sedamdesetih godina prošloga stoljeća do



**Slika 6. Velika jaruga iz sustava Medjama sličnog je izgleda kao i potresne pukotine na planini Santa Cruz (v. sl. 7.). foto: Hrvoje Malinar**



**Slika 7. Potresne pukotine u planinama Santa Cruz u Kaliforniji nastale 1989. godine foto: Hrvoje Malinar**



**Slika 8. Blok-dijagram kojim su kalifornijski geolozi protumačili nastajanje potresa duž rasjeda sv. Andrije i postanak sekundarnih potresnih pukotina.**

što je smetalo u privatnim kućama i radionicama, tako da su jame bile gotovo potpuno zatrpane smećem (sl. 10.). Od tih je onečišćenja donekle bila očuvana pukotina zvana Velika jaruga.

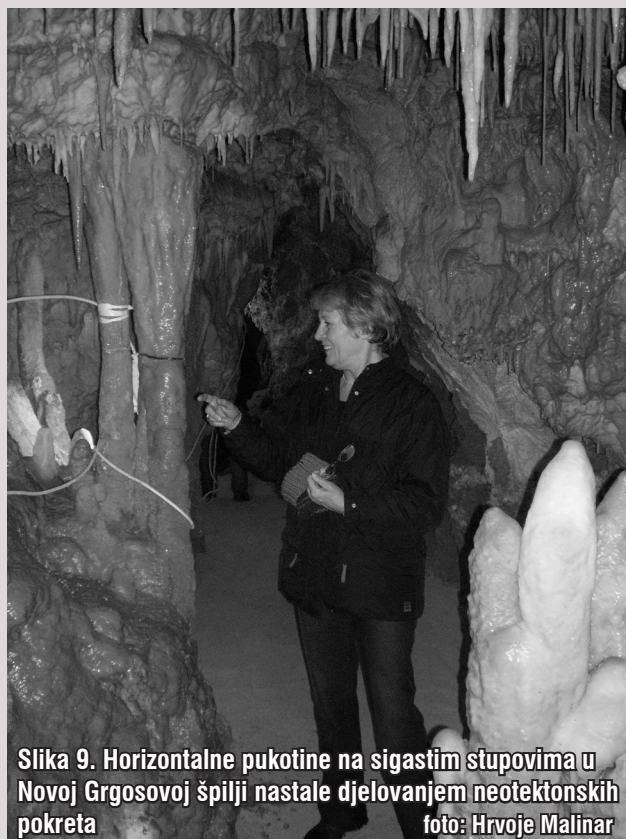
Potaknut nekulturnim odnosom prema vrlo rijetkoj prirodnoj pojavi Malinar je izradio prijedlog za zaštitu Medjama i dana 25. veljače 1991. godine uručio ga tadašnjemu Republičkom zavodu za zaštitu prirode u Zagrebu. Uz obrazloženje specifičnosti ovoga speleološkog objekta, uz davanje podataka o geografskom položaju, uz prikaz znanstvene i edukativne vrijednosti, kao i o rijetkosti pojave, dao je podroban opis zatečenog stanja. Upriličen je očevid nadležne osobe iz Zavoda, ali Medjame tada nisu bile zaštićene ni administrativno ni fizički.

Na zahtjev Gradskog poglavarstva Grada Samobora u sklopu opsežnih godišnjih akcija čišćenja divljih odlagališta otpada u širem području Samobora poduzeto je i čišćenje Medjama pod vodstvom Komunalnog redarstva iz Samobora. Prvo čišćenje bilo je 1999. godine, a nastavilo se ovisno o financijskim sredstvima i kasnije. Prema kazivanju komunalnih redara Vida Tušinca i Ivana Vidaka, koji su vodili ove akcije, tada je iz Medjama izvađeno dvadesetak kamiona različitog otpada. Za vađenje olupina automobila uporabljeni su samoutovarni kamioni tzv. 'grajferi' s vitlom i čeličnim užetom.

Stanje Medjama, koje je unatoč opisanom djelomičnom čišćenju ipak bilo alarmantno, potaklo je članove Speleološkoga kluba Samobor i članove Planinarske ekološke sekcije HPD "Zagreb-Matice" da 31. ožujka 2005. godine organiziraju prvi sastanak Odbora za Medjame u Zagrebu u "Matičinim" prostorijama. Tom je

prigodom izrađen i letak s najvažnijim podacima o ovome neobičnom fenomenu (Buzjak, 2005.) te drugi propagandni materijal. Nedugo zatim, na dan planeta Zemlje 22. travnja 2005. organizirana je tribina o problemu Medjama u prostorijama Pučkoga otvorenog učilišta u Samoboru pod naslovom "Medjame bez krame". Voditelj tribine bio je dipl. ing. Edo Hadžiselimović, a predavač prof. Nenad Buzjak.

Poduzete propagandne akcije urodile su plodom. Grad Samobor zajedno s Fondom za zaštitu okoliša 2006. godine financirao je završno čišćenje jama, a radove je izvodila tvrtka Komunalac iz Samobora.



**Slika 9. Horizontalne pukotine na sigastim stupovima u Novoj Grgosovoj špilji nastale djelovanjem neotektonskih pokreta**  
foto: Hrvoje Malinar

Teže dostupne dublje dijelove očistili su pripadnici Gorske službe spašavanja iz Ogulina (Tripalo, 2006). Da bi se spriječilo upadanje neupućenih prolaznika u jame, privremeno su postavljene plastične vrpce oko njih, koje upozoravaju na opasnost (sl.5.).

Konačno rješenje zaštite i prezentacije Medjama bilo bi u otkupu zemljišta, premještanju dijela makadamske ceste sjeverno od tog područja, ograđivanju cijelog prostora i davanje u koncesiju. Koncesionar bi trebao izgraditi prihvatni turističko-ugostiteljski objekt za posjetitelje uz osiguranje uobičajenoga edukativnog materijala i postavljanja putokaza na okolnim prometnicama.

### Zaključak

Oblik jama zvanih Medjame, koje se nalaze na zaravni između sela Rešetari i Gornja Dubrava u Samoborskom gorju, upućuje na njihov postanak vezan uz jak potres čiji je epicentar bio u relativnoj blizini. Potres se po svojoj prilici dogodio u subrecentno doba pošto je već postojao klanac što ga je stvorio potok Podzvir, a koji je lociran niže od zaravni s jamama. Na profilima jama lijepo se vide horizontalni i vertikalni pomaci stjenjskih blokova nastalih širenjem pukotina i gravitacijskim klizanjem blokova prema niže položenome klancu Podzvira. Nizak stupanj korozije na stijinama gornjotrijaskog dolomita u jamama također upućuje na njihov

postanak u najmlađem geološkom razdoblju. Autor uspoređuje Medjame s potresnim pukotinama registriranim 1989. godine u planinama Santa Cruz u Kaliforniji i nalazi velike podudarnosti s njima. Zbog rijetkosti pojave takvog oblika jama, Medjame imaju posebnu vrijednost. One su nedavno očišćene od debelih naslaga raznovrsnog otpada i smeća, ali još predstoje napori za njihovu pravilnu i dobro osmišljeno predstavljanje javnosti.



Slika 10. Medjame prije čišćenja

foto: Hrvoje Malinar

## LITERATURA

- Anonimus (1970): 35 Leading Caves Recognized By NCA. National Cave News, Vol. I., No.1., 1-7.
- Bognar, A. (1980): Tipovi reljefa kontinentalnog dijela Hrvatske (The relief types of continental Croatia). Spomen zbornik 30. obljetnice GDH, p. 48, Zagreb.
- Buzjak, N. (1994): Onečišćenje podzemlja u kršu (na primjeru Medjama kraj Samobora). Priroda, 801/802, 13-14, Zagreb.
- Buzjak, N. (1997): Medjame (Samoborsko gorje, Croatia) – An Example of Speleological Features Formed in Upper Triassic Dolomite. Medjame (Samoborsko gorje, Hrvatska) – primer speleoloških pojavov v zgornjetrijasnem dolomitu. Acta carsologica, XXVI/2, 279-293, Ljubljana.
- Buzjak, N. (2005a): Medjame u Samoborskom gorju. Komunalni vjesnik, god. XX, 313, 26, Zagreb.
- Buzjak, N. (2005b): Medjame u Samoborskom gorju. Deplijan, Samobor.
- Buzjak, N. (2005c): Medjame u Samoborskom gorju (II). Komunalni vjesnik, god. XX, 314, 11, Zagreb.
- Buzjak, N., Perica, D. i Gregurić, Z. (1995): Speleološki objekti Samoborskog gorja. Speleological feature of Samoborsko gorje area). Zbornik radova 1. hrvatskog geografskog kongresa (Proceedings), 143-150, Zagreb.
- Dugački, Z. (1950): Žumberačka gora. Geograf. glasnik, 11-12, 97-117, Zagreb.
- Garašić, M. (1991): Morphological and hydrogeological classification of speleological structures in the Croatian karst area. Geološki vjesnik, 11-12, 97-117, Zagreb.
- Gorjanović-Kramberger, D. (1894): Geologija gore Samoborske i Žumberačke. Rad Jugos. akad. znan. umjet., CXX, 1-82, Zagreb.
- Herak, M. (1954): Izvještaj o geološkom istraživanju Samoborske gore u godini 1951. Ljetopis Jugosl. akad. znan. umjet., 59 (1951-1952), 81-83, Zagreb.
- Herak, M. (1956): Geologija Samoborskog gorja. (Geologie des Samobor Gebirges). Acta geol. 1, (Prir. istraž. Jugosl. akad. znan. umjet., 27), 49-73, Zagreb.
- Malinar, H. (2006): Potresne pukotine kod Samobora. Ekološki glasnik, 01-02, 55-60, Donja Lomnica.
- Poljak, J. (1933): Nekoje pećine Zagrebačke i Samoborske gore. Hrvatski planinar, 10, 305-313, Zagreb.
- Reizer, N. (1911): Pojava krša u samoborskoj okolici. Glasnik Hrv. prorodosl. društva, 23/3 i 23/4, 14-33, Zagreb.
- Roglić, J. (1965): The delimitations and morphological types of the Dinaric karst. Naše jame, 7, 15, Ljubljana.

- Ruedisili, L.C., Kihn, G.E. i Bell, R.C. (1990): Geology of Seneca Caverns, Seneca County, Ohio. Ohio, J. Sci. 90 (4), 106-111, Bellvue.
- Šikić, D. i Prelogović, E. (1970.): O tektonskim pokretima u Žumberačkoj i Samoborskoj gori. (Über die tektonischen Bewegungen im Žumberak und Samobor-Gebirge). VII kongr. geol. SFRJ, 1, 561-570, Zagreb.
- Šikić K., Basch O., i Šimunić A. (1979a): Tumač za Osnovnu geološku kartu (OGK) za list Zagreb L 33-80 Beograd.
- Šikić K., Basch O., i Šimunić A. (1979b): Osnovna geološka karta (OGK) za list Zagreb L 33-80, Beograd.
- Šuklje, F. (1913): Pojava krasa u samoborskoj okolici. Samoborski list, 8, br. 34, 1-2, Samobor.
- Šuklje, F. (1929): Pabirci iz geologije Samoborske gore. Vijesti geol. zav. u Zagrebu, III, 106-114, Zagreb.
- Šuklje, F. (1939): Zaštita prirodnih spomenika. Samoborski list, 36, br. 1, 2-3, Samobor.
- Triपालo, D. (2006): Komunalci i GSS spašavaju Medjame. Večernji list (od 18.11.2006.), 23, Zagreb.
- Winkler, E.M. (1973): Stone; Properties, Durability in Man' Environment, Applied Mineralogy 4, Wien.

#### Pozivna bilješka

1. U međuvremenu su Medjame najvećim dijelom počišćene prilikom akcije saniranja divljih odlagališta u Hrvatskoj. Međutim, još ništa nije učinjeno da se ovaj rijetki prirodni fenomen na odgovarajući način predstavi javnosti.
2. N. Reizer (1911.) znetvama naziva 'začepljene' ponore, tj. one koji više nisu aktivni.
3. Nedavno su nastala tri takva nova urušenja.
4. Neki mještani G. Dubrave nazivaju ovu špilju i Podizvir
5. (<http://showcaves.com/english/explain/Speleology/Classification.html>).
6. Podatci dobiveni na internetu: <http://es.ucsc.edu/es10/fieldtripEarthQ/Damage3.html>
7. Postojanje vrlo mladih neotektonskih pokreta vidljivo je i u obližnjoj novootkrivenoj Grgosovoj špilji II, gdje su manji sigasti stupovi u prvoj dvorani po sredini puknuti, a gornji su dijelovi od donjih horizontalno razmaknuti za nekoliko centimetara. Te sige nisu starije od nekoliko tisuća godina, a puknuće je nastalo nakon njihova postanka (sl. 9).

#### MEDJAME – UNIQUE EARTHQUAKE FISSURES

In the vicinity of Samobor, between villages Rešetari and Gornje Dubrave, lay a number of pits of unusual shape which residents call Medjame. The writer points to their genesis related to a strong earthquake which happened in Holocene. This theory differs from previous interpretations of the origin of these pits. As pits of this kind are rare to Croatian karst and also the rest of the world, Medjame should be protected from waste pollution and be presented to the general public.