

Međunarodna speleološka ekspedicija „Mount Sedom 2019” - istraživanje najdulje špilje u soli na svijetu - Malham cave, Izrael

Petra Kutleša¹, Marta Malenica^{1,2}, Matija Čepelak², Branko Jalžić¹

¹ Hrvatsko biospeleološko društvo, Zagreb

² Speleološki odsjek PDS Velebit, Zagreb

Između 22. veljače i 4. ožujka 2019. godine četvero Hrvata („CRO-team“) sudjelovalo je u međunarodnoj speleološkoj ekspediciji na području planine Sedom uz obalu Mrtvog mora u Izraelu. Cilj ekspedicije bio je istraživanje špilje Malham, potencijalno najduže špilje u soli na svijetu. Uspjeli smo.

Na spomen Izraela, prve asocijacije definitivno nisu špilje u soli ili speleološke ekspedicije. Štoviše, zbog specifičnog povijesnog konteksta i aktualne politike te zemlje, nije nam bilo ni na kraj pameti da se netko tamo bavi speleologijom ili da ćemo je uopće posjetiti... zainteresirali su nas bugarski speleolozi, hvala im!

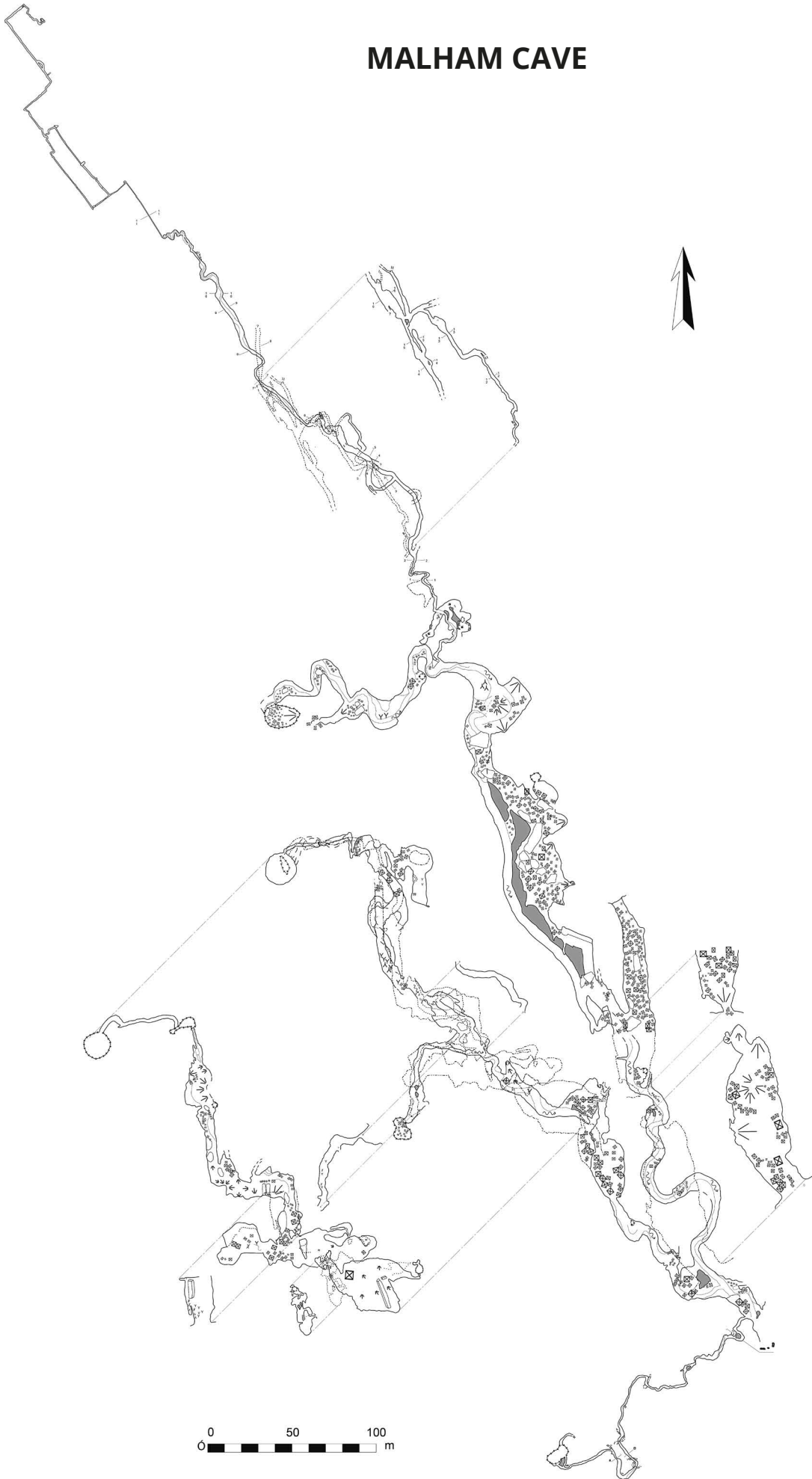
Kamp je bio organiziran na planini Sedom, koja je ujedno i kamena pustinja (kao i sve pustinje u Izraelu), ali ako u pustinji nema pijeska, bude prašine i to slane – vjerujte nam. Biti u pustinji u Izraelu u veljači (zima) znači da je po danu oko 20°C, noć pada nešto iza 18 h, a temperatura se tada spušta na 10-tak stupnjeva. Kada točno sviće, pitajte Banču, no u pola 7 je već bio dan i sunce je budilo kamp. Kiša je najavljivana u par navrata za vrijeme trajanja ekspedicije, no nismo je dočekali – pala je netom nakon završetka. U ljetnom periodu (a to je ostalih 10 mjeseci u godini), kažu Izraelci da temperature ondje danju budu 50°C i ne može se ništa raditi tako da ljeti izraelski speleolozi idu na kampove po Europi (rekli su doći i u Hrvatsku).

Planina Sedom se pruža uz jugozapadnu obalu Mrtvog mora u Izraelu, a poznata je i pod nazivom Sodom iz



Na ulazu u jednu od vertikala | Foto: Branko Jalžić

MALHAM CAVE



**Nacrt špilje
Malham |**
Nacrt na korištenje
ustupili Boaz
Langford i Yoav
Negev (Izrael)



Na putu za špilju | Foto: Petra Kutleša

biblijske priče o Sodomi i Gomori. Dio je pustinje Negev s duljinom od samo 11 km te širinom od 2 km. Najviši vrh je 226 m iznad Mrtvog mora, odnosno 170 m ispod razine mora. I da, naravno da smo se popeli na najviši vrh najniže planine na svijetu. Sedom predstavlja nevjerojatan geološki fenomen: ispod tankih slojeva pijeska, anhidrita, silta i lapora, u potpunosti je sačinjen od soli. Općenito, geologija Sedoma podrazumijeva dva tipa stijena: topive (sol) i one manje topive poput anhidrita, pijeska, krede. Upravo ti netopivi površinski slojevi („cap rock“) sprječavaju da se taj slani masiv u potpunosti ne otopi. Drugi bitan faktor je velika aridnost područja - Sedom prima otprilike svega 50 mm kiše godišnje. Za usporedbu, prosječne količine padalina tijekom godine u našem obalnom pojasu kreću se između 700 i 1000 mm. To malo padalina uglavnom dolazi zimi u obliku kratkih, ali intenzivnih oluja koje nerijetko uzrokuju bujice. Dio vode otječe s planine površinski, ali većina oborina se procjeđuje kroz površinske stijene u slojeve soli formirajući podzemne kanale (alogeni krš).

Slojevi soli akumulirali su se u laguni povezanoj s Mediteranom prije cca 8 milijuna godina. Težina stijena na površini pritišće sol uzduž ruba bazena, stvarajući slani diapir (intruzije). Planina Sedom je rezultat ove masivne sile i nastavlja rasti otprilike 1 cm godišnje. Do sada je na tom području zabilježeno oko 150 špilja i svake godine se otkrivaju nove. Najveća dubina špilje je oko -135 m, a najstariji objekt nastao je prije oko 8000 godina.

Dolazeći na Mrtvo more (i planinu Sedom) iz smjera grada Arada (pustinja Negev), krećete s nadmorske visine od 500 m, te se spuštate na -300 m n/v dok oznake uz cestu odbrojavaju silazak prema najnižoj točki depresije (cca -396 m na površini vode Mrtvog mora). Pri tom će vas pogled na Mrtvo more neugodno iznenaditi, jer se njegov južni dio u potpunosti eksploatira, odnosno napravljene su privatne solane i pripadajuće tvornice za vađenje vrijednih minerala poput natrija. Interesantno, no sol iz Mrtvog mora se ne može koristiti u prehrani jer sadrži previše nečistoća, tako da Izraelci

konzumiraju sol iz Mediterana (i sol iz planine Sedom je jestiva!, no ne eksploatira se, bar ne za sada...).

Nažalost, Mrtvo more umire. Zbog trenutnih političkih okolnosti, u Izraelu i Jordanu (koji se nalazi preko puta, na istočnoj obali) te neprekidnog oduzimanja vode iz rijeke Jordan, Mrtvo more relativno brzo presušuje (kažu da bi do 2050. moglo u potpunosti nestati). Kao rješenje za „spašavanje“ ovog jedinstvenog svjetskog prirodnog biološkog i geološkog fenomena spominje se i spajanje Mrtvog mora s Crvenim morem, što bi predstavljalo nepopravljivu štetu za opstanak Mrtvog mora u obliku u kojem ga danas poznajemo, ali naravno narušilo i ekološke uvjete u Crvenom moru.

Međunarodni tim ovogodišnje ekspedicije činili su speleolozi iz Bugarske, Velike Britanije, Hrvatske, Rumunjske, Češke i Izraela. Organizatori ekspedicije bili su „Israel Cave Explorers Club“ i „Israel Cave Research Center“ s „Hebrew University of Jerusalem“ iz Izraela te speleološki klub „Sofia“ iz Bugarske.



Slani gablec | Foto: Marta Malenica

Rezultat ekspedicije je nova najduža špilja u soli na svijetu s 10-ak km kanala na više etaža te 19 ulaza od kojih je većina vertikalnih, a najdublji iznosi -92 m. Završna obrada podataka i nacrtja još uvijek traje, a gotovi nacrt očekuje se krajem 2019. godine.

Prije ove ekspedicije, najduža slana špilja na svijetu je bila špilja 3N u Iranu s dužinom od 6580 m. Naziv 3N (Cave of three nudes) je dobila po tome što su prvi istraživači bili goli jer je na ulazu veliko, duboko jezero. Naravno, istraživali su je Česi.

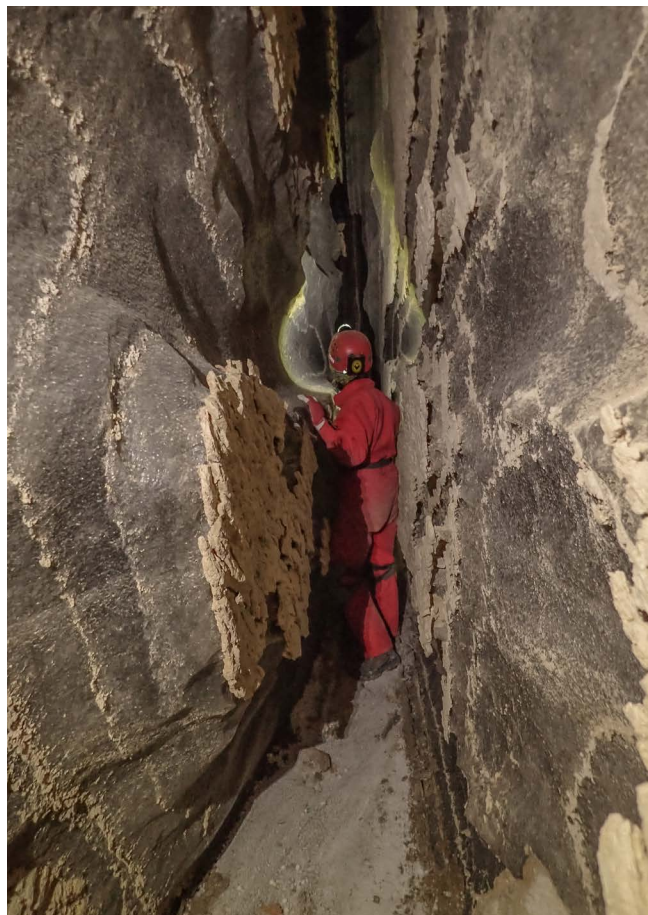
Do ove ekspedicije špilja Malham je bila druga najduža slana špilja na svijetu s duljinom od 5685 m, što je rezultat dviju izraelsko-talijanskih ekspedicija 80-ih godina. Špilju su otkrili istraživači „Israel Cave Research Center“ 1981. godine. Tijekom 80-ih godina provedeno je desetak istraživačkih ekspedicija i ukupno je istraženo oko 100 slanah špilja u planini Sedom. Prvi nacrt špilje napravljen je 1983/4. U godinama koje slijede Izraelci su pronalazili sve veći broj novih kanala i prolaza.



Cvijet soli | Foto: Branko Jalžić



Slane škrape | Foto: Marta Malenica



U dijelu špilje prozvanom „sandwich” | Foto: Branko Jalžić

Zanimljivo je da su unutar samo nekoliko desetljeća otvoreni novi prolazi i kanali zbog velike topljivosti soli. Datiranjem radioaktivnog izotopa ugljika iz drvenih grančica pronađenih u špilji, utvrđeno je da su stari i napušteni kanali nastali prije 7000 godina.

U „novije” vrijeme, prva međunarodna ekspedicija u špilji Malham bila je početkom 2018. godine. Sudjelovali su speleolozi iz Izraela, Bugarske, Češke, Velike Britanije, Francuske i Njemačke – 20-ak Izraelaca i 11 stranaca. Glavni cilj bio je nanovo istražiti špilju Malham, napraviti novi nacrt u digitalnom obliku, uključujući nove prolaze i kanale. Tijekom istraživanja timovi su ponovno nacrtali poznate dijelove špilje i otkrili neke nove. 2018. godine nacrtano je oko 6 km špilje i pronađen je značajan broj novih kanala i prolaza. Pod motom „Project: Malham - the longest salt cave in the world” ekspedicija u 2019. godini rezultirala je

uspješnom izradom dodatnih cca 4 km nacrtu špilje Malham čime je potvrđeno da se uistinu radi o najdužoj špilji u soli na svijetu.

Špilja Malham je sasvim drugačija od špilja na kakve smo navikli u Hrvatskoj. Dragi prijatelji Bugari su nas proveli kroz veliki dio špilje te smo imali priliku doživjeti i vidjeti sve

špiljske fenomene pri tom neprestano ližući stijene kako bi se uvjerali da je sve to stvarno sol - cvijet soli, „slane macarone/spagetti”, „slane kokice”, dvoranu koja je prekrasno ukrašena sigama od soli te prozvana „wedding hall”, ogromne slane blokove, a bili smo i u dijelu špilje koji je prozvan „sandwich”, a u stvari se radi o aktivnom meandru širine 0,5



Kokice od soli | Foto: Branko Jalžić

Vertikala u soli |
Foto: Branko Jalžić





Oprema (sidrišta - ankeri) za jamu | Foto: Petra Kutleša

metra i duljine 500-tinjak metara, koji je izgrađen od blokova soli visine 40-ak m. Špilja Malham ima glavne kanale (u kojima voda aktivno teče) te mnogobrojne stare kanale u kojima više nema aktivnog toka vode te se nije teško izgubiti. U gubljenju po špilji uvelike pomaže i neujednačeno označavanje istraženih dijelova špilje s oznakama na papirićima ispisanim na latinici, ćirilici i hebrejskom što je često dovodilo do višekratnog istraživanja pojedinih dijelova špilje. No, shvatili smo to odmah prvih dana i povelili se izraelskim načinom razmišljanja – odnosno „Jednom, ko ni jednom - bar 2-3 puta treba istražiti/nacrtati isti dio špilje“. Stvar nije manje zbunjujuća niti na površini, na kojoj je ukupno 19 ulaza od kojih niti jedan nije označen pa osim glavnog ulaza u špilju koji se nalazi uz glavnu cestu koja prolazi uz obalu Mrtvog mora, za ostale ulaze ne možete biti na prvu sigurni, nalazite li se na pravom mjestu, jer su neki od njih doslovno jedan do drugoga i jednaki morfološki obilježja, a obilježja pustinskog krajolika su također slabo razlučiva. Od speleoloških zanimljivosti preostaje nam još jedino kako zabiti sidrište u pustinji? Za to postoje željezne šipke duljine 1,5 m (tzv. ankeri) koje morate zabiti 1 m u

tlo (nije lako) kako bi izdržale spust u vertikalu od 40-tak metara. Izraelci koriste jednu ili dvije šipke kao sidrište. Mi smo prvo koristili četiri takve šipke, a kada smo se malo „opustili“ koristili smo samo tri komada. Međusidrišta uglavnom nema, a

kada ih je Matija i radio na stijenama i sigama od soli, radije bi zbog sve te krhkosti da ih nije niti napravio.

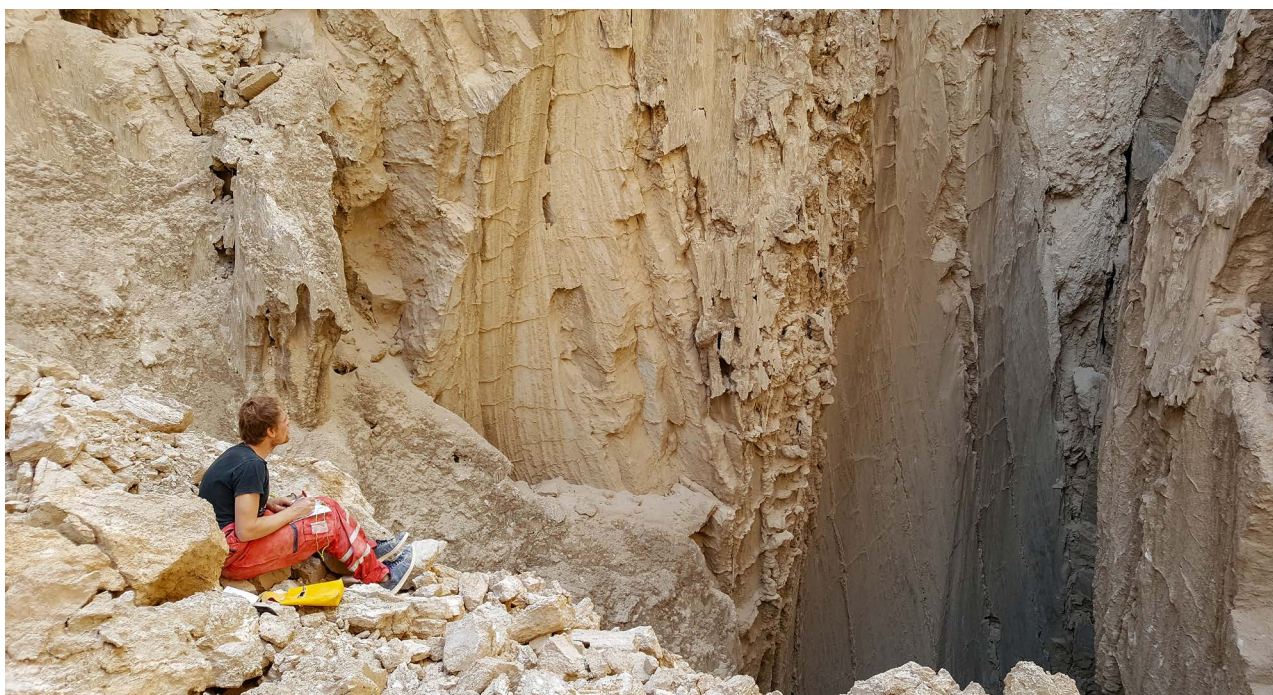
Zaključno, osim slanog speleološkog iskustva ispod morske razine u 10 dana ekspedicije doživjeli smo razna



U špilji | Foto: Branko Jalžić



Članovi ekspedicije | Foto: Branko Jalžić



Izrada nacрта | Foto: Marta Malenica

čudesu u toj „svetoj zemlji“. Iskusili smo pustinjsku oluju koja je rezultirala letećim šatorima (da, treba nositi specijalne klinove kada se kampira u pustinji) i debelim slojem pijeska u šatoru, vrećama za spavanje, ustima. Najeli smo se humusa, humusa i humusa (stvarno Izraelci jedu puno humusa, a jako vole i meso u svim oblicima). Naučili smo da domaćini uživaju u zbijanju šala na račun

Židova, svojih noseva i „odabranog naroda“, a u one škakljive teme ipak radije nismo ulazili. Tragali smo za pustinjskom lisicom, a na kraju smo vidjeli samo njezin drek. Naučili smo par hebrejskih riječi: midbar=pustinja, atalef=šišmiš, shemesh=sunce i shvatili da Izraelci na studiju geologije uče o klasičnom kršu na primjeru Hrvatske i Slovenije i pod normalno koriste termine škrapa, dolina i

ponikva. Nahodali smo se po suhim pustinjskim kanjonima i navikli se na pustinjski krajolik s pogledom na Mrtvo more. Poslije ekspedicije proveli smo nekoliko dana s Bugarima uz sjeverni dio Mrtvog mora, posjetili smo Jeruzalem i Tel Aviv tako da nam je na kraju čak i nedostajala pustinja. Hoćemo li se vratiti? Vjerojatno da, ali s jordanske strane.