

ROMAN OZIMEC
Hrvatsko biospeleološko društvo
Varaždin - Zagreb
roman.ozimec@hbsd.hr

Primljeno: 03. 03. 2011.
Prihvaćeno: 17. 05. 2011.

DUBRAVKO ŠINCEK
Hrvatsko biospeleološko društvo
Varaždin
dubravko.sincek@vz.t-com.hr

SPELEOLOŠKI OBJEKTI PLANINSKIH MASIVA SZ HRVATSKE

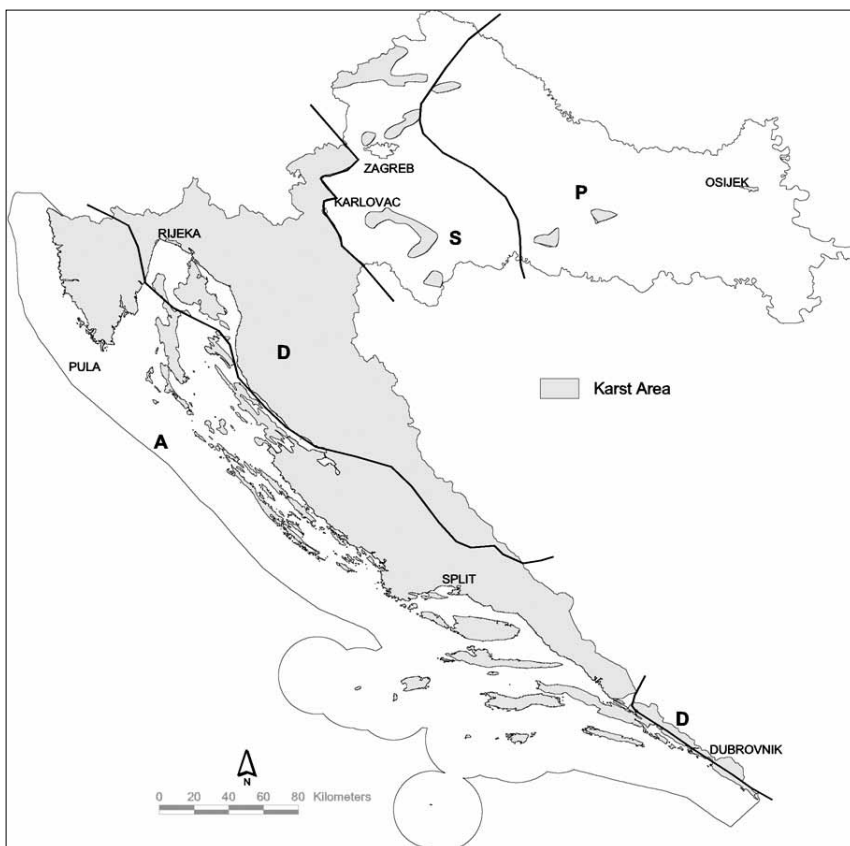
Autori u svojem tekstu prikazuju geološku građu sjeverozapadne Hrvatske, kao osnovu za proces okršavanja i nastanak krških fenomena. Rezultati tih istraživanja omogućili su analizu okršenosti planinskih masiva SZ Hrvatske s velikim brojem podataka o speleološkim objektima npr. točan naziv, položaj i dimenzije, geološke, geomorfološke i druge značajke. U radu su priloženi i topografski nacrti pojedinih speleoloških objekata što ga čini do sada najcjelovitijom bazom podataka o speleološkim objektima planinskih masiva SZ Hrvatske.

UVOD

Krš u Hrvatskoj zauzima preko 54% ukupne površine kopna, od čega mali, ali važan dio pripada sjeverozapadnoj Hrvatskoj, koja se nalazi na području Supradinarika i manjim dijelom Panonika (Herak, 1986; 1991), između velikih geotektonskih cjelina: Alpa, Dinarida i Panonskog bazena s ostacima orijentalnog kopna (Karta 1).

Ovaj osamljeni, izolirani ili dislocirani krš, nije poznat po okršenosti i brojnosti speleoloških objekata, kao što to vrijedi za područje Dinarika i Adriatika, radi se o vrlo zanimljivoj regiji u kojoj karbonatne stijene ne zauzimaju veliku površinu, ali je razvijen krš s raznim krškim oblicima. Na području planinskih masiva Ravne gore, Strahinjšćice, Ivanščice, Kalnika, Varaždinsko-toplička gore, Strugače, Koštruna, Kuna gore, Cesarske gore i Medvednice okršene su dvije karbonatne cjeline stijena, starija trijaska i mlađa gornjobadenska, u kojima su se

prema starosti stijena u kojima je prisutan proces okršavanja te dubini okršavanja razvili: trijaski dubinski, trijaski površinski, trijasko-gornjobadenski i gornjobadenski krš (Cuković, 1995).



Karta 1. Pojednostavljena karta krških geotektonskih jedinica Hrvatske s označenim područjem istraživanja (prema Gottstein i sur., 2002; dopunjeno)

A – Adriatik (Adriaticum)

D – Dinarik (Dinaricum), dinarska krška platforma

S – Supradinarik (Supradinaricum), eudinamično područje

P – Panonski bazen (Panonik), geološke strukture Panonskog bazena

SZ Hrvatska – istraživano područje sjeverozapadne Hrvatske

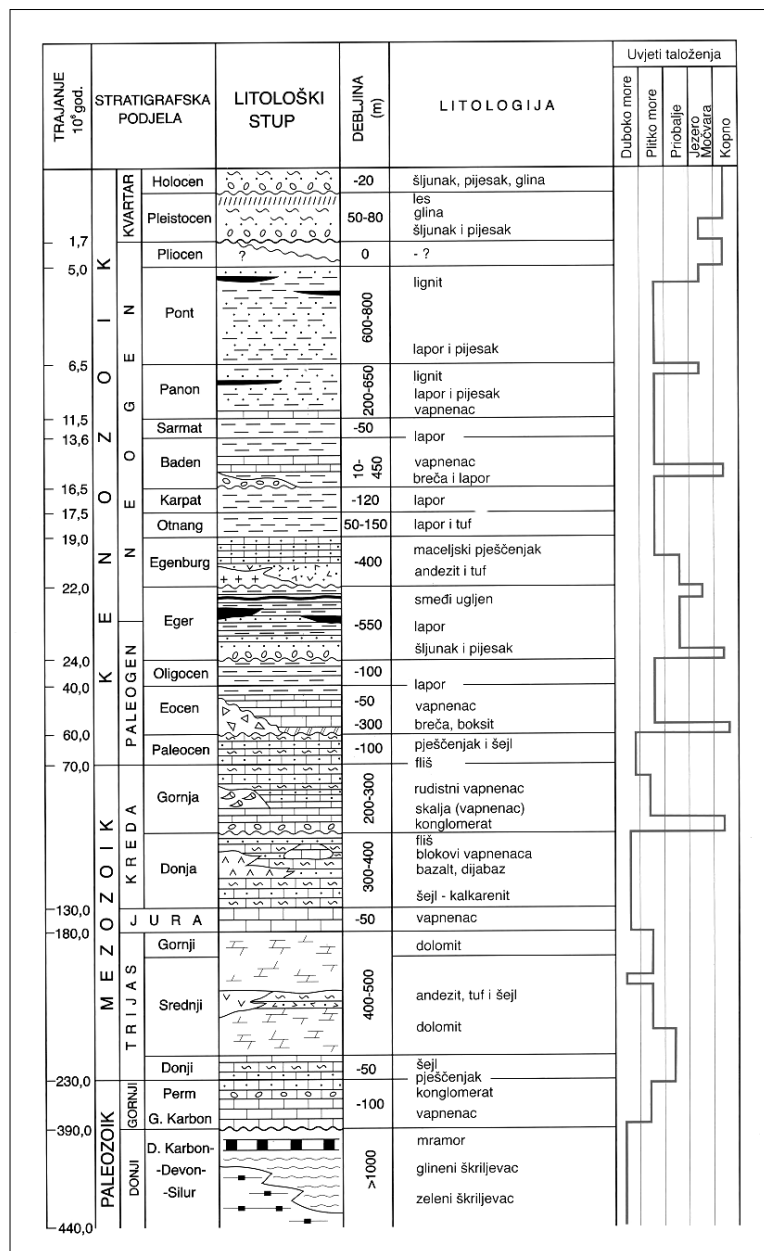
Speleološki objekti ovoga područja koriste se još davno prije pisane povijesti, o čemu svjedoče skeletni ostaci neandertalskog hominida nađeni u više špilja SZ Hrvatske. Najstarija pisana bilješka o posjeti nekoj špilji, datira u 1801. godinu, kada je špilju Vindiju posjetio grof Josip II. Drašković Trakošćanski, a pojedini speleološki objektu spominju se u više publikacija (Gaj, 1826; Sabljar, 1866; Klaić, 1878). Znanstvena speleološka istraživanja koja obuhvaćaju geološke i geomorfološke, ali i arheološke, paleontološke i biološke aspekte započinju još krajem 19. stoljeća: prirodoslovci Dragutin Hirc, Adolf Eugen Jurinac, Mijo Sabljar, Robert von Weingärtner i Viktor Stiller, zatim geolog i paleontolog Dragutin Gorjanović Kramberger i drugi (Hirc, 1889; 1891; 1898; 1902; 1905; Gorjanović-Kramberger, 1881; 1899; Jurinac, 1886; Stiller, 1918; Pretner, 1973). Slijede u prvoj polovici 20. stoljeća geolog Josip Poljak i geograf Ivo Baučić (Poljak, 1929; 1933; 1934; Baučić, 1945), biolozi August Langhoffer, Italo Hochetlinger, Stanko Karaman, Egon Pretner, Oskar Scheibel, Guido Nonveiller (Ozimec & Bedek, 2005) te arheolog Stjepan Vuković (Vuković, 1935; 1953; 1963; Šimek, 1996) i geolog i paleontolog Mirko Malez s velikim brojem objavljenih radova. U drugoj polovici 20. stoljeća speleološke objekte Medvednice istražuju brojni zagrebački speleolozi, a posebno se intenzivno istražuje špilja Veternica, dok faunu špilja Medvednice istražuju Vladimir Redenšek, biolog Beatrice Đulić i drugi. Krajem 20. stoljeća intenziviraju se arheološka istraživanja speleoloških objekata SZ Hrvatske koja posebno na području Varaždinske županije provodi Marina Šimek i drugi (Šimek, 1990; 1993).

U razdoblju od 2003. do 2009. godine radom članova Hrvatskog biospeleološkog društva započinju sustavna speleološka i biospeleološka istraživanja planinskih masiva SZ Hrvatske koja s vremenom prerastaju u izradu popisa i analizu speleoloških objekata ovog područja (Ozimec & Šincek, 2007; 2008). Popis, obuhvaća sve elemente istraženih speleoloških objekata, kao i topografske nacрте u digitalnoj formi te predstavlja do sada najcjelovitiju bazu podataka o speleološkim objektima planinskih masiva SZ Hrvatske. Osim znanstvene funkcije, ovaj popis će poslužiti za izradu budućeg katastra speleoloških objekata SZ Hrvatske, prostornih planova Županija i nižih jedinica uprave, ali i kao podloga za buduće proglašenje Parka prirode koji bi trebao obuhvatiti najvrjednija područja planinskih masiva Ravne gore, Maceljske gore, Strahinjščice i Ivanščice (Ozimec, 2007).

GEOMORFOLOŠKE I GEOLOŠKE KARAKTERISTIKE SZ HRVATSKE

Područje sjeverozapadne Hrvatske geomorfološki se može podijeliti na planine, prigorja i nizine. To je pretežno brežuljkasto područje iz kojeg se uzdižu planinski masivi Ravne gore, Ivanščice, Strahinjščice, Kuna gore, Koštruna, Cessarskog brda, Strugače, Medvednice i Kalnika. Svi ovi gorski nizovi imaju pravac pružanja istok-zapad, osim Medvednice, čiji je pravac pružanja jugozapad-sjeveroistok. Područje je bogato površinskim vodotocima i njime prolazi hidrološka razvodnica između savskog i dravskog porječja. Glavne sabirnice površinskih voda su rijeke: Krapina, Sutla i Lonja koje pripadaju savskom, te Badnja i Plitvica koje pripadaju dravskom porječju.

Geološka građa sjeverozapadne Hrvatske karakterizirana je velikim razlikama u litološkom sastavu, intenzitetu tektonskih poremećaja, trajanju i dosegom kopnenih faza i transgresija, debljini i superpozicijskom položaju stijena i drugim geostrukturnim elementima. Područje izgrađuju stijene paleozoika, trijasa, jure, krede, paleogena, neogena i kvartara, što je prikazano na shematskom geološkom stupu (Slika 1).



Slika 1. Shematski geološki stup SZ Hrvatske, (Preuzeto iz Krklec, 2006., prema Šimunić i Hečimović)

KRŠ SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

Krš na području sjeverozapadne Hrvatske razvijen je u karbonatnim naslagama planinskih masiva Ravne gore, Strahinjščice, Ivanščice, Kalnika, Varaždinsko-topličke gore, Strugače, Koštruna, Kuna gore, Cesarske gore i dijelova Medvednice (Karta 2).

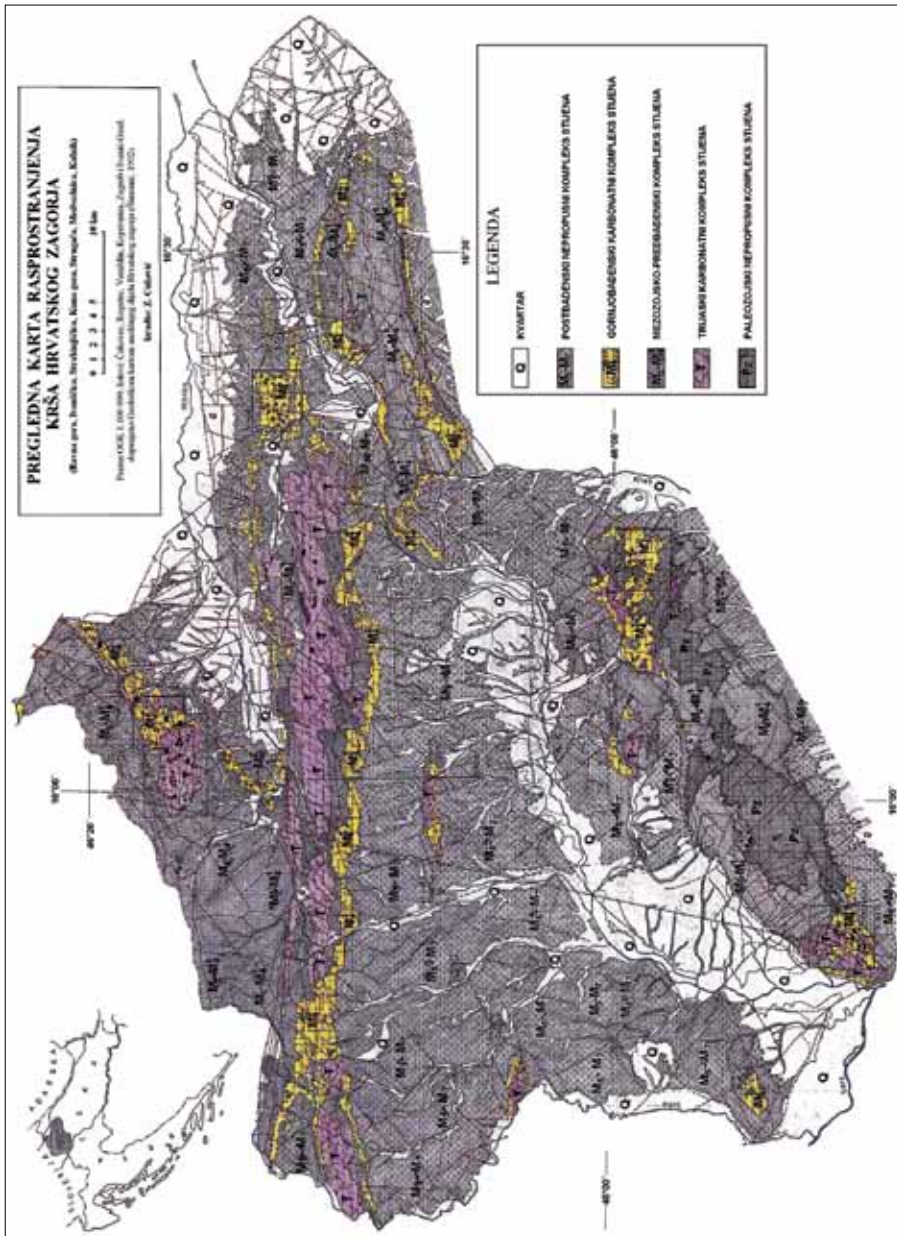
Iako karbonatne stijene ne zauzimaju veliku površinu, značajne su upravo zbog razvoja krša u kojemu je razvijen značajan broj krških oblika. Okršene su dvije karbonatne cjeline stijena. Starija, trijaska koja je pretežno dolomitne građe i mlađa, gornjobadenska koja je vapnenačke građe. U njima su se razvili trijaski dubinski, trijaski površinski, trijasko-gornjobadenski i gornjobadenski krš (Cuković, 1995). Prvo okršavanje ovog prostora i začeci stvaranja krških fenomena, započelo je sredinom miocena kada su se u reljefu isticale jezgre današnjih planinskih masiva (Šimunić, 2009).

Kod **trijaskog dubinskog krša** su trijaske, pretežno dolomitne i teže propusne stijene, tektonskim poremećajima postale sekundarno propusne, te su krajem trijasa i početkom jure prekrivene nepropusnim naslagama mezozojsko-predbadenskog kompleksa stijena. Trijaski dubinski krš se površinski manifestira s brojnim termalnim izvorima čija voda sadrži veliku količinu otopljenog kalcijevog karbonata.

Na **trijaskom površinskom kršu** s otkrivenim trijaskim karbonatnim naslagama zbog velike zastupljenosti teže topivog dolomita ima mali broj površinskih krških oblika, no velika tektonska poremećenost ih je pretvorila u sekundarno propusne.

Najintenzivnije je okršen **trijasko-gornjobadenski krš** s mnoštvom izraženih krških oblika. Na njemu gornjobadenski vapnenci transgresivno pokrivaju okršene trijaske karbonate, te zajedno tvore jedinstveno karbonatno tijelo u kojemu je razvijena većina speleoloških objekata ovog područja.

Gornjobadenski krš je nastao na primarno poroznom litotamnijskom vapnencu s velikim udjelom kalcita, a od krških pojava karakteriziraju ga brojne ponikve, pri čemu nisu poznati speleološki objekti.



Karta 2. Karta krša SZ Hrvatske (Preuzeto iz Čuković, 1995)

Na području sjeverozapadne Hrvatske postoji šest karakterističnih krških područja:

1. Ravna gora

Uz Medvednicu, najznačajnije okršeno područje sjeverozapadne Hrvatske je područje masiva Ravne gore s izrazito trijasko-gornjobadenskim karbonatnim tijelom koje se uzdiže iz neogenskih sedimenata. Veći udio vapnenca u trijaskim dolomitima i veliki udio kalcita u gornjobadenskim vapnencima, kao i transgresivni položaj gornjobadenskih vapnenaca na okršenim trijaskim karbonatima pozitivno su utjecali na okršavanje (Šimunić i sur., 1979; Cuković, 1995).

Pojavljaju se duboki kanjoni, strme grede, litice, ponikve, špilje, jame, jedan ponor i nekoliko krških izvora. Od utvrđenih gotovo 50 speleoloških objekata, najznačajnije su: Vindija, Velika ili Mačkova špilja, Cerjanska špilja i Zdenec pri Ciglaru, a od jama: Cinkalica 1, Cinkalica 3, Jama u Velikim vrtanjima, Goranska klepa te najdublja Vilina jama (Ozimec i sur., 2008a; Ozimec & Šincek, 2009).



Slika 2: Krš Ravne gore: Velike Pećine; foto: D. Šincek

2. Gorski niz Hum – Brdo – Željeznica – Varaždinsko-topličko gorje

Na ovom nizu se nalaze dva krška područja. Prvo je smješteno sjeverno od Strahinjšćice i Ivanščice na potezu Jelovica – Brdo koje je izgrađeno od trijaskih karbonatnih stijena i na tom području se nalazi poznata špilja Rana peć (Vrana peć, Vranja jama), koja je nastala u dolomitiziranim vapnencima srednjeg trijasa. Drugo područje se nalazi na Varaždinsko-topličkom gorju, a predstavljaju ga tereni izgrađeni od gornjobadenskih vapnenaca koji transgresivno leže na eger-skim klastitima.

Krš se na ovom području očituje u vidu gusto razvijenih ponikava koje su razvijene na zaravnima i imaju funkciju prihvaćanja i odvodnje oborinske vode u podzemlje, pa se na kontaktu gornjobadenskih vapnenaca s nepropusnim klastitima ili na mjestima gdje reljef zadire do erozijske baze, u razini rijeke Bednje, javlja nekoliko slabijih krških izvora.



Slika 3. Krš Gorskog niza Hum – Brdo – Željeznica – Varaždinsko-topličko gorje: Rana peć, Jelovica; foto: R. Ozimec

3. Gorski niz Koštrun – Kuna gora – Strahinjščica – Ivanščica

Ovaj gorski niz pruža se pravcem zapad – istok u dužini od oko 55 km. Jezgra mu je građena od trijaskih dolomita, dolomitnih breča i sporadično od vapnenaca, na kojima se razvio trijaski površinski tip krša s relativno malo površinskih krških oblika, pri čemu se krš više očituje u hidrogeološkoj funkciji. U trijaskim naslagama su umetnuta dva vodonepropusna paketa klastita s tufovima i vulkanitima što uz veliku zastupljenost teže topivog dolomita negativno utječe na okršavanje. Dolomiti su uslijed velike tektonske poremećenosti razdrobljeni i pretvoreni u sekundarno propusne stijene okružene nepropusnim klastitima, pa tvore izdašan vodonosnik. Na sjevernoj strani, na rasjednom kontaktu trijaskih karbonata s nepropusnim egerskim klastitima javljaju se jači preljevni izvori oko kojih su deblje naslage sedre. Na južnoj strani su trijaski karbonati u normalnom kontaktu s nepropusnim naslagama, tonu pod njih i nastavljaju se u trijaski dubinski krš kroz koji se napajaju termalni izvori središnjeg djela Hrvatskog zagorja. Na Ivanščici nalazimo duboke kanjone, manje grede i litice, tek nekoliko manjih špilja i jama, od kojih su najznačajnije špilja Cingulica, Ivina jama Hanžekova jama, zatim jedan ponor na Šebastjanovcu i nekoliko jačih krških izvora (Ozimec i sur., 2008b). Na Strahinjščici je utvrđeno nekoliko manjih špilja od kojih je najznačajnija Vilina špilja (Ozimec i sur., 2009). Na Kuna gori i Koštrunu nisu pronađeni speleološki objekti, već samo površinski krški oblici. Gornjobadenske naslage protežu se južnim padinama Ivanščice i Strahinjščice te većim dijelom okružuju Kuna goru i Koštrun. Transgresivno leže na egerskim klastitima i pokrivene su sarmatskim i mlađim neogenskim laporima. U naslagama gornjeg badena nisu ustanovljeni površinski krški oblici, zbog visokog udjela nakarbonatnih sastojaka.



Slika 4. Krš Gorskog niza Koštrun – Kuna gora – Strahinjščica – Ivanščica: Rudski gobec, Ivanščica; foto: D. Šincek

4. Cesarsko brdo – Strugača

Cesarsko brdo i Strugača su dva manja brdska masiva koji su smješteni u središnjem dijelu Hrvatskog zagorja, a pravac pružanja im je također zapad-istok. Jezgre masiva su izgrađene od trijaskih dolomita i vapnenaca na koje transgresivno naliježu gornjobadenski vapnenci koji su pokriveni klastitima mlađeg neogena. Od površinskih krških oblika registrirano je tek nekoliko ponikava.

Na Cesarskoj gori je poznata Pažetova jama, a kod Sutinskih toplica se spominje jedna špilja s dva otvora. Vezano uz ovaj niz puno je važnija pojava termalnih izvora koji su indikator dubinskog krša.



Slika 5. Krš masiva Cesarsko brdo – Strugača: Pogled s Cesargradske gore prema Risvičkoj gori; foto: R. Ozimec

5. Medvednica

Medvednica je istaknuti planinski masiv koji se nalazi na južnoj granici istraživanog područja, a pravac pružanja joj se razlikuje od ostalih, odnosno pruža se pravcem sjeveroistok-jugozapad. Proteže se od Podsuseda na jugozapadu do Gornjeg i Donjeg Orešja na sjeveroistoku u dužini od 42 km i zauzima površinu od oko 240 km². Većim dijelom je izgrađena od paleozojskih metamorfni i krednih magmatskih i klastičnih sedimentnih stijena. Veće površine karbonatnih naslaga nalaze se u sjevernom dijelu koji se nalazi u Krapinsko-zagorskoj županiji i jugozapadnom dijelu koji je u Zagrebačkoj županiji. Medvednica je po svojoj genezi i strukturi iznimno složen masiv, pa ne čudi da je nazvana i zagonetnim zagrebačkim gorjem (Herak, 2006).

Krš zapadnog dijela Medvednice prekriva oko 10 km² i pruža se od izohipse na oko 600 metara nad morem u pravcu jugozapada. Razvijen je u trijaskom dolomitu i miocenskom vapnencu, brečama i koanglomeratima. Tu su razvijena tri veća krška polja: najveće Ponikve, Družanica i Križevščak uz nekoliko ponornih potoka: Markovec, Dolje, Jezeranec i Svinjarci. Na ovom području nalazi se većina speleoloških objekata Medvednice, pri čemu trenutno znamo za pedesetak speleoloških objekata i veliki broj krških izvora, od kojih je najveći broj razvijen na području oko samih Ponikava i Dolja, gdje je krški kompleks najbolje očuvan. Većina objekata predstavlja vertikalne objekte, jame, manjih dimenzija, dubine do 50 metara, a daleko najvažniji i najveći objekt ovog područja je krški unikat, špilja Veternica s gotovo 8 kilometara kanala i oko 15 podzemnih vodotokova.

Krš središnjeg dijela Medvednice najizraženiji je na sjevernim obroncima, na području 500 Horvatovih stuba (Rauhova lugarnica) i kod Stubice. Područje oko 500 Horvatovih stuba morfološki je najizraženije krško područje Medvednice, koje podsjeća na ogoljro i okršeno južno dinarko gorje. Izgrađeno je od gornjokrednih vapnenaca i karbonatnih breča na kojem je registrirano nekoliko manjih špilja i jama, od kojih su najpoznatiji špilja Medvednica i Tisin ponor.

Krš istočnog dijela Medvednice razvio se u miocenskom litotamnijskom vapnencu, naročito na području Sv. Ivana Zeline i dolini Orešja te oko Kaptolske lugarnice. Ovo krško područje daleko je slabije istraženo od središnjeg, a pogotovo zapadnog dijela Medvednice, a od speleoloških objekata ističe se Velika peć na Rogu i jama Vražje ždrijelo s -34 m dubine.

Karbonatne naslage u sjevernom dijelu Medvednice izgrađene su od gornjobadenskih vapnenaca koji transgresivno leže na nepropusnim paleozojskim i krednim stijenama, a djelomično su pokrivena klastitima mlađeg neogena. Na tom području je ustanovljeno nekoliko desetaka ponikava.

Zapadnije od Medvednice, u okolici Gornje Stubice se također nalazi manje područje s gornjobadenskim vapnencima u kojima se nalaze Židovske jame, koje su s 94 metara duljine kanala, najdulja špilja Krapinsko-zagorske županije.



Slika 6. Krš Medvednice: Horvatove stube; foto: R. Ozimec

6. Kalničko gorje

Kalničko gorje je izdvojeni planinski masiv s vrhuncem 643 m, koji se za razliku od svih ostalih istraživanih masiva sjeverozapadne Hrvatske, nalazi na području Panonika. Vršni greben masiva Kalnika izgrađen je od paleogenskih vapnenačko-dolomitnih breča u obliku glavica i manjih litica koje strše iz neogenskih naslaga i imaju isključivo morfološki značaj. Sjeverno od Kalnika na području Ljubelja nalazimo na trijasko tektonske blokove vapnenca i dolomitnih vapnenaca u kojima je razvijen dubinski krš koji omogućuje cirkulaciju i zagrijavanje vode na relaciji Ljubelj – Varaždinske toplice. Oko termalnog izvora u Varaždinskim toplicama istaložene su debele naslage sedre, koje svjedoče o krškom porijeklu termalne vode.

Na području Kalnika utvrđeno je desetak speleoloških objekata, od kojih i Špilja na Špici, potencijalno iznimno paleontološko nalazište, ali još nije provedeno sustavno speleološko istraživanje masiva.



Slika 7. Krš Kalničkog gorja:
Vranilac, najviši vrh Kalnika kroz
prozor starog grada Kalnik;
foto: R. Ozimec

4. SAŽETI PREGLED SPELEOLOŠKIH ISTRAŽIVANJA SZ HRVATSKE

Korištenje speleoloških objekata sjeverozapadne Hrvatske započinje davno prije pisane povijesti, o čemu svjedoče skeletni ostaci hominida neandertalskog tipa nađeni u polušpilji Hušnjakovo, špilji Vindiji te Velikoj (Mačkovoj) špilji stari oko 40 000 godina. Naši su preci očito dobro poznavali špilje i koristili ih kao periodičke nastambe i skloništa.

Najraniji podatak o posjeti nekom speleološkom objektu datira iz 1801. godine kada je špilju Vindiju ili Križnjakovu špilju, posjetio grof Josip II. Drašković Trakošćanski (Hirc, 1891; 1905).



Slika 8: Ulaz u špilju Vindiju; foto: R. Ozimec

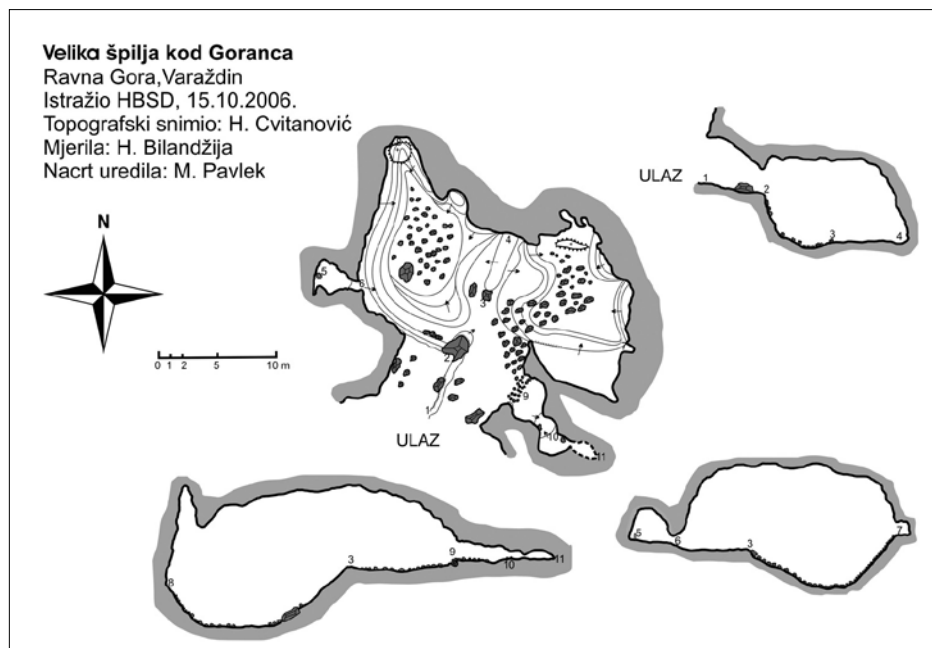
Prvi spomen o nekom speleološkom objektu na području sjeverozapadne Hrvatske zapisan je u knjizi Ljudevita Gaja *Die Schlosser bei Krapina sammt einem Anhang über die dortige Gegend in botanischer Hinsicht* iz 1826. godine, u kojoj se za masiv Strahinjščice navode špilja Dupljača kod Strahinja i Jame nad Žutnicom, odnosno Ljubine ili Vuline (Viline) jame. U djelu Mije Sabljara: *Mjestopisni riečnik kraljevinah Dalmacije, Hrvatske i Slavonije* iz 1866. godine, se u dodatku: *O njevojih znamenitijih prirodinah*, navodi Pažetova jama kod Klanjca (Pažetova luknja na Japici) na masivu Cesargradske gore, a spominje je i Vjekoslav Klaić u djelu *Prirodni zemljopis Hrvatske* iz 1878. godine.

Prva istraživanja speleoloških objekata SZ Hrvatske: Vilinske jame i Rane peći (Vrana peć) nalazimo u djelu *Faunistični pabirci po okolini Krapinskoj* koje je 1886. godine objavio Varaždinac Adolf Eugen Jurinac. Ovo su ujedno i prva bispeleološka istraživanja provedena na području SZ Hrvatske, jer je Jurinac tom prilikom uz sažeti opis špilja, sakupljao špiljsku faunu te objavio njen sistematski popis (Jurinac, 1886).

U drugoj polovici 19. stoljeća u Bizečkoj špilji (Žurenščak) na Medvednici, špiljsku faunu sakupljaju zagrebački biolozi: Dragutin Hirc, Mijo Sabljar, Robert von Weingärtner i Viktor Stiller, a početkom 20. stoljeća Italo Hochetlinger i August Langhoffer, a za njima i brojni drugi. Na osnovi kornjaša koje je sakupio R. Weingärtner, bečki koleopterolog Albert Winkler opisao je 1912. godine medvedničkog slijepog trčka (*Anophthalmus kaufmanni weingärtneri*), a 1928. pariški koleopterolog R. Jeannel još jednu vrstu slijepog trčka *Anophthalmus winklerianus*. Smatra se da je došlo do kabinetske greške zamjene preparata, te da ova vrsta nije važeća, što se nažalost ne može provjeriti, jer je tipsko nalazište, Bizečka špilja, trenutno zatrpana i nedostupna (Ozimec & Bedek, 2005).

Veliku ili Mačkovu pećinu na Ravnoj gori prvi spominje Dragutin Hirc (Hirc, 1889) koji prilikom svojih istraživanja obilazi i špilju Dopolanjščicu, poznatu i kao Zdenec pri Ciglaru i Cerjansku špilju kod Klenovnika, a i prvi navodi postojanje dvaju špilja na Ivanščici (Hirc, 1905).

Špilju Veternicu na Medvednici spominje prvi puta Dragutin Gorjanović-Kramberger 1899. godine u članku Krš Zagrebačke gore, a zatim i D. Hirc 1902. godine. Ova je špilja svojevrsni speleološki poligon generacija zagrebačkih speleologa iz koje je izrasla zagrebačka speleološka škola.



Slika 9: Topografski nacrt Velike špilje kod Goranca (topografski snimio H. Cvitanović, prema Ozimec i sur., 2008)

U lipnju 1912. godine ravnatelj Hrvatskog prirodoslovnog muzeja u Zagrebu August Langhoffer istražuje faunu špilja Medvednice, Ravne gore, Strahinjšćice i Jelen gore (Langhoffer, 1912; 1915), dok tridesetih godina faunu špilja Medvednice istražuju Vladimir Redenšek, splitski entomolog Guido Nonveiller i entomolog Oskar Scheibel.

Sustavna arheološka i paleontološka istraživanja špilje Vindije i Velike pećine kod Goranca započinje Stjepan Vuković 1928. godine i provodi ih uz prekide sve do 1967. godine (Vuković, 1935; 1953; Šimek, 1996), dok špilju Vilenicu na Ivanščici istražuje 1947. Godine (Vuković, 1963). Od 1948. godine na istraživanju Velike pećine s Vukovićem započinje suradnju naš čuveni paleontolog Mirko Malez, tada student geologije. Prilikom ovih istraživanja sakupljena je i špiljska fauna te vršene mikroklimatske izmjere (Malez, 1951). Na osnovi sakupljenih primjeraka opisani su *Androniscus dentiger croaticus* i *Laemostenus schreibersi croaticus*, endemi Ravne gore i Varaždinske županije (Ozimec, 2005; Bedek i sur., 2006).

Krajem tridesetih godina 20. stoljeća započinju intenzivna speleološka istraživanja špilje Veternice koja traju još i danas, a u kojima sudjeluje veliki broj prvenstveno zagrebačkih speleologa. Ovim istraživanjima utvrđena je ukupna duljina

kanala Veternice od gotovo 8 km uz složene hidrogeološke, geološke, stratigrafske i klimatske odnose (Božičević, 1976; Panuška & Marjanac, 1977; Lacković, 1992; Miracle & Brajković, 1992; Buzjak, 2002). Među istraživačima se ističu: Slavko Marjanac, Srećko Božičević, Mirko Malez, Vlado Božić, Hrvoje Malinar, Radovan i Marijan Čepelak, Mladen Garašić, Tihomir Marjanac, Branko Jalžić, Ana Sutlović, Damir Lacković, Nenad Buzjak i brojni drugi (Božičević, 1961; 1984; Malinar, 1963; Čepelak, R, 1968; Čepelak, M., 1969; 1977). Faunu Veternice prije 2. svjetskog rata istražuje slovenski biospeleolog Egon Pretner, dok nakon rata faunu šišmiša istražuje biolog Beatrice Đulic (Ozimec & Bedek, 2005). Iz špilje su opisane dvije vrste: skokun veternički krovic (*Pseudosinella dallaii*) i medvednički lažištipavčić (*Chthonius jalzici*) (Bedek i sur., 2006). Koliko ova špilja ima posebno mjesto među speleološkim objektima sjeverozapadne Hrvatske govori podatak da je sveukupno za Veternicu zabilježeno gotovo 500 referenci (Ozimec i sur., 2003).

Najopsežnija istraživanja speleoloških objekata SZ Hrvatske provodi akademik M. Malez od 1948. do 1981. godine. Istraživanja započinje od 1948. godine, kad sudjeluje u istraživanjima Velike pećine na Ravnoj gori (Malez, 1951), dok 1953. godine započinje sustavna znanstvena istraživanja špilje Veternice (Malez, 1957; 1958; 1960; 1961a; 1961b; 1965). Već 1961. godine istražuje područje Medvednice, posebno Šupljastu peć kod Markuševca i Veliku peć na Rogu (Malez, 1963). Od 1957. godine nastavlja istraživanja Velike pećine, ali i rekognoscira područje Ravne gore na kojoj utvrđuje desetak speleoloških objekata (Ozimec & Šincek, 2009). Istraživanja špilje Vindije započinje od 1974. godine i provodi ih sve do 1981. godine (Malez, 1978; 1983). U špiljama utvrđuje položaj naslaga u sustavu članjenja kvartara šireg područja Alpa uz brojnu faunu kvartarnih sisavaca (Malez & Rukavina, 1979; Malez, 1983; 1986).

Geolog Srećko Božičević sustavno istražuje speleološke objekte Medvednice o kojima publicira više radova (Božičević, 1955; 1974), a zagrebački speleolog Vladimir Redenšek daje 1961. godine prvi popis speleoloških objekata SZ Hrvatske (Redenšek, 1961). Popis dvadesetak speleoloških objekata Ravne gore publiciran je u monografiji Ravne gore (Đurić & Smerke, 1980). Speleološka istraživanja Medvednice u drugoj polovici 20. stoljeća, rezultiraju otkrićem nekoliko dubljih jama (Malinar, 1963; Čepelak, M., 1974; Lacković, 1994), ali i otkrićem novih kanala u Veternici (Jalžić, 1978; Božić, 1984; Lacković, 1992; Sutlović, 1992).

Kod Peščenice Viničke 1981. godine Dubravko Šincek otkriva Šincekovu špilju u kojoj je već po preliminarnim istraživanjima 1993. godine utvrđeno bogato arheološko i paleontološko nalazište (Šimek, 1993), a sustavna istraživanja provodi paleontolog Goran Gužvica (Gužvica i sur., 2000).

Od 1993. godine Zoran Cuković i Roman Ozimec započinju sustavnija speleološka istraživanja SZ Hrvatske. Uz Kalnik i Ivanščicu, posebna pažnja je posvećena masivu Ravne gore na kojem su utvrđeni novi jamski objekti u okolici Velikog Goranca. U sklopu istraživanja provedene su geološke i ekološke analize speleoloških objekata (Ozimec, 2005). Zadnjih dvadesetak godina speleološka rekognosciranja SZ Hrvatske vrši Dubravko Šincek, pri čemu otkriva nova paleontološka i arheološka nalazišta, dok se u Ivancu osniva Speleološko društvo Kraševski zviru koje istražuje područje Ivanščice.



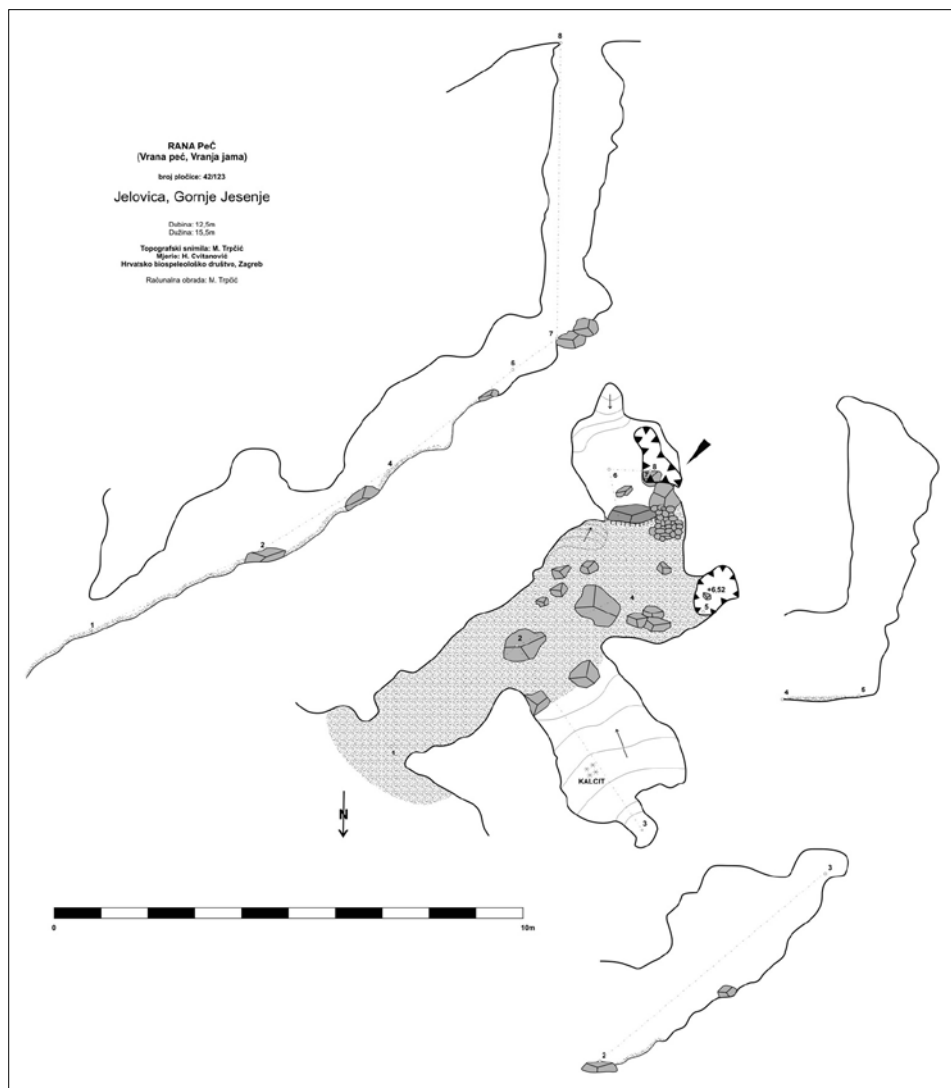
Slika 10. Ulaz u Veliku peć na Rogu, Medvednica (Foto: R. Ozimec)

5. SPELEOLOŠKI OBJEKTI SJEVEROZAPADNE HRVATSKE

Do sada najopsežnija istraživanja sjeverozapadne Hrvatske provedena su u razdoblju od 2003. do 2009. godine od strane članova Hrvatskog biospeleološkog društva (HBSD), u okviru istraživačkih projekata izrade speleološkog i biospeleološkog katastra Parka prirode Medvednica, Županije Varaždinske i Županije Krapinsko-zagorske. U navedenom razdoblju je detaljno analizirana publicirana i nepublicirana literatura te brojni zapisi, kao dopuna postojećoj bazi podataka o speleološkim objektima sjeverozapadne Hrvatske (Ozimec, 2005).

Na osnovi planova istraživanja u okviru brojnih istraživačkih akcija obavljeno je rekognosciranje i istraživanje područja sjeverozapadne Hrvatske koja su bila obuhvaćena istraživanjem.

Točni položaji speleoloških objekata utvrđeni su pomoću GPS uređaja, a u kontaktu s lokalnim pučanstvom zabilježeno je i izvorno ime speleološkog objekta. Speleološki objekti za koje do tada nije bio izrađen adekvatan nacrt su topografski snimljeni. Tako je primjerice topografski snimljena Rana peć, špilja koja se spominje u literaturi pred više od 150 godina, ali nikada nije bio izrađen njen nacrt (Slika 11).



Slika 11. Topografski nacrt Rane peći, Jelen gora (topografski snimila M. Trpčić, prema Ozimec i sur., 2009)

U svim istraživanim objektima su provedene izmjere mikroklimatskih čimbenika (Slika 12). Obavljen je arheološki i paleontološki uvid (prospekcija), pri čemu su utvrđeni novi arheološki i paleontološki lokaliteti. Sustavno je sakupljena špiljska fauna i prema potrebi postavljane su kopnene zamke za ulov špiljskih beskraljješnjaka. Fotografski je dokumentiran proces istraživanja, ulazi u speleološke objekte, špiljski prostor, špiljska staništa, pojedine zanimljive speleotheme te je obavljeno makrofotografiranje špiljske faune, često po prvi puta za neko područje.

Za svako pojedino istraživanje izrađen je dnevnik istraživanja, a svi utvrđeni podaci objedinjeni su u godišnjim i završnim izvještajima (Ozimec i sur., 2003; Ozimec & Bedek, 2005; Ozimec i sur, 2008a; Ozimec i sur., 2008b; Ozimec i sur., 2009, Ozimec, 2010).



Slika 12. Mikroklimatske izmjere u Špilji pod Pisanom pečinom, Ivanščica
(foto: R. Ozimec)

Ovim sustavnim istraživanjem Hrvatskog biospeleološkog društva obuhvaćeni su slijedeći masivi SZ Hrvatske (u zagradi godine sustavnih istraživanja): špilja Veternica (2003-2004) i masiv Medvednice (2004-2005) u suradnji s JU Park prirode Medvednica; masiv Ravne gore (2006-2007) i sjeverni dio masiva Ivanščice (2008) u suradnji s Županijom Varaždinskom te u suradnji s Javnom ustanovom za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima županije Krapinsko-Zagorske južni dio masiva Ivanščice (2008) i te Strahinjščice i drugog gorja Krapinsko-zagorske županije (Jelen gora, Cesargradska gora) (2009). Osim speleoloških objekata istraživanja su obuhvatila i podzemne građevine (rudnike, tunele), krške izvore, pa i pojedine duboke vrtače, koji međutim nisu predmet ovoga rada.

Istraživanja su s vremenom prerasla u izradu speleološkog popisa, ali i uspostavu sustavnog monitoringa za špilju Veternicu, koji u suradnji s JU Park prirode Medvednica traje od 2003. godine do danas (Ozimec, Bedek & Hamidović, 2003).

Na osnovi svih dostupnih literaturnih podataka, te provedbom višegodišnjih vlastitih sustavnih speleoloških istraživanja svi podaci su objedinjeni u speleološki popis sjeverozapadne Hrvatske, koji obuhvaća veliki broj podataka o istraženim speleološkim objektima na području Grada Zagreba, Županije Zagrebačke, Županije Krapinsko-zagorske, Županije Varaždinske te Županije Koprivničko-križevačke. Popis obuhvaća: točan naziv speleološkog objekta, položaj (Gauss-Krüger koordinate), dimenzije (duljina, dubina); geološke, geomorfološke, hidrološke, mikroklimatske i ekološke osnove; utvrđene biološke nalaze s popisom determinirane faune; arheološki i paleontološki potencijal; elemente ugroze, kao i eventualnu potrebu zaštite. Popis uključuje topografske nacрте speleoloških objekata u digitalnoj formi (Word Excel) te opsežan fotodokumentacijski materijal, kao i popis postojećih publiciranih referenci, a pohranjen je kod autora.

Ukupno je za područje SZ Hrvatske trenutno u katastru 165 obrađenih speleoloških objekata (Tablica 1) te još četrdesetak objekata za koje postoje određeni podaci, ali nisu adekvatno istraženi te zbog toga nisu uključeni u popis. Sustavna analiza speleoloških objekata Ravne gore publicirana je u okviru radova HAZU (Ozimec & Šincek, 2009), a u pripremi je sličan rad za Ivanščicu. Nažalost, zbog tehničkih problema sustavna istraživanja još nisu obuhvatila masiv Kalnika te Varaždinsko-topličko gorje, iako su za ovo područje provedena prliminarna istraživanja još devedesetih godina 20. stoljeća i utvrđeni iznimno zanimljivi lokaliteti.

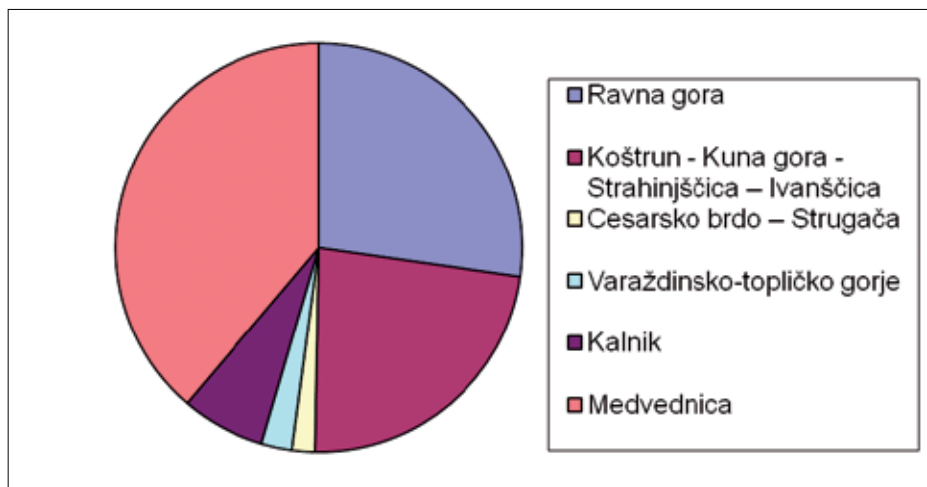
Planinski masiv	Broj utvrđenih speleoloških objekata
Ravna gora	45
Koštrun-Kuna gora-Strahinjščica-Ivanščica	38
Cesarsko brdo – Strugača	3
Varaždinsko-topličko gorje	4
Kalnik	11
Medvednica	64
UKUPNO	165

Tablica 1: Pregled utvrđenih speleoloških objekata prema masivima SZ Hrvatske

Najveći broj speleoloških objekata, njih 64, utvrđen je za masiv Medvednice, dok je za Ravnu goru utvrđeno 45 objekata, a za gorski niz Koštrun-Kuna gora-Strahinjščica-Ivanščica 38 objekata. Udjel speleoloških objekata prema masivima prikazan je na Slici 13. Međutim, razmjerno površini ovih masiva, najveća koncentracija speleoloških objekata prisutna je na Ravnoj gori.

Speleološki objekti su manjih dimenzija i s manjim akumulacijama sigovine (speleothema). Iznimka je špilja Veternica na Medvednici koja predstavlja višetažni speleološki objekt duljine kanala gotovo 8 km i s više autonomnih vodotokova. Ova je špilja svojevrsni krški unikat SZ Hrvatske, koju su preko 100 godina sustavno istraživale generacije zagrebačkih speleologa i špilja o kojoj je objavljeno najviše referenci od svih u Hrvatskoj, gotovo 500 (Ozimec i sur., 2003).

Špilja Vindija kod Donje Voče i Velika (Mačkova) špilja kod Goranca na Ravnoj gori su od iznimnog arheološkog, paleontološkog i paleoantropološkog značaja. U njima je zajedno s nekoliko drugih nalazišta u Krapini, Varaždinskim Toplicama, Novom Marofu, Golubovcu, Kuljevčici, Lepoglavi i Ivancu nađeno 175 vrsta pleistocenskih i holocenskih kralješnjaka što je najbogatija paleofaunska zbirka gornjopleistocenskih i holocenskih kralješnjaka u Hrvatskoj (Poje & Brajković, 1997). Najvažniji su skeletni ostaci neandertalca i njegovi artefakti, stari oko 40 000 godina. O obje špilje objavljen je iznimno veliki broj znanstvenih i stručnih radova s područja arheologije, paleontologije i paleoantropologije.



Slika 13: Udjel speleoloških objekata prema masivima SZ Hrvatske

Popis speleoloških objekata sjeverozapadne Hrvatske je do sada najcjelovitija baza podataka o speleološkim objektima planinskih masiva ovog područja, koja se stalno nadopunjava novim podacima. Osim za znanstvene potrebe i buduća integralna i specijalistička istraživanja, ovaj popis će poslužiti za izradu prostornih planova, ali i kao važan dio stručne podloge za buduće proglašenje Parka prirode, koji bi trebao obuhvatiti najvrjednija područja planinskih masiva Ravne gore, Maceljske gore, Strahinjščice i Ivanščice (Ozimec, 2007) i tako, nakon Parka prirode Medvednica, postati drugi Park prirode na području sjeverozapadne Hrvatske.

Osim što je potrebno svakako nastaviti speleološka istraživanja, kako integralna, tako i specijalistička, pojedine speleološke objekte, špiljska staništa i utvrđene špiljske vrste na području sjeverozapadne Hrvatske potrebno je dodatno zaštititi, za neke objekte je potrebno uspostaviti monitoring, a najznačajnije objekte svakako treba uključiti u promotivne, edukativne, pa i turističke aktivnosti.

LITERATURA

1. (Baučić, I.) (1945): *Podatci o pećinama*, Sv. 1. 1-134, Zemljopisni zavod oružanih snaga, Zagreb.
2. Bedek, J.; Gottstein Matočec, S.; Jalžić, B.; Ozimec, R.; Štamol, V. (2006): *Katalog tipskih špiljskih lokaliteta faune Hrvatske (Catalogue of Cave Type Localities of Croatian Fauna)*. *Natura Croatica*, 15 (Suppl.), 154 pp.
3. Božić, V., 1984: Markulinova dvorana u Veternici. *Naše planine* 11–12, 215–216.
4. Božičević, S., (1955): Pećine i ponori na zagorskoj strani Medvednice, *Naše planine*, 7/4. 264-272, Zagreb.
5. Božičević, S., 1961: Pećina Veternica nekada, sada i u budućnosti. *Speleolog* 7/8, 7–24.
6. Božičević, S., (1974): Podzemni krški fenomeni planine Medvednice kraj Zagreba. *Acta carsologica* 6. 95–109, Zagreb.
7. Božičević, S., 1976: Hidrogeologija pećine Veternice kraj Zagreba na planini Medvednici, Osmi jugoslavenski geološki kongres, Bled, 1974, 4:5-12, Ljubljana.
8. Božičević, S., 1984: Pećina Veternica u Zagrebačkoj gori – 50 godina istraživanja podzemnog sustava ove pećine. *Priroda* 72/9, 267–269.
9. Buzjak, N., 2002: Dnevni hod temperature, relativne vlage i strujanja zraka u ulaznom dijelu špilje Veternice (Medvednica). *Speleozin* 15, 28–33.
10. Cuković, Z. (1995): *Krš hrvatskog zagorja*, Magistarski rad. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Varaždin.
11. Čepelak, R., 1968: Otkriven još jedan kanal u špilji Veternici. *Naše planine* 3–4, p. 90.
12. Čepelak, M., 1969: O istraživanju Paklenog kanala u Veternici. *Naše planine* 5–6, p. 139.
13. Čepelak, M., 1974: Velebitaška jama na Medvednici, *Naše planine*, 26/1-2:29-31.
14. Čepelak, M., 1977: Novija i buduća speleološka istraživanja u Veternici. *Speleolog* 24/25, 1–8.
15. Đurić, T., Smerke, Z. (1980): *Ravna gora*, PD Ravna gora, Varaždin.
16. Gaj, Lj., (1826): *Die Schlosser bei Krapina sammt einem Anhang über die dortige Gegend in botanischer Hinsicht*, Karlstadt.
17. Gorjanović-Kramberger, D., 1881: Die Karsterscheinungen im westlichen Theile des Agramer Gebirges, *Kroatische Revue*, 1:22-32, Agram.
18. Gorjanović-Kramberger, D. (1899): *Krš Zagrebačke gore*. *Hrvatski planinar* 11, 164, Zagreb.
19. Gottstein Matočec, S. (ed.), Bakran-Petricioli, T., Bedek, J., Bukovec, D., Buzjak, S., Frančević, M., Jalžić, B., Kerovec, M., Kletečki, E., Kralj, J., Kružić, P., Kučinić, M., Kuhta, M., Matočec, N., Ozimec, R., Rađa, T., Štamol, V., Ternjević, I. & N. Tvrčković, 2002: *An overview of the cave and interstitial biota of Croatia*, *Natura Croatica*, 11/Suppl. 1: 1-112, Zagreb.
20. Gužvica, G., Radovanović Gužvica, B., Huber, Đ. (2000): *Prvi rezultati istraživanja špilje Vinice – novog paleontološkog i paleolitičkog nalazišta (Preliminary Results of Investigations of Vinica Cave – A New Paleontologic and Paleolithic Site)*, Zbornik radova 2. Hrv. Geol. Kongresa, 193-197, Dubrovnik – Cavtat.

21. Herak, M., (1986): A new Concept of the Dinarides. *Acta geol. JAZU*, 16, 1–42, Zagreb.
22. Herak, M., (1991): Dinaridi i mobilistički osvrt na genezu i strukturu (Dinarides, mobilistic view of the genesis and structure). *Acta geol. JAZU* 21 (2), 35–117, Zagreb.
23. Herak, M., (2006): Medvednica – zagonetno zagrebačko gorje (Medvednica – enigmatic Zagreb Mountains), Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti & Hrvatski geološki institut, 1-195, Zagreb.
24. Hirc, D. (1889): *Dvije nove špilje u Hrvatskoj*, Narodne novine, 8, Zagreb.
25. Hirc, D. (1891): *Špilja Vindija*, Narodne novine, 57, Zagreb.
26. Hirc, D. (1898): *Šupljasta pećina*, Hrvatski planinar, 2:32, Zagreb.
27. Hirc, D. (1902): *Zanimljive špilje (Veternica)*. Hrvatski planinar 9–10, 80., Zagreb.
28. Hirc, D. (1905): *Prirodni zemljopis Hrvatske*, Naklada Antuna Scholza, Zagreb.
- Jalžić, B., 1978: Željezničarski kanal. *Naše plane* 5–6, p. 126.
29. Jurinac, A. E. (1886): *Faunistični pabirci po okolini Krapinskoj*, Glasnik Hrv. Naravosl. Društva, 1. 145-153, Zagreb.
30. Klaić, V. (1878): *Prirodni zemljopis Hrvatske*, Matica Hrvatska, 1-406, Zagreb.
31. Krklec, V. ur. (2006): *Geološke osobitosti Hrvatskog zagorja*. Katalog izložbe, Muzeji Hrvatskog zagorja, Muzej evolucije i nalazište pračovjeka “Hušnjakovo”, Krapina.
32. Lacković, D., 1992: Biostratigrafija dijela špilje Vetermice u Povratnom kanalu (Alpinistički kanal). *Speleologia croatica*, Vol. 3, 47–51, Zagreb.
33. Lacković, D., 1994: Jama Vrapčanka na Medvednici, Velebiten, 17:30-32, Zagreb.
34. Langhoffer, A. (1912): *Fauna hrvatskih pećina (spilja) (Fauna cavernarum Croatiae) I*, Rad JAZU, 193, Zagreb.
35. Langhoffer, A. (1915): *Fauna hrvatskih pećina (spilja) (Fauna cavernarum Croatiae) II*, Prirodoslovna Istraživanja Hrvatske i Slavonije, JAZU, 7, Zagreb.
36. Malez, M. (1951): *Mačkova špilja u Velikoj Sutinskoj*, Naše planine, 3 /4-5, Zagreb.
37. Malez, M., 1957: Paleontološko istraživanje pećine Veternice u 1955. godini. *Ljetopis JAZU* 62, 280–295.
38. Malez, M., 1958: Neki noviji rezultati paleontoloških istraživanja pećine Veternice. *Paleontologia jugoslavica* 1, 1–24.
39. Malez, M. (1960): *Rad na speleološkom istraživanju u Hrvatskoj*, *Ljetopis JAZU*, 64, Zagreb.
40. Malez, M. (1961a): *Paleontološka i speleološka istraživanja u 1958. godini*, *Ljetopis JAZU*, 65, Zagreb.
41. Malez, M., (1961b): Pećina Veternica kao paleolitsko nalazište s tragovima kulta medvjeda. Drugi jugoslavenski speleološki kongres, Split, 1958, 123–138.
42. Malez, M. (1962): *Paleontološka istraživanja i speleološka rekognosciranja u 1959. godini*, *Ljetopis JAZU*, 66, Zagreb.
43. Malez, M. (1963a): *Paleontološka i stratigrafska istraživanja nekih kvartarnih lokaliteta u 1961. godini*, *Ljetopis JAZU*, 68: 255-258, Zagreb.
44. Malez, M. (1963b): *Istraživanja pleistocenske stratigrafije i faune u 1962. godini*, *Ljetopis JAZU*, 69, Zagreb.

45. Malez, M. (1965): *Paleontološka istraživanja kvartara u 1963. godini*, Ljetopis JAZU, 69, Zagreb.
46. Malez, M., 1965: Pećina Veternica na Medvednici, I. Opći speleološki pregled, II. Stratigrafija kvartarnih taložina. Acta geologica 5, 175–239, Zagreb.
47. Malez, M. (1971): *Izveštaj o kvartargeološkim istraživanjima u 1970. godini*, Ljetopis JAZU, 75, Zagreb.
48. Malez, M. (1978): *Kvartargeološka, paleontološka i speleološka istraživanja u 1974. godini*, Ljetopis JAZU, 78, Zagreb.
49. Malez, M. (1983): *Razvoj kvartara, fosilnog čovjeka i njegovih materijalnih kultura na tlu sjeverne Hrvatske*, Varaždinski zbornik, 129-144, Varaždin.
50. Malez, M. (1986): *Kvartarni sisavci (Mammalia) iz Velike pećine na Ravnoj gori (SR Hrvatska, Jugoslavija)*, Radovi Zavoda za znanstveni rad JAZU Varaždin, 1:33-139, Varaždin.
51. Malez, M., Rukavina, D. (1979): *Položaj naslaga špilje Vindije u sustavu članjenja kvartara šireg područja Alpa*, Rad JAZU, Knj 386, Razred za prirodnu znanost, Knj. 18, Zagreb.
52. Malinar, H., 1963: Spilja Javornica kod Bizeka, Naše planine, 15/1-2:11-13, Zagreb.
53. Miracle P. et Brajković, D., 1992: Razvoj faune ungulata i stratigrafija gornjeg pleistocena spilje Veternice. Geologia croatica 45, 1–14, Zagreb.
54. Ozimec, R. (2005): *Prirodni i umjetni speleološki objekti sjeverozapadne Hrvatske, njihov ekološki značaj i turistički potencijal*, Zbornik radova s međunarodnoga znanstvenog skupa Prometna povezanost Hrvatske s Europskim zemljama u funkciji društveno-ekonomskog i kulturnog razvoja SZ Hrvatske održanog u Varaždinu 10.-11. studenoga 2005.: 307-320, Varaždin.
55. Ozimec, R., (2007): *Ravna gora kod Varaždina – Novi Park prirode? (Ravna Gora near Varaždin – a new nature park?)*, Eko revija, 3/12:60-61, Zagreb.
56. Ozimec, R. (2010): *Preliminarni rezultati biospeleoloških istraživanja šireg područja Zelešnjaka, Cesargradska gora, Krapinsko-zagorska županija, Hrvatska*, Hrvatsko biospeleološko društvo, Stručni elaborat, 1-13, Zagreb.
57. Ozimec, R., Bedek, J. (2005): *Godišnji i završni izvještaj projekta Ekološka analiza i inventarizacija faune prirodnih speleoloških objekata u Parku prirode Medvednica za 2004. godinu*, Hrvatsko biospeleološko društvo, Stručni elaborat, 1-68 + Prilozi, Zagreb.
58. Ozimec, R., Bedek, J., Gottstein Matočec, S., Božić, V. (2003): *Ekološka analiza i inventarizacija faune špilje Veternice u Parku prirode Medvednica*, Hrvatsko biospeleološko društvo, Stručni elaborat, 1-103 + Prilozi, Zagreb.
59. Ozimec, R., Bedek, J., Hamidović, D. (2003): *Nužnost speleološke studije za planiranje upravljanja turističkom špiljom – primjer Veternice kraj Zagreba (Necessity of speleological elaborate for touristic caves management – example Veternica cave near Zagreb)*, U Besendorfer, V., Kopjar, N. (eds.): Zbornik sažetaka osmog hrvatskog biološkog kongresa: 404-405, Zagreb.
60. Ozimec, R., Šincek, D., (2007): *Krš i speleološki objekti Varaždinske županije*, Obavijesti Hrvatskog arheološkog društva, 39/2:29-30, Zagreb.

61. Ozimec, R., Šincek, D., (2008): *Speleološki objekti sjeverozapadne Hrvatske i njihov značaj*, 30-35, U: Krklec, V. (ur.): *Zaštita prirodne baštine – naša zadaća*, Zbornik radova s okruglog stola posvećenog zaštiti hrvatske geološke baštine u Međunarodnoj godini Planeta Zemlje, Muzeji hrvatskog Zagorja-Muzej evolucije i nalazište pračovjeka Hušnjakovo Krapina, 1-52, Krapina.
62. Ozimec, R., Šincek, D. (2009): *Speleološki objekti Ravne gore i njihov značaj*. Radovi Zavoda za znanstveni rad HAZU Varaždin, 20. 65-103, Zagreb-Varaždin.
63. Ozimec, R., Šincek, D., Bedek, J. & Lukić, M., (2008): *Završni izvještaj projekta Izrada speleološkog i biospeleološkog katastra Ravne gore*, Županija Varaždinska, Hrvatska, Hrvatsko biospeleološko društvo, Stručni elaborat:1-124 + prilozi, Zagreb.
64. Ozimec, R., Šincek, D., Fressel, N., Bedek, J., Lukić, M., Pavlek, M. (2009): *Izvještaj projekta Izrada speleološkog i biospeleološkog katastra Strahinjšćice i drugog gorja Županije Krapinsko-zagorske, Hrvatska*, Hrvatsko biospeleološko društvo, Stručni elaborat:1-117 + Prilozi, Zagreb.
65. Ozimec, R., Šincek, D., Pavlek, M., Bedek, J., Lukić, M. (2008): *Završni izvještaj projekta Izrada speleološkog i biospeleološkog katastra Ivanščice*, Hrvatsko biospeleološko društvo, Stručni elaborat:1-119 + Prilozi, Zagreb.
66. Panuška, Lj. & Marjanac, T., 1977: Rezultati nekih novijih geoloških istraživanja u špilji Veternici. *Speleolog* 24/25, 13–14, Zagreb.
67. Poje, M., Brajković, D. (1997): *Klimatske promjene i fauna sisavaca u kvartaru šireg područja Ivanca*, Zbornik 600 godina Ivanca, HAZU, Zavod za znanstveni rad Varaždin i Grad Ivanec, Ivanec.
68. Poljak, J., 1929: Ein Karstreliekt am Nordabhange der Zagrebačka gora, *Vijesti Geološkog zavoda*, 3:115-119, Zagreb.
69. Poljak, J., 1933: Nekoje pećine Zagrebačke i Samoborske gore, *Hrvatski planinar*, 36/8:222-228; 36/9:256-263, Zagreb.
70. Poljak, J., 1934: Pećina «Veternica» u Zagrebačkoj gori, *Priroda*, 24:133-139, Zagreb.
71. Pretner, E., 1973: Koleopterološka fauna pećina i jama Hrvatske s historijskim pregledom istraživanja, *Krš Jugoslavije*, 8/6:101-239, JAZU, Zagreb.
72. Redenšek, V. (1961): *Popis špilja i ponora u Hrvatskoj*, 9, *Hrvatski planinar*, 13/5-6, Zagreb.
73. Sabljar, M., (1866): *Miestopisni riečnik Kraljevinah Dalmacije, Hervoatske i Slavonije*, Naklada A. Jakić, Zagreb.
74. Stiller, V., 1918: Meine Höhlenexkursionen im kroatischen Montangebiet 6, *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 3/4: 357–372, Berlin.
75. Sutlović, A., 1992: Novi metri u staroj Veternici. *Velebiten* 8, 34–36, Zagreb.
76. Šimek, M.(ur.)(1990): *Registar arheoloških nalaza i nalazišta sjeverozapadne Hrvatske*, Muzejsko društvo SZ Hrvatske, Varaždin.
77. Šimek, M. (1996): *Stjepan Vuković – uz 90. obljetnicu rođenja*, Radovi Zavoda za znanstveni rad HAZU Varaždin, 8-9:171-184, Varaždin.
78. Šimek, M. (1993): *Špilje sjeverozapadne Hrvatske – arheološka nalazišta 2*, Hrvatski kajkavski kolendar '94, Matica Hrvatska, Čakovec.

79. Šimunić, Al., Šimunić, An. (1979): *Petrografski sastav i geneza trijaskih naslaga Ivanščice, Kalnika i Ravne gore*, Geološki vjesnik 32, Zagreb.
80. Šimunić, An. (2009): *Inventarizacija geoloških spomenika i geološke raznolikosti Varaždinske županije. Elaborat*. Hrvatski geološki institut i JU za upravljanje zaštićenim prirodnim vrijednostima na području Varaždinske županije, 1-,102, Zagreb.
81. Vuković, S. (1935): *Istraživanje prethistorijskog nalazišta u spilji Vindiji kod Voće*, Spomenica varaždinskog muzeja 1925-1935, Varaždin.
82. Vuković, S. (1953): *Pećina Vindija kao prethistorijska stanica*, Speleolog, 1/1, Zagreb.
83. Vuković, S. (1963): *Istraživanja palolitskog lokaliteta spilja Vilenica u godini 1962*, Godišnjak GMV, 2-3. 5-23, Varaždin.

SAŽETAK

SPELEOLOŠKI OBJEKTI PLANINSKIH MASIVA SZ HRVATSKE

Geološka građa sjeverozapadne Hrvatske karakterizirana je velikim razlikama u litološkom sastavu, intenzitetu tektonskih poremećaja, trajanju i dosegu kopnenih faza i transgresija, debljini i superpozicijskom položaju stijena i drugim geostrukturnim elementima.

Iako karbonatne stijene ne zauzimaju veliku površinu, značajne su zbog razvoja krša s značajnim brojem krških oblika. Okršene su dvije karbonatne cjeline stijena: starija trijaska koja je pretežno dolomitne građe i mlađa gornjobadenska, koja je vapnenačke građe u kojima su se razvili trijaski dubinski, trijaski površinski, trijasko-gornjobadenski i gornjobadenski krš. Okršeni su dijelovi planinskih masiva: Ravna gora, Strahinjščica, Ivanščica, Kalnik, Varaždinsko-toplička gora, Strugača, Koštrun, Kuna gora, Cesargradska gora i Medvednica.

Korištenje speleoloških objekata ovoga područja započelo je još davno prije pisane povijesti, o čemu svjedoče skeletni ostaci neandertalskog hominida nađeni na više lokacija. Najstariji zapisani posjet nekoj špilji datira iz 1801. godine, a znanstvena speleološka istraživanja ovoga područja započinju još krajem 19. stoljeća i protežu se kroz 20. stoljeće djelovanjem brojnih istraživača. Od 2003. godine sustavno istraživanja započinje Hrvatsko biospeleološko društvo (HBSD), pri čemu su istraživana slijedeća područja masiva SZ Hrvatske: špilja Veternica (2003-2004), masiv Medvednice (2004-2005), masiv Ravne gore (2006-2007), masiv Ivanščice (2008) te masiv Strahinjščice, Cesargradske i Kuna gore (2009).

Na osnovi rezultata izrađen je popis speleoloških objekata SZ Hrvatske sa 165 objekata koji obuhvaća veliki broj podataka o istraženim speleološkim objektima: točan naziv, položaj i dimenzije; geološke, geomorfološke, hidrogeološke, mikroklimatske i ekološke osnove; utvrđene biološke nalaze; arheološki i paleontološki potencijal; elemente ugroze, kao i eventualnu potrebu zaštite. Popis uključuje topografske nacрте speleoloških objekata u digitalnoj formi te opsežan fotodokumentacijski materijal, kao i postojeće publicirane reference.

Ovaj popis je do sada najcjelovitija baza podataka o speleološkim objektima planinskih masiva SZ Hrvatske, koja će poslužiti za buduća znanstvena istraživanja, ali i za izradu prostornih planova, ali i kao važan dio stručne podloge za buduće proglašenje Parka prirode, koji bi nakon Medvednice, koja je već zaštićena kao Park prirode, trebao obuhvatiti najvrjednija područja planinskih masiva Ravne gore, Maceljske gore, Strahinjščice i Ivanščice.

Ključne riječi: speleologija; krš; spilje; jame; katastar; biospeleologija; Supradinarik; SZ Hrvatska.

SUMMARY

SPELEOLOGICAL OBJECTS OF NW CROATIA MOUNTAINS

Geological structure of NE Croatia is characterized with big differences in lithological texture, intensity of tectonical upending, continuance and range of continental phases, same as transgression, thick and superposition of rocks and other geostructural elements.

Even carbonate rocks in this region doesn't occupied important surface, they are important due to development of karst with important number of karst features.

Two carbonate units are karstified here: older, Triassic, mostly build by dolomite rocks, and younger Upper Baden unit, build by calcite. Four types of karst have been found here: deep Triassic, shallow Triassic, Triassic-Upper Baden and Upper Baden. Most expressed Karst features have been presented on mountains: Ravna gora Mt., Strahinjščica Mt., Ivanščica Mt., Kalničko gorje Mt., Varaždinsko-toplička gora Mt., Strugača Mt., Koštrun Mt., Kuna gora Mt., Cesargradska gora Mt. and Medvednica Mt.

Using of speleological objects start already long before civilization, supported by rests of Neanderthal hominids, found on several locations in region. First literature reference dated in 1801 and scientific speleological researches started at the end of 19th Century and continued during 20. Century.

Since 2003 systematic research of region is organized by Croatian Biospeleological Society (CBSS): Veternica cave (2003-2004), Medvednica Mt. (2004-2005), Ravna gora Mt. (2006-2007), Ivanščica Mt. (2008) and Strahinjščica Mt., Cesargrad Mt. and Kuna Mt. (2009).

Speleological data base with 165 speleological objects on NW Croatia is established including many data of each object as: exact name and position, dimensions, geological, geomorphological, hydrological, elements; climatic and ecological data; list of animal taxa; paleontological and archaeological potential, but also eventual endanger and necessarily of protection. Speleological data base include also topographic plan of each object, photo documentary material, same as list of complete references.

This data base is most complete base of speleological objects of mountains of NW Croatia and will be base for future integral and specialist researches. Also will be an important part for professional documents for promulgation of Nature Park including most value parts of mountains Ravna gora, Maceljsko gorje, Strahinjščica and Ivanščica, and will be after Medvednica Mt. Nature park, second in region of NW Croatia.

Keywords: speleology; Karst; caves; pits; data base; biospeleology; Supradinarik; NW Croatia.