

# Geološka baština ogulinskog kraja kao potencijal za dobivanje statusa geoparka

---

**Rendulić, Dalibor**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:491309>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-18**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



**DIPLOMSKI RAD**

**Dalibor Rendulić**

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET

GEOLOŠKI ODSJEK

DALIBOR RENDULIĆ

GEOLOŠKA BAŠTINA OGULINSKOG KRAJA KAO POTENCIJAL ZA DOBIVANJE  
STATUSA GEOPARKA

Diplomski rad  
predložen Geološkom odsjeku  
Prirodoslovno-matematičkog fakulteta  
Sveučilišta u Zagrebu  
radi stjecanja akademskog stupnja  
magistra prirodnih znanosti  
geologije zaštite okoliša

Zagreb, 2019.

Ovaj je diplomski rad izrađen na Mineraloško-petrografskom zavodu Geološkog odsjeka, pod vodstvom doc. dr. sc. Hane Fajković i doc. dr. sc. Zorice Petrinec u sklopu Diplomskog studija geologija zaštite okoliša na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

## ***Zahvala***

Zahvaljujem se prvenstveno svojim mentoricama doc. dr. sc. Hani Fajković i doc. dr. sc. Zorici Petrincec na usmjeravanju, pomoći i korisnim savjetima prilikom izrade ovoga rada.

Veliko hvala mojoj zaručnici na podršci i bez čijeg poticaja rada vjerojatno ne bi bilo.

Hvala mojim roditeljima i sestrama koji su velikodušno pomagali strpljivošću, potporom i brojnim korisnim informacijama.

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
1.1. Predmet i cilj rada.....	1
1.2. Metode istraživanja i izvori informacija i podataka .....	2
1.3. Cilj rada .....	2
2. GEOPARKOVI I KATEGORIJE ZAŠTIĆENIH PODRUČJA .....	3
2.1. Europska mreža geoparkova.....	6
2.1.1. Europski tjedan geoparkova .....	7
2.2. Svjetska mreža geoparkova .....	7
2.3. Kategorije zaštićenih područja u Republici Hrvatskoj .....	8
Kategorija zaštite .....	9
Namjena.....	9
Razina upravljanja .....	9
Proglašenja .....	9
3. OGULIN.....	10
3.1. Geološka podloga Ogulinskog kraja .....	14
3.2. Značajni lokaliteti ogulinskog kraja .....	15
3.2.1. Špiljski sustav Đulin ponor – Medvedica.....	15
3.2.2. Klek .....	22
3.2.2.1. Visibaba.....	31
3.2.3. Šmitovo jezero.....	31
3.2.4. Bjelolasica .....	35
3.2.5. Bijele stijene i Samarske stijene .....	36
3.2.6. Jezero Sabljaci .....	39
3.2.7. Kamp odmorište Sabljaci .....	40
4. ZAŠTITA GEORAZNOLIKOSTI OGULINSKOGA KRAJA: TRENUTNO STANJE I POGLED U BUDUĆNOST.....	41
4.1. Karakterizacija geološke baštine u geoparkovima .....	41
4.2. Izdvojeni lokaliteti od posebnog značaja na proučavanom području .....	43
4.3. Kako poboljšati geoturistički potencijal ogulinskog kraja u svrhu ostvarivanja statusa geoparka?.....	44
4.4. Geopark Papuk .....	45
4.4.1. Pregled kulturne i povijesne baštine .....	45
4.4.2. Biljna i životinjska staništa.....	46
5.ZAKLJUČAK .....	47
6.LITERATURA.....	48

## **Popis korištenih oznaka, kratica i simbola**

<b>NATURA 2000</b>	Ekološka mreža zaštićenih područja na području Europske unije
<b>NEM HR</b>	Nacionalna ekološka mreža Republike Hrvatske
<b>UNESCO</b>	Organizacija Ujedinjenih naroda za obrazovanje, znanost i kulturu ( <i>engl.</i> United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)
<b>IUCN</b>	Međunarodna zajednica za zaštitu prirode ( <i>engl.</i> International Union for Conservation of Nature)
<b>HBSD</b>	Hrvatsko biospeleološko društvo

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište u Zagrebu  
Prirodoslovno-matematički fakultet  
Geološki odsjek

Diplomski rad

### GEOLOŠKA BAŠTINA OGULINSKOG KRAJA KAO POTENCIJAL ZA DOBIVANJE STATUSA GEOPARKA

DALIBOR RENDULIĆ

Rad je izrađen na Mineraloško-petrografskom zavodu Geološkog odsjeka Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Horvatovac 95, 10000 Zagreb

#### **Sažetak**

U ovom diplomskom radu objašnjeno je što su geoparkovi, kakva je njihova podijela te kako se dolazi do statusa geoparka. Cilj rada je prikazati geoturistički potencijal, geološku i geomorfološku baštinu, bioraznolikost i antropogene resurse ogulinskog kraja kao temelj za dobivanje statusa geoparka, s osvrtom na održivi razvoj prostora i planiranje turističke ponude kako se ne bi narušio prirodni sklad i ravnoteža između prirode i čovjeka. Opisan je Grad Ogulin, Frankopanski kaštel, Đulin ponor, Šmitovo jezero, jezero Sabljaci, Klek, Bjelolasica, Bijele i Samarske stijene te endemska flora i fauna karakteristična za ta područja. Spomenuti su najpoznatiji geoparkovi svijeta te jedini hrvatski geopark Papuk. U radu se daje osvrt na dosadašnji stupanj zaštite opisanih lokaliteta i daje se prijedlog za daljnja poboljšanja pri čemu se i predlažu mjere za zaštitu i promociju spomenutih lokaliteta, povećanje turističkih kapaciteta, provedbu edukacijskih tura u svrhu održivog razvoja cjelokupnog područja.

Ključne riječi: bioraznolikost, geološka baština, geopark, geoturizam, Ogulinski kraj

Rad sadrži: 50 stranica, 31 sliku, 2 tablice, 52 reference

Jezik izvornika: hrvatski

Rad je pohranjen u: Središnja geološka knjižnica, PMF, Horvatovac 102a, Zagreb

Mentor: doc. dr. sc. Hana Fajković i doc.dr.sc. Zorica Petrincec

Ocjenjivači: doc. dr. sc. Hana Fajković

doc. dr. sc. Zorica Petrincec

doc. dr. sc. Karmen Fio Firi

Rad prihvaćen: 19. veljače 2019.



## BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb  
Faculty of Science  
Department of Geology

Master Thesis

### GEOLOGICAL HERITAGE OF THE OGULIN'S LANDSCAPE AS A POTENTIAL TO GET THE STATUS OF GEOPARK

DALIBOR RENDULIĆ

Thesis completed at the Division of Mineralogy and petrology, Department of Geology  
Faculty of Science, , Horvatovac 95, 10000 Zagreb

#### **Abstract**

In this graduate thesis, the concept of geoparks is explained, as well as how they are divided and how to obtain the title of geopark. The aim of the paper is to show bio-tourism potential, geological and geomorphological heritage, biodiversity and anthropogenic resources of the small town Ogulin as the basis for obtaining the geopark status, with a view to sustainable development of the space and planning of the tourist offer in order not to disturb the natural harmony and balance between nature and man. The town of Ogulin, the Frankopan castle, the abyss of Đula, Šmit lake, Lake Sabljaci, Klek, Bjelolasica and the its endemic flora and fauna are characteristic of these areas. The most famous geoparks of the world are mentioned, and the only Croatian Geopark Papuk. This paper gives an overview of the previous protection level on described sites, proposes further improvements, and measures for the protection and promotion of these sites, increase of tourist capacities and implementation of education tours for the purpose of sustainable development of the whole area.

Keywords: Biodiversity, geological heritage, geopark, geotourism, area of Ogulin

Thesis contains: 50 pages, 31 figures, 2 tables, 52 references

Original in: Croatian

Thesis deposited in: Central geological library, Faculty of Science, Horvatovac 102a, Zagreb

Supervisor: Hana Fajković, PhD, assistant professor and Zorica Petrinc, PhD, assistant professor

Reviewers: doc. dr. sc. Hana Fajković

doc. dr. sc. Zorica Petrinc

doc. dr. sc. Karmen Fio Firi

Thesis accepted: 19th February, 2019.

# 1. UVOD

## 1.1. Predmet i cilj rada

U ovom radu cilj je prikazati ogulinski kraj kao mjesto koje ima sve preduvjete da postane svjetski geopark na temelju velikog geoturističkog potencijala, geološke i geomorfološke baštine te bioraznolikosti. Još od 17. st. razvijaju se ideje kako bi se zaštitili određeni dijelovi planeta, no svaki pokušaj se suočavao sa specifičnim pitanjem: kako od toliko posebnih mjesta na Zemlji odlučiti koje treba zaštititi i očuvati za buduće generacije? Koji kriterij uzeti u obzir da se osigura da odabrani lokalitet zaista bude taj koji treba zaštititi [1]? Područje grada Ogulina jedno je od najprivlačnijih dijelova kontinentalne Hrvatske: svojim zemljopisnim položajem, prirodnim znamenitostima te sačuvanim okolišem. Spomenička i graditeljska baština govore o bogatom kulturno-povijesnom nasljeđu, te predstavlja suvremenu vrijednost, povijesnu, duhovnu i materijalnu [2].

Organizaciju UNESCO (Organizacija ujedinjenih naroda za obrazovanje, znanost i kulturu) osnovali su Ujedinjeni narodi 16. studenog 1945. godine sa jednostavnim sloganom: „Stvoriti mir u srcima ljudi.“ Glavni cilj ove organizacije je promocija suradnje među narodima kroz područja obrazovanja, znanosti i kulture, a danas je 195 država članica UNESCO-a, naravno među njima i Republika Hrvatska [3].

Geopark je područje sa izraženom geološkom baštinom te strategijom za održivi gospodarski razvoj i promociju te baštine na dobrobit lokalne zajednice [4]. Cilj programa Svjetskih geoparkova UNESCO-a je zaštita geoloških, geomorfoloških, ali i ostalih vrijednosti geoparka te upravljanje područjem kroz edukaciju i provođenje aktivnosti u skladu s ciljevima održivog razvoja, a na dobrobit lokalne zajednice. Mrežu Svjetskih geoparkova UNESCO-a čine područja geološke i geomorfološke baštine od međunarodnog značaja [1].

Hrvatska svojom raznolikošću pruža velike potencijale za puno više geoparkova nego što ih je danas (samo Geopark Papuk) stoga se brojni geolozi i predstavnici lokalnih zajednica zalažu za određena područja koja bi dobila status geoparka. Iz Ministarstva zaštite okoliša i energetike objavili su kako je na prijedlog Nacionalnog povjerenstva za svjetske geoparkove UNESCO-a podnijelo prijavu za uspostavu novog geoparka *Viški arhipelag* u sklopu mreže Svjetskih geoparkova UNESCO-a. Uspostavljanje geoparka *Viški arhipelag*, drugog geoparka

na području Republike Hrvatske, doprinjelo bi ponajprije podizanju svijesti o važnosti zaštite geološke i geomorfološke baštine te prepoznavanju geoturizma kao jedinstvene turističke ponude. Odluka o priključenju Viškog arhipelaga u mrežu Svjetskih geoparkova UNESCO-a očekuje se na proljeće 2019. godine [5].

## **1.2. Metode istraživanja i izvori informacija i podataka**

Kao temelj izrade ovog rada provedeno je opsežno istraživanje postojeće literature i različitih izvora povezanih s geobaštinom ogulinskog kraja. Za izradu diplomskog rada korišteni su novinski članci, turističke monografije Grada Ogulina, stručna literatura o bioraznolikosti, mrežni izvori povezani s turizmom u Ogulinu, različiti speleološki priručnici, prvenstveno kako bi se prikazalo trenutno stanje valorizacije prirodne baštine na promatranom području. Terenski rad obuhvaćao je obilazak lokaliteta obrađivanih u radu zbog prikupljanja dodatnih podataka kako bi se što bolje prikazao sam kraj i njegove znamenitosti.

## **1.3. Cilj rada**

U ovom radu dane su informacije i definicije geoparka i statusu zaštite geoparka. Prikazan je Grad Ogulin i lokacije koje mu pripadaju te se posebno ističu. To su špiljski sustav Đulin ponor-Medvedica, Klek, stijena Visibaba, Šmitovo jezero, Bjelolasica, Bijele i Samarske stijene i jezero Sabljaci. Opisano je trenutno stanje zaštite i načini na koji se ona može unaprijediti, a uz to se diskutira o mogućnostima razvoja ogulinskog područja kao geoparka s predloženim turama i turističkim kapacitetima.

## 2. GEOPARKOVI I KATEGORIJE ZAŠTIĆENIH PODRUČJA

Internacionalni kongres geoturizma pod zaštitom UNESCO-a održao se u Arouca Geoparaku (Portugal) 9. – 13. studenoga 2011. Tema je bila *Geotourism in Action – Arouca 2011*. Kao rezultat rasprave koja se održala tijekom ovog događanja, Organizacijski odbor u skladu s načelima koje je predložio Centar za održive destinacije – društvo National Geografica – a predstavlja deklaraciju Arouca koja ustanovljuje sljedeće:

1. Svjesni smo da postoji potreba za razjašnjenjem koncepta geoturizma. Stoga vjerujemo da bi geoturizam trebao biti definiran kao turizam koji održava i povećava identitet teritorija, uzimajući u obzir njegovu geologiju, okoliš, kulturu, estetiku, nasljeđe i dobrobit njegovih stanovnika. Geološki turizam je jedan od više komponenata geoturizma.
2. Geološki turizam je osnovni alat za očuvanje, širenje, cijenjenje povijesti i života na Zemlji, uključujući njegovu dinamiku i mehanizam. Omogućuje posjetiteljima da razumiju prošlost od 4,6 milijardi godina kako bi vidjeli sadašnjost iz druge perspektive i projektirali moguće zajedničke mogućnosti za Zemlju i čovječanstvo.
3. Cijenjenje geološke baštine trebalo bi pokušati uvesti u upotrebu nove tehnologije umjesto tradicionalnih informacijskih postera.
4. Znanje i informacija o geološkoj baštini često nije prezentirano na način koji je dovoljno razumljiv općoj javnosti. U pravilu ova informacija dolazi u stilu znanstvenih rasprava koje osim što koriste iznimno specijaliziran jezik, ostavljaju posjetitelje u neznanju i ograničavaju turistički utjecaj. Informacije moraju biti lako dostupne i razumljive za opću javnost, predstavljene u nekoliko osnovnih koncepata i s jasnoćom što bi rezultiralo zajedničkom naporom znanstvenika, stručnjaka za interpretaciju i dizajnera.
5. Stoga vjerujemo da je došlo vrijeme za ponovo uvođenje osnovnih načela interpretacije koje je predložio 1957. godine Freeman Tilden i da ih se primjeni na geološkoj baštini:
  - Bilo koje predstavljanje geološke baštine koje se ne odnosi na osobno iskustvo posjetitelja bit će neučinkovito.
  - Informacija nije interpretacija. Interpretacija je otkrivanje temeljeno na informacijama.
  - Te su dvije stvari potpuno različite, ali sve interpretacije uključuju informacije.

- Interpretacija prirodnog prostora mora provocirati i uzbuditi znatiželju i emocije puno više nego samo podučavanje.
6. Potičemo teritorije da razviju geoturizam koji nije fokusiran samo na okoliš i geološku baštinu, nego i na kulturološku, povijesnu i estetsku vrijednost. U tom smislu potičemo učinkovito uključivanje lokalnih građana i posjetitelja, tako da nisu ograničeni samo na ulogu turističkih promatrača, pomažući sagraditi lokalni identitet i promovirati što je autentično i jedinstveno na tom teritoriju. Tako osiguravamo da teritorij i lokalni stanovnici dobiju integritet okoliša, društvenu pravdu i održiv ekonomski razvoj [6].

Za sve znanstvenike koji se bave zaštitom okoliša za buduće generacije pojam geoparka je idealan koncept koji je u manje od dvadeset godina dobio svjetsko priznanje i pojam geološke baštine izvukao iz malenog i ograničenog svijeta geoznanstvenika. Originalni koncept geoparkova je razvijen u Europi kasnih 80-tih godina dvadesetog stoljeća. Odnosi se na teritorij sa osobitom geološkom baštinom i održivom teritorijalnom razvojnom strategijom [1].

Treba razjasniti da geološku baštinu čine svi elementi geološke raznolikosti i posebnosti, a to su minerali, fosili, planine, krajobrazi, tla, aktivni i pasivni geološki i geomorfološki procesi. Kada nešto smatramo iznimnim u smislu da ima toliko posebnosti da ga treba očuvati i zaštititi, obično mu dajemo veliku vrijednost. Geološka baština ima ekonomsku, znanstvenu, funkcionalnu, edukacijsku, kulturološku i estetsku vrijednost, a to su vrijednosti povezane s našim antropogenim promatranjem prirode na način kako možemo iskoristiti prirodu i njene resurse za svoje potrebe. Društvo danas ima generalnu percepciju da je geološka baština limitirana na rudarenje i eksploatiranje geoloških resursa, zbog toga je i nastalo tradicionalno razumijevanje da je cilj geologije pronalazak i vađenje zlata, nafte, ugljena, plina i slično. Iz toga zaključujemo da elementi geološke raznolikosti zapravo imaju najvišu ekonomsku vrijednost.

Međutim, mnogi geolozi i promicatelji zaštite okoliša su se pobunili protiv ovakvog načina razmišljanja, željeli su pokazati društvu da prirodu ne treba samo iskorištavati nego očuvati za buduće generacije, tu je nastala ideja geokonzervacije, očuvanja svih elemenata geološke baštine za budućnost. Da bi se društvo osvijestilo trebalo je prikazati i druge vrijednosti kao jednako važne ekonomskoj, stoga se trebalo rasvijetliti zašto su i druge vrijednosti jednako ili i važnije od ekonomske. Na prvom mjestu je bila znanstvena vrijednost, spoznaja kako

geosfera radi i njena interakcija sa ostalim Zemljinim sustavima (biosfera, hidrosfera i atmosfera). Ovakva istraživanja osiguravaju daljnji razvoj geoznanosti sa jasnim ciljem kako rastućoj ljudskoj populaciji osigurati održivi razvoj. Nadalje, edukacijska vrijednost može biti primijenjena na način da profesori geoznanosti preko geoloških elemenata daju potrebno znanje svojim studentima i učenicima o geološkim procesima i pojavama. Iz ovih vrijednosti se opet rodila ekonomska vrijednost jer se geološka baština više nije prikazivala kao mjesto za iskorištavanje resursa nego kao mjesto temeljno na geoturizmu u smislu posjećivanja, proučavanja i istraživanja ovakvih područja, ali i automatskog korištenja svih drugih usluga koje je to mjesto pružalo u vidu turizma, vodiča, restorana, hotela, autobusnih tvrtki i slično [1].

Da bi se razumio kontekst nastanka pojma geoparka potrebno se vratiti u rane sedamdesete godine dvadesetog stoljeća kada se svijet sve više počeo brinuti o zaštiti okoliša i kulturnih dobara. Tako je 1971. UNESCO odobrio program *The man and biosphere Programme (MAB)*. Program je bio međuvladin znanstveni projekt koji je ciljao da uspostavi znanstvene temelje za napredak veze između ljudi i njihovog okoliša. Godinu dana kasnije UNESCO je prihvatio konvenciju koja se brine o zaštiti svjetske prirodne i kulturne baštine kojoj je glavni cilj trajna zaštita kulturnih i/ili prirodnih vrijednosti sa iznimnom svjetskim značajem. Tijekom dva desetljeća implementacije obje UNESCO-ve inicijative, geoznanstvena zajednica je donijela zaključak da je svjetska geološka baština i dalje podcijenjena. Kako bi se savladao taj problem stvorena je nova globalna inicijativa UNESCO geopark program [1]. UNESCO svjetski geoparkovi nastoje podići svijest o georaznolikosti i promovirati najbolje prakse zaštite, obrazovanja i turizma.

Od iznimne je važnosti danas da mnoge vlade stvaraju programe kako bi sačuvali najvažnija područja i podigli društvenu svjesnost o važnosti geološke raznolikosti. Razni oblici zemljinih površinskih materijala, formi i fizičkih procesa su sastavni dio prirode i važni za održavanje i očuvanje ekosistema i njegovih oblika [7]. Glavni način poticanja ekonomije i održivog razvoja geoparkova je kroz geoturizam. Geoparkovi svojim aktivnostima privlače velik broj posjetitelja i omogućuju pokretanje različitih proizvodnih i uslužnih djelatnosti koje doprinose socio-ekonomskom razvoju zajednice. Geopark mora obuhvatiti nekoliko geološki ili geomorfološki važnih mjesta interesantnih široj zajednici. Ta mjesta mogu biti značajna po svojoj znanstvenoj vrijednosti, rijetkosti te estetskoj ili edukativnoj važnosti. Geoparkovima doprinose ne samo geološki zanimljiva mjesta, već i razne druge ekološke, arheološke, povijesne i kulturne znamenitosti. Geoparkove podupiru i u njima aktivno sudjeluju lokalne

zajednice koje znaju prepoznati i žele afirmirati svoje geološko, povijesno i kulturno nasljeđe, ponajviše kroz ideju geoturizma. Geoparkovi vode evidenciju o prošlim klimatskim promjenama i edukatori o aktualnim klimatskim promjenama kao i usvajanje pristupa najbolje prakse korištenja obnovljivih izvora energije i primjene najboljih standarda tzv. zelenog turizma. Promocija turističke industrije u geoparku, kao zemljopisno održiv i primjenjivi turistički model, ima za cilj zadržati, ili čak poboljšati, geomorfološki izgled mjesta. Svi geoparkovi, osim na lokalnom planu, moraju biti aktivni i u zajednici geoparkova, surađivati na zajedničkim projektima i razmjeni ideja za poboljšanje promocije njihovih aktivnosti [4].

## 2.1. Europska mreža geoparkova

Europska mreža geoparkova (*European Geopark Network*, EGN) osnovana je 2000. godine i osnovni cilj joj je zaštititi georaznolikost, promicati geobaštinu, podupirati ekonomski razvoj teritorija i poticati održivi razvoj parka kroz geoturizam. Svrha ujedinjenja u mrežu geoparkova je ujedinjavanje područja koja dijele zajedničke ciljeve i na aktivan način rade kako bi ih postigli.

Osnivači EGN-a bila su četiri europska parka: *The Reserve Geologique de Haute - Provence* (Francuska), *The Petrified Forest of Lesvos* (Grčka), *Geopark Gerolstein/Vulkaneifel* (Njemačka) i *Maestrazgo Cultural Park* (Španjolska) [8]. Danas ova mreža broji 74 parkova iz 24 zemlje Europe [9].

Mreža je ponajviše fokusirana na promociju geoparkova i njihove prirodne i kulturne baštine što je vrlo bitno za područja koja geoparkovi obuhvaćaju. Sudjelovanje lokalnih zajednica je vrlo bitno za uspjeh mreže.

Primjeri aktivnosti u geoparkovima uključuju izradu geoloških staza, edukaciju školske djece, promociju geološke baštine na širem turističkom području i slično.

Hrvatska vlada je Papuk proglasila zaštićenim područjem 1999. godine zbog iznimne geološke, biološke i kulturne raznolikosti, koja se rijetko može naći na ostalim hrvatskim područjima. Od proglašenja Parka prirode Papuk, njegovo vodstvo je prepoznalo veliku vrijednost njegova geološkog nasljeđa te se rodila ideja o pridruživanju Europskoj mreži geoparkova. U rujnu 2007. godine na sedmoj sjednici Europske mreže geoparkova kojoj je domaćin bio North West Highlands, Papuk je postao prvi hrvatski geopark i 30. član europske

mreže te član UNESCO-ve svjetske mreže geoparkova. Naime, uspostavljen je novi Međunarodni program za geoznanost i geoparkove, odnosno program UNESCO svjetski geoparkovi [3].

Park prirode Papuk za sada je jedini UNESCO geopark u Hrvatskoj [10].

### **2.1.1. Europski tjedan geoparkova**

Europski tjedan geoparkova održava se svake godine u svim geoparkovima i vrlo je važan događaj za cijelu Mrežu. Od 2006. godine održava se u zadnjem tjednu svibnja i prvom tjednu lipnja. Program uključuje razne aktivnosti i organiziran je da promovira poznavanje Zemljine baštine u svakom od geoparkova. Područja koja postanu članovi EGN-a, taj status dobivaju na četiri godine nakon čega se ponovno vrednuju aktivnosti i rad Geoparka. U dogovoru sa UNESCO-m, EGN je odgovorna za prilagođavanje članstva u UNESCO-voj globalnoj mreži geoparkova. EGN je napravila napredak u postizanju ciljeva i privlačenju pozornosti, kako od zajednica diljem Europe, tako i širom svijeta [11].

O važnosti i svrsi geoparkova možda najbolje govori citat Chrisa Woodley-Stewart, upravitelja geoparka, North Pennines AONB, UK:

*Geoparkovi nisu samo slika stijena - oni su i slika ljudi. Presudno je da budu uključeni - želimo vidjeti što je više moguće ljudi da se uključuju u geologiju prostora. Naš cilj je povećanje geoturizma (...) u korist lokalne ekonomije te da ljudi shvate evoluciju njihovog lokalnog krajolika [11].*

### **2.2. Svjetska mreža geoparkova**

Prva konferencija geoparkova je održana u Pekingu, u Kini, u lipnju 2004. godine. U listopadu 2004. Europska mreža geoparkova je potpisala ugovor sa odjelom za znanosti o Zemlji UNESCO-a za procesuiranje aplikacija diljem Europe za priključenje globalnoj mreži geoparkova. Za Europu je već osnovan ugovor koji služi kao mehanizam za integraciju nacionalnih geoparkova u europsku mrežu geoparkova. Novi članovi koji se priključe europskoj mreži geoparkova automatski se priključuju globalnoj mreži geoparkova. Mreža dobavlja sredstva za aktivnu kooperaciju između geoparkova diljem svijeta. Pod



okriljem UNESCO-a i preko izmjene iskustava sa partnerima diljem planeta, važna nacionalna geološka mjesta pojačavaju svoju prepoznatljivost i koriste u svijetu, te razmjenu znanja, iskustva i ostalih mogućnosti iz ostalih geoparkova.

U okviru globalne mreže geoparkova, geološka baština i naslijeđe su na raspolaganju ljudima povezanim sa širim aspektima prirodne i kulturne baštine.

Trenutačno su u obitelji globalne mreže geoparkova 140 geoparkova iz 38 zemalja [12].

### **2.3. Kategorije zaštićenih područja u Republici Hrvatskoj**

Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, NN 15/18) utvrđuje devet kategorija zaštićenih područja. Nacionalne kategorije u najvećoj mjeri odgovaraju jednoj od međunarodno priznatih IUCN-ovih kategorija zaštićenih područja.

Hrvatska agencija za okoliš i prirodu je uspostavila te redovno održava bazu zaštićenih područja Republike Hrvatske (RH). Ova baza sadrži granice zaštićenih područja RH u kategorijama zaštite prema Zakonu o zaštiti prirode: strogi rezervat, nacionalni park, park prirode, posebni rezervat, regionalni park, spomenik prirode, značajni krajobraz, park - šuma i spomenik parkovne arhitekture (Tablica 1).

Da bi neko područje zadovoljilo kriterije za ulazak u mrežu geoparkova u prvom redu mora imati geološki ili geomorfološki zanimljiva područja interesantna široj javnosti. Ta područja moraju biti znanstveno vrijedna, rijetka, edukativno važna i estetski zanimljiva. Osim geoloških i geomorfoloških značajki, bitna je i bioraznolikost te arheološke, povijesne i kulturne vrijednosti područja koje se kandidira. Geopark u suradnji s lokalnom zajednicom kroz geoturizam afirmira svoje geološko, povijesno i kulturno naslijeđe.

Za kandidaturu je potrebno ispuniti aplikacijski elaborat te popuniti evaluacijski dosje, dobiti potporu Nacionalnog povjerenstva za svjetske geoparkove UNESCO-a i potporu Međunarodne unije geoloških znanosti (IUGS) o geološkoj vrijednosti područja.

Područja koja postanu članovi Europske i Svjetske mreže parkova taj status dobivaju na četiri godine nakon čega se ponovno vrednuju aktivnosti i rad geoparkova [13].

Tablica 1. Kategorije zaštićenih područja [14]

<b>Kategorija zaštite</b>	<b>Namjena</b>	<b>Razina upravljanja</b>	<b>Proglašenja</b>
<b>Strogi rezervat</b>	očuvanje izvorne prirode, praćenje stanja prirode te obrazovanje	državna i županijska	Vlada RH
<b>Nacionalni park</b>	očuvanje izvornih prirodnih vrijednosti, znanstvena, kulturna, odgojno-obrazovna i rekreativna	Državna	Hrvatski Sabor
<b>Posebni rezervat</b>	očuvanje radi svoje jedinstvenosti, rijetkosti ili reprezentativnosti, a osobitog je znanstvenog značenja	državna, županijska, općinska, gradska	Vlada RH
<b>Park prirode</b>	zaštita biološke i krajobrazne raznolikosti, odgojno-obrazovna, kulturno-povijesna, turističko-rekreacijska namjena	Državna	Hrvatski Sabor
<b>Regionalni park</b>	zaštita krajobrazne raznolikosti, održivi razvoj i turizam	županijska	predstavničko tijelo nadležne jedinice područne samouprave
<b>Spomenik prirode</b>	ekološka, znanstvena, estetska ili odgojno-obrazovna	županijska i općinska	predstavničko tijelo nadležne jedinice područne samouprave
<b>Značajni krajobraz</b>	zaštita krajobrazne vrijednosti i biološke raznolikosti ili kulturno-povijesne vrijednosti ili krajobraz očuvanih jedinstvenih obilježja, odmor i rekreacija	županijska i općinska	predstavničko tijelo nadležne jedinice područne samouprave
<b>Park-šuma</b>	očuvanje prirodne ili sađene šume veće krajobrazne vrijednosti, odmor i rekreacija	županijska, općinska i gradska	predstavničko tijelo nadležne jedinice područne (regionalne) samouprave
<b>Spomenik parkovne arhitekture</b>	očuvanje umjetno oblikovanog prostora odnosno stabla koji ima estetsku, stilsku, umjetničku, kulturno-povijesnu, ekološku ili znanstvenu vrijednost	županijska	predstavničko tijelo nadležne jedinice područne (regionalne) samouprave

### 3. OGULIN

U samom središtu kontinentalne Hrvatske, između Zagreba i Rijeke, smjestio se grad Ogulin. U ogulinskom kraju postoji nekoliko lokaliteta sa svojom specifičnom biološkom i geološkom raznolikošću koje su poznate diljem Republike Hrvatske i čine prepoznatljive simbole grada Ogulina i njegove šire okolice. To su špiljski sustav Đulin ponor – Medvedica, planine Klek, Bjelolasica, Bijele i Samarske stijene, Šmitovo jezero i umjetno akumulacijsko jezero Sabljaci (slika 1).

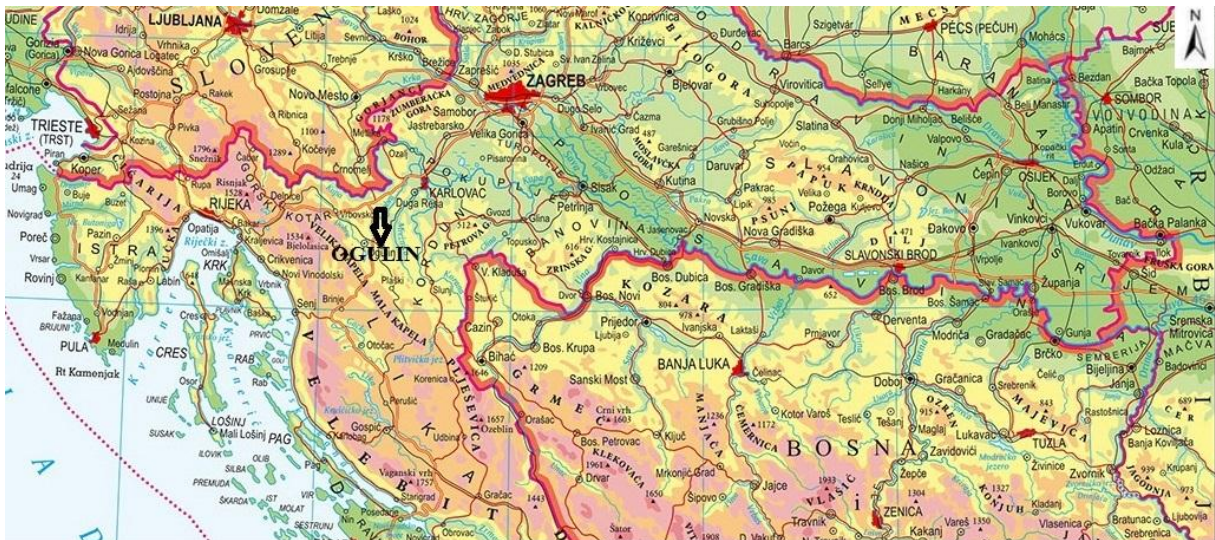


Slika 1. Geografski smještaj istraživanih lokaliteta. Kartografska podloga: Google Maps.

U svrhu razvoja turizma i podizanja svijesti lokalnog stanovništva o zaštiti prirode, stvorila se ideja da se ovi simboli prezentiraju na jednoj višoj razini od turističke, kako bi zajedno predstavljani, mogli tvoriti bazu projekta novog geoparka u Republici Hrvatskoj.

Ogulin se prvi put spominje 1500. godine u povelji kneza Bernardina Frankopana. On je ondje dao podignuti kaštel, koji postoji i danas. Leži na 323 m nadmorske visine, u podnožju Kleka (1181 m), na obali rijeke Dobre, uz željezničku prugu Zagreb–Karlovac–Rijeka [15]. Prema teritorijalnom ustrojstvu kao jedinica lokalne samouprave, Grad Ogulin obuhvaća površinu od 542,32 km<sup>2</sup>. Ogulinski kraj, smješten ispod planina Velike i Male Kapele, tipično je prijelazno područje koje se ne može svrstati ni u jednu od uobičajenih regija ovog dijela Hrvatske. Riječ je, zapravo, o zasebnoj mikroregiji koja ne pripada izravno Gorskom kotaru, ni Lici, ni Kordunu, a niti Gornjem Pokuplju (slika 2).





Slika 2. Geografski smještaj Ogulina.

Međutim, Ogulinsko-modruška udolina čini zajedno s Gorskim kotarom i Likom veću zemljopisnu cjelinu koju zovemo Gorskom Hrvatskom. Krajolikom dominira kanjon rijeke Gojačke Dobre te rječice Ribnjak i Bistrac. Ribnjak je prirodni fenomen, iznenada nestane, njezino korito presuši da bi se ponovno javila s velikom količinom vode [2]. Od sakralnih spomenika ističe se župna crkva Uzvišenja sv. Križa (slika 3), kapela sv. Bernardina, kapela sv. Roka, kapela sv. Jakova, kapela sv. Petra, kapela Krista Kralja kod samostana franjevac trećoredaca.



Slika 3. Crkva sv. Križa i Trg kralja Tomislava

Speleološkom poučnom stazom (slika 4), prilikom šetnje gradom Ogulinom, moguće je pratiti podzemne prirodne kanale špiljskog sustava koji se nalaze ispod grada ispod svake poučne ploče.



Slika 4. Ilustrativni prikaz speleološke poučne staze u Ogulinu

Vojni značaj i položaj ogulinskog grada zahtijevao je dobro utvrđenu tvrđavu koju je činio frankopanski kaštel. To je slavna utvrda koju Turci nikad nisu osvojili. Po svom sadržaju pripada tipu renesansnog kaštela [16].

Kompleks starog grada Ogulina je očuvao svoju povijesnu jezgru, koja se sastoji od Frankopanskog kaštela u kojem se nalazi Zavičajni muzej Ogulin otvoren 1967. godine, okolnih zidina unutar kojih se nalaze dvije polukružne kule; stare konjušnice i stare zgrade vatrogasnog alata koja je pretvorena u centar za posjetitelje Ivaninu *Kuću Bajke* (slika 5). Muzej je bogat, a sastoji se od nekoliko zbirki; arheološke, etnografske, starog oružja, spomen-sobe Ivani Brlić-Mažuranić, planinarsko-alpinističke, te izložbe akademskog slikara Stjepana Galetića podrijetlom iz Ogulina koji je muzeju darovao oko 200 svojih radova [2].





*Slika 5. Ivanina Kuća bajke*

Unatrag nekoliko godina radi se na rekonstrukciji krovišta frankopanskog palasa s ciljem da se vrati u svoje izvorno stanje kakav je bio neposredno nakon izgradnje. Kulu krase najpoznatiji povijesni ljubavni par ovog kraja, Zulejka ili Đula i Milan. Na slici 6 prikazan je Frankopanski kaštel.

Gradski zidovi omeđivali su dvorišni prostor s tri strane, a s četvrte strane se nalazi palača-trokutna zgrada na čijim rubovima su kule [2].

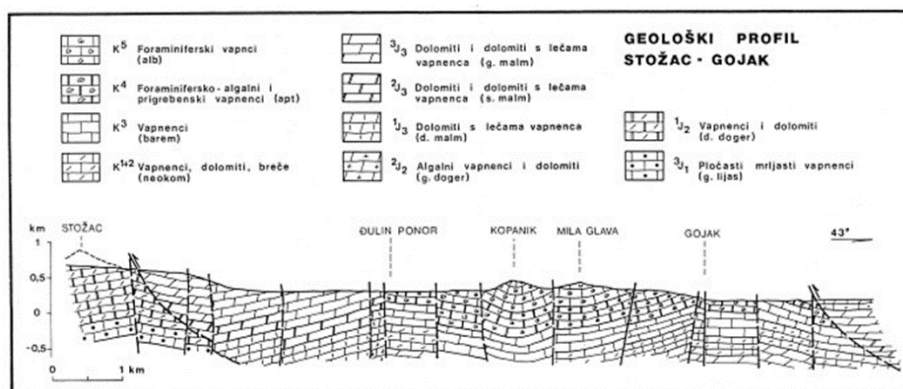


*Slika 6. Frankopanski Kaštel*

### 3.1. Geološka podloga Ogulinskog kraja

Područje grada Ogulina izgrađeno je većinom od sedimentnih stijena, vapnenaca i dolomita. To su stijene nastale taloženjem u obliku slojeva u plitkom tropskom moru za vrijeme trijasa i jure [17]. Jurski sedimenti vezani su kontinuirano za gornji trijas, a zastupljeni su uglavnom vapnencima (lijas), dolomitiziranim vapnencima i dolomitima (doger, malm). Slijede kredne naslage predstavljene vapnencima u kontinuiranom nizu. U izdvojenom području javljaju se na površini uglavnom naslage donje krede, raščlanjene na osnovi bogate mikrofaune na neokom, barem, apt i alb. Samo u jednoj vrlo uskoj zoni istočno od željezničke stanice Ogulin, javljaju se bioakumulirani vapnenci gornje krede (cenoman i turon). Đulin ponor i Medvedica smješteni su čitavom duljinom u krednim foraminifersko-algalnim vapnencima (apt). To su vapnenci mikritne osnove, vrlo bogati fosilima (orbitolinidi). U bočnom razvoju ovih naslaga zapaženi su prigrebenski vapnenci s kršjem grebenotvornih organizama [18].

Najmlađe naslage kvartarne starosti smještene su na razmjerno malim površinama i pokrivaju starije naslage u tankom sloju. U građi terena ne predstavljaju značajan faktor. Ipak, treba konstatirati da se na čitavoj duljini Ogulinskog polja mogu naći naplavine mulja, pijeska i šljunka, često sa ulomcima gornjopaleozojskih klastičnih stijena što ih je donijela rijeka Dobra iz svog izvorišnog područja. Karakterističan je dinarski pravac pružanja (SZ-JI) osnovnih struktura-regionalnih lomova, bora i reversnih rasjeda. Pa iako je ljuskava struktura (reversni rasjedi) osnovna, na terenu ipak dominira mlađa, blokovska tektonika [18].



Slika 7. Geološki profil Stožac-Đulin ponor-Gojak. Približno tim smjerom kreće se voda podzemne Dobre od Ogulinskog polja do izvora Gojak. [19]

Prikazani poprečni profil (slika 7) zahvaća na jugozapadnom dijelu dio navlake Klek–Modruš, reversni rasjed kojim su mladi jurski sedimenti navučeni na starije naslage jure. U

središnjem dijelu profila ističe se razlomljena, normalna, uspravna sinklinala Gojak–Tobolić, a na krajnjoj sjeverozapadnoj strani ponovno se javlja reversni rasjed koji starije kredne i jurske naslage 'dovodi' nad mlađe kredne. Na formiranje strukture ovog područja značajno su utjecali pokreti laramijske orogeneze krajem krede, kada je došlo do izdizanja reljefa i odvajanja Jadranskog, od unutrašnjeg sedimentacijskog područja, te pirinejske orogeneze koncem eocena, kada se formiraju bore dinarskog pravca pružanja, razlamaju i navlače. Istovremeno dolazi do poprečnih lomova, a time i do intenzivnog trošenja do dubljih naslaga i izdizanja pojedinih blokova, a s tim i donje krede ili gornjeg malma.. Svi kasniji tektonski pokreti, pa do onih najmlađih imaju za posljedicu blokovsku građu koja u velikoj mjeri razbija osnovnu formu i tako maskira paleostrukturu. U ovim paleogenskim pokretima je početak formiranja depresija, pa tako vjerojatno i ogulinske zavale. Neke od njih postaju slatkovodni sedimentacijski bazeni za naslage molasnog tipa. Oživljavanjem neotektonskih pokreta koncem pliocena povećava se razlomljenost terena što pogoduje procesu okršavanja i spuštanja površinskih tekućica u podzemlje [18].

## **3.2. Značajni lokaliteti ogulinskog kraja**

### **3.2.1. Špiljski sustav Đulin ponor – Medvedica**

U samom središtu grada Ogulina nalazi se fenomen hidrogeološkog spomenika prirode Đulin ponor (slika 8). Kanjonom kroz samo središte grada, svoj tok završava rijeka Dobra – ponire ispod kamenih i strmih litica u ogromnom otvoru. Ponor je dubok 40 metara. Đulin ponor se sa špiljom Medvedicom nastavlja u najduži spelološki objekt Hrvatske. U tablici 2 radi usporedbe dan je prikaz dužina i ostalih špilja u Hrvatskoj. Do sada je istražen 15 701 metar sustava, mahom ispod grada Ogulina [20]. Duboko usječeno korito Dobre u blizini Đulina ponora ljeti je siromašno vodom zbog izgrađenih akumulacija Hidroelektrane Gojak [21]. Postoje tri ulaza u ovaj špiljski sustav koji su poznati još od davnina, a to su Đulin ponor, špiljski ulaz Medvedica i jamski ulaz Badanj. Prosječna temperatura u špiljskom sustavu je oko 9 °C [20].

Ogulinsko podzemlje prvi je speleološki istraživao Josip Poljak, geolog i dugogodišnji ravnatelj Geološko-paleontološkog muzeja u Zagrebu. On je svoja istraživanja i opažanja provodio kroz dugi niz godina i objavljiivao rezultate više puta. Prvi veći rad o tome izdan je 1926. godine pod naslovom *Geomorfologija i hidrografija okoliša Ogulina i ogulinskog*



Zagorja, a desetak godina kasnije (1935) objavio je rad *Pećine okolice Ogulina, V. Paklenice i Zameta*. Uz ovaj rad objavljeni su i topografski prikazi Đulinog ponora i Medvedice što ih je načinio J. Poljak. Isto područje istraživao je i M. Malez 1954. (Đulin ponor) i 1955. (Medvedicu). Njegovi radovi su objavljeni u Geološkom vjesniku [19]. Poljak svoje tumačenje hidrografije Đulinog ponora i Medvedice temelji na dugogodišnjim promatranjima, za vrijeme kojih je bilo i vrlo velikih poplava. To su danas vrlo korisni podaci, tim više što su se hidrološki odnosi značajno izmijenili izgradnjom akumulacije i umjetnog tunela za potrebe hidroelektrane Gojak. Tako su neke pojave sasvim nestale, pa o njima saznajemo samo iz ranijih opisa [19].

Tablica 2. Sedamnaest najdužih špilja u Hrvatskoj (stanje 2003.) [22]

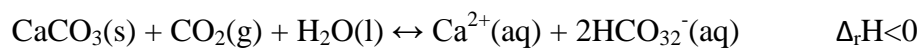
	Špilja/špiljski sustav	Područje	Dužina
1.	Sustav Đulin ponor – Medvedica	Ogulin, Gorski Kotar	16396 m
2.	Sustav Panjkov ponor – Kršlje (sustav Muškinja – Panjkova špilja)	Rakovica, Kordun	11557 m*
3.	Špilja u kamenolomu Tounj	Tounj, Kordun	8487 m
4.	Špilja Veternica	Zagreb, Medvednica	7128 m
5.	Sustav Jopićeve špilja – Bent	Krnjak, Kordun	6710 m
6.	Munižaba	Crnopac, južni Velebit	4000 m*
7.	Sustav Vilinska špilja – Ombla	Dubrovnik	3063 m
8.	Gospodska špilja	Vrlika, Cetinska krajina	2060 m
9.	Donja Cerovačka špilja	Gračac, Lika	2682 m
10.	Slovačka jama	Mali kuk, sjeverni Velebit	2514 m
11.	Klementina I	Štirovača, srednji Velebit	2403 m
12.	Mandelaja	Oštarije, Kordun	2326 m
13.	Munižaba	Gračac, Crnopac	2300 m
14.	Sustav Ponorac – Suvaja	Rakovica, Kordun	2232 m
15.	Špilja Gromača (špilja za Gromačkim vlakom)	Dubrovnik	2171 m
16.	Izvor Gojak	Gorski kotar, Ogulin	2160*
17.	Ponor Bregi	Pazin, Istra	2055 m
18.	Špilja Kotluša	Vrlika, Dalmacija	2015 m

\*istraživanje prekinuto, špilja se nastavlja

Kalcijev karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) najvažniji je spoj kalcija, a po rasprostranjenosti je drugi mineral (iza kremena,  $\text{SiO}_2$ ) u Zemljinoj kori. U prirodi se nalazi u dvama kristalnim oblicima, kao minerali *kalcit* i *aragonit*. Kalcit kristalizira iz vruće otopine u heksagonskom sustavu, a aragonit iz hladne otopine u rompskom sustavu. Prema tome, o uvjetima kristalizacije ovisi

koji će mineral nastati. Poznate stvari iz svakodnevnog života – vapnenac, mramor i kreda – iako različitog izgleda, građene su od kristalića kalcita različite veličine.

Vapnenac izgrađuju vrlo sitni neprozirni kristalići nevidljivi golim okom. U prirodi je glavni sastojak sedimentnih stijena, nastalih od aluvijalnih naslaga ljuštura mikroskopski sitnih praživotinja tijekom dugih vremenskih razdoblja. U tim se stijenama u fosilnom obliku krije velik dio povijesti živog svijeta na Zemlji. Na mnogim mjestima u svijetu postoje veličanstvene spilje, nastale kemijskim promjenama koje su vezane uz topljivost kalcijevog karbonata u vodi. Kalcijev je karbonat gotovo netopljiv u čistoj vodi, ali se otapa u prirodnoj vodi s otopljenim ugljikovim (IV) oksidom (CO<sub>2</sub>). Taj je proces dugotrajan i uz oslobađanje topline nastaje kalcijev hidrogenkarbonat. Povišenjem temperature oslobađaju se ugljikov (IV) oksid i vodena para te ponovno nastaje netopljivi kalcijev karbonat. Tako se na tlu spilja stvaraju stalagmiti, a sa stropa se spuštaju stalaktiti.



Kap po kap, milimetar po milimetar – tijekom desetak i više desetaka godina, rezultat je to stalnog i neprekidnog kapanja vode, ali uz konstantan, a katkad i promjenjiv ritam koji ovisi o klimatskim uvjetima i promjenama na samoj površini. I ne čudimo se tom Umjetniku što je oblikovao sve ove šarolike stalagmite i stalaktite, te vitke ili debele kalcitne stupove i raznolike zavjese. Taj stvaralac u vječnoj tami imao je na raspolaganju ne samo jedan ili dva sata, ne samo jednu ili pet godina, ne jedno, nego bezbroj desetljeća u čitavom mileniju dužem od trajanja svih čovjekovih generacija na ovom našem planetu Zemlji. I u tom dugom vremenu stvoreno je sve što sada gledamo, što nas začuđuje svojim oblicima, veličinama i maštovitošću [23].

Pojava sigastih ukrasa prava je rijetkost u Medvedici, čak i u najvišim etažama. Stalno poplavljivanje i protok vode ne dozvoljavaju stvaranje kalcitnih nakupina. U jednoj fazi razvoja ipak su postojali povoljni uvjeti za postanak sigovine, što znači da je neko vrijeme špilja prestala funkcionirati kao ponor. Možda je to bilo vrijeme oledbe, iako su tada zbog sveopće hladnoće bili otežani uvjeti za otapanje karbonata i kristalizaciju u nižim dijelovima [24].

Đulin ponor i špilja Medvedica predstavljaju prirodne odvodne kanale za vodu ogulinske Dobre i njenih pritoka. U geološkom smislu sadašnje stanje je samo jedan trenutak u procesu kojem možemo vidjeti prošlost i naslutiti budućnost poznajući zakonitosti krša. Ali gruba

Ljudska intervencija u ovaj prirodni proces možda će izmijeniti sliku očekivanog događaja u razvoju ovog hidrološkog sistema. Neke od posljedica skretanja rijeka Dobre s njenog prirodnog podzemnog toka na umjetni evidentne su već i tridesetak godina nakon tog zahvata. Okršavanje je proces u krškim područjima koji, pored ostalog, ima za posljedicu spuštanje nivoa vode u podzemlju tih područja. Taj proces je dugotrajan, ali ipak primjetljiv po svojim tragovima. Tako u ovom slučaju nalazimo ostatke jedne ranije faze kretanja vode iz ogulinske depresije prema sjeveroistoku. To su ponori prve generacije koji se nalaze na najvišem nivou, u samom trupu brda Krpelja. Tada je i Ogulinsko polje znatno više od današnjeg. Špilja Skorašnik predstavlja jedan od rijetkih vidljivih ostataka iz prve generacije.

Postupnim spuštanjem nivoa polja sve veću ulogu preuzima druga generacija ponora. Još i danas su dobro vidljivi tragovi staroga toka rijeke Dobre koja se kretala u dva kraka ogulinskim poljem: jedan prema sjeverozapadu u područje Stelnice, a drugi sjeveroistočno u područje zvano Obruč. Položaj ponora uz današnji rub polja uvjetovan je jakim uzdužnim rasjedom vidljivim na terenu po pravilnom nizu vrtača.

Spuštanjem nivoa podzemnih voda ovi ponori postaju sve manje aktivni, a otvaraju se novi - ulaz špilje Medvedice, Badanj i konačno Đulin ponor. To je treća generacija ponora. Time se kretanje vode nije bitno promijenilo jer je površinski tok samo spušten pod zemlju, a zadržava i dalje dva osnovna pravca – prema sjeverozapadu i prema sjeveroistoku.

Proces okršavanja se nastavlja i voda se u svom poniranju i dalje povlači unazad tj. nalazi sve ranije u svom površinskom toku nove pukotine koje postupno proširuje i kroz koje djelomično odlazi. Jedan dio vode sigurno protiče podnožjem njenog korita, pa i onog suhog dijela brane. Jedan dio vode ponire već kod Okruglice i Hreljina. Jaki uzdužni lomovi omogućuju takvo otjecanje i vezu sa starim podzemnim tokom, a to pospješuje mnoštvo drugih pratećih rasjeda i dijaklaza. To je četvrta, najmlađa generacija ponora.

Spomenute četiri generacije ponora izdvojene su više zbog svog smještaja u prostoru i vremenu postanka, te radi lakšeg tumačenja slijeda događaja, nego zbog stvarne odvojenosti svojih funkcija, jer treća i četvrta generacija funkcioniraju istovremeno, a povremeno se aktivira i druga. Osim ove funkcionalne, postoji i prostorna povezanost svih ponora, pa tako vjerojatno i s najstarijom prvom generacijom [19].

Ponor rijeke Dobre (Dobrin ponor) dobio je ime po mladoj djevojci, koja se zvala Đula ili Zulejka. Legenda potječe iz 16. stoljeća. Zulejka je bila plemenitog podrijetla, kćer

zapovjednika ogulinske tvrđave Ivana pl. Gušića. Roditelji su, kako je to bio običaj, obećali Zulejku starijem plemiću za ženu. Međutim, prije jedne velike bitke s Turcima, u Ogulin je stigao mladi krajiški kapetan Milan Juraić. Milan je branio frankopansku utvrdu u Tounju. Kad ga je Zulejka ugledala, na prvi se pogled zaljubila. Milan je smrtno stradao u bitci s Turcima. Čuvši to, Zulejka ili Đula sunovratila se u ponor rijeke Dobre zbog svoje nesretne ljubavi. Tako je ponor dobio ime Đulin ponor. Pogleda li se bolje litica iznad ponora, može se vidjeti profil muškarca koji gleda prema ponoru. Ogulinci kažu da to Milan gleda kuda je nestala njegova Đula [2]. Slika 8 prikazuje Đulin ponor ili Dobrin ponor.



Slika 8. Đulin ponor

Glavno obilježje većine špiljskih staništa je nedostatak svjetla, s iznimkom ulaznih dijelova. Za razliku od nadzemnih ekosustava, u podzemlju biljaka nema, pa tako osim nekih bakterija nema primarnih proizvođača, odnosno nema fotosinteze. Sva organska tvar u podzemlje dolazi iz nadzemnih ekosustava. U špiljama žive životinje koje su djelomično ili u potpunosti prilagođene uvjetima života u podzemlju, u smislu gubitka pigmentacije, osjetila za vid, usporavanje metabolizma te nakupljanja rezervi masti.

Prema bioraznolikosti, špiljske faune špilje ogulinskog područja pripadaju najbogatijim u Hrvatskoj, ali i u svijetu. Posebno se bogatstvom ističe vodena fauna. Ovdje obitava najveća podzemna životinja u Europi, čovječja ribica (*Proteus anguinus*); jedini podzemni cjevaš na svijetu, dinarski špiljski cjevaš (*Marifugia cavatica*); jedini podzemni žarnjak na svijetu, zagonetna velkovrhija (*Velkovrhia enigmatica*); mnoštvo podzemnih rakova i puževa te

ogulinska špiljska spužvica (*Eunapius subterraneus*), jedina podzemna slatkovodna spužva na svijetu, potpuno prilagođena životu u podzemlju [25]. Spužvica je izuzetno ograničenog areala i obitava samo u podzemnim vodama slivova Dobre, Mrežnice i Like [20]. Jedina stigobiontska vrsta spužve, do danas poznata u svijetu (slika 9), s podvrstama *E. subterraneus subterraneus* i *E. subterraneus mollisparspanis*, koje su opisane iz podzemnih voda okolice Ogulina [20]. Pripadnici su sjevernodinarske biogeografske regije, stenoendemi su Hrvatske te šireg područja grada Ogulina i sjeverozapadne Like [26]. Spužva je vrsta po kojoj je ogulinski kraj postao poznat jer je bila predmetom mnogih istraživačkih projekata i edukacijskih aktivnosti HBSD-a kao tzv. *umbrella species*, odnosno vrsta pomoću koje se štiti stanište, a time i sve ostale vrste koje ga nastanjuju [25].



Slika 9. *Eunapius subterraneus*; ogulinska špiljska spužvica [25]

Ogulinska puzavica (*Dendrocoelum subterraneum*) opisana je iz špiljskog sustava Đulin ponor – Medvedica daleke 1919. godine (slika 10). To je u potpunosti slijepi virnjak bez pigmenta. Obitava na dnu vodotokova gdje se hrani manjim organizmima [20].





Slika 10. Špiljska puzavica (*Dendrocoelum* sp.)

Ogulinska puzavica pripada fauni sjevernodinarske biogeografske regije, stenoendem je Hrvatske, Karlovačke županije, Ogulinsko-plašćanske zaravni i područja grada Ogulina [26].

Bodljorepi sljepušac (*Niphargus likanus*) također je opisan iz špiljskog sustava Đulin ponor – Medvedica. Osim u špiljama obitava i u nadzemnim staništima [20].

Tu se mogu još sresti: pauzi *Porrhomma egeria* i *Porrhomma convexum*, vodenbabura *Asellus aquaticus carsicus*; hrvatski sljepušac *Niphargus croaticus*; dahlijev titanaš *Titanethes dahli*; jednakonožac *Androniscus stygius*; dvojenoga *Brachydesmus inferus*; skokuni: *Tritomurus scutellatus* i *Pseudosinella heteromurina*; kornjaši: *Typhlotrechus bilimekli*, *Anophthalmus hirtus* i *Parapropus sericeus* [20].

### 3.2.2. Klek

Tamo gdje završava Ogulinsko-plašćanska udolina, tzv. plitki hrvatski krš na sjeverozapadu i počinju najistočniji ogranci Velike Kapele i Gorskog kotara – nalazi se planina Klek. Njezin vrh uzdiže se 1181 m.n.v i lako je zamjetljiv s različitih strana [16]. Poznat je Klek mnogim planinarima, alpinistima, botaničarima, putopiscima i ljubiteljima prirode. Za pogodnog vremena njegov neobičan lik može se vidjeti čak iz Zagreba, a s vrha Kleka pogledom se može dosegnuti stotinjak metara udaljena prekrasna okolica [2]. Prema Zakonu o zaštiti prirode Klek je 1971. godine zaštićen kao rezervat prirodnih vrijednosti, a danas je to značajni

krajobraz površine 847,86 hektara. Područje Kleka zaštićeno je i u okviru ekološke mreže NATURA 2000 [27].

Klek svojom dojmljivom vizurom pobuđuje maštu svakome tko ugleda njegovu osebujnu siluetu. Nije stoga nimalo čudno što je narod ispreo brojne legende vezane uz Klek [2]. Klek je bio jedan od staroslavenskih bogova. Nešto se zamjerio vrhovnom bogu Perunu te ga on stade progoniti. Jadni je Klek bježao, no u ogulinskom je kraju posustao i od straha pred Perunom se skamenio se. Tako nastade čudesni Klek, koji iz daljine izgleda kao ogroman div koji spava [2]. Svojim oblikom Klek je oduvijek bio inspiracija narodnoj mašti, pa su za njega vezane mnoge stravične priče i legende. Jednu od njih zabilježio je Valvasor u 17. stoljeću – a to je legenda o klečkim vješticama. Prema legendi, na Kleku se za vrijeme olujnih noći skupljaju vještice, vile, vilenjaci, iz cijelog svijeta, a njihovo kolo i vrisak dopiru čak do Ogulina. Kako bi se turistima pružio poseban doživljaj, danas se u vrijeme prometovanja ekoturističkog vlaka Karleka mogu susresti klečke vještice [2]. Klečka vršna stijena, okomita, visoka je dvije stotine metara. Narod prepričava legendu, da u unutrašnjosti stijene, na velikoj hrpi dukata leži u zmiju pretvorena lijepa kraljevna. Stijena se otvara svake stoljetnice. Ako se u to vrijeme nađe hrabar momak i poljubi zmiju, ona će se istog trena pretvoriti u prekrasnu djevojku spremnu udati se za odvažnog i hrabrog momka. Hrpa će dukata biti miraz [2].

Već izdaleka razlikuju se tri dijela planine Kleka. Najjužniji je Potklek, u sredini je Veliki Klek kao najviši stjenjak, a najsjevernije su najniže Klečice. Sve tri stjenovite gromade uzdižu se iznad šumskog pojasa što im daje osobitu slikovitost i privlačnost. 1874. godine osnovano je Hrvatsko planinarsko društvo, a lik planine Kleka našao je svoje mjesto u njegovu znakovlju [21]. Klečice su kamene dolomitne strške neobičnih i ne baš lako dostupnih vrhova, botanički posebno zanimljivo zbog vegetacije stijena. Stijene Klečica jednako su privlačne i planinarima i alpinistima, a pogledi s njih su nezaboravni. Prikazane su na slici 11.





*Slika 11.* Pogled na Klečice

To je jedno od najatraktivnijih i najpopularnijih planinskih odredišta u Hrvatskoj. Klekova stijena ispod vrha bila je prva škola hrvatskih alpinista i u njoj je izveden velik broj prvenstvenih penjačkih uspona. Ima oblik 3–4 km dugog hrpta strmih strana, na čijem vrhu je 200 metara visoka stjenovita glava prikazana na slici 12 [2].



*Slika 12.* Stjenovita glava Kleka



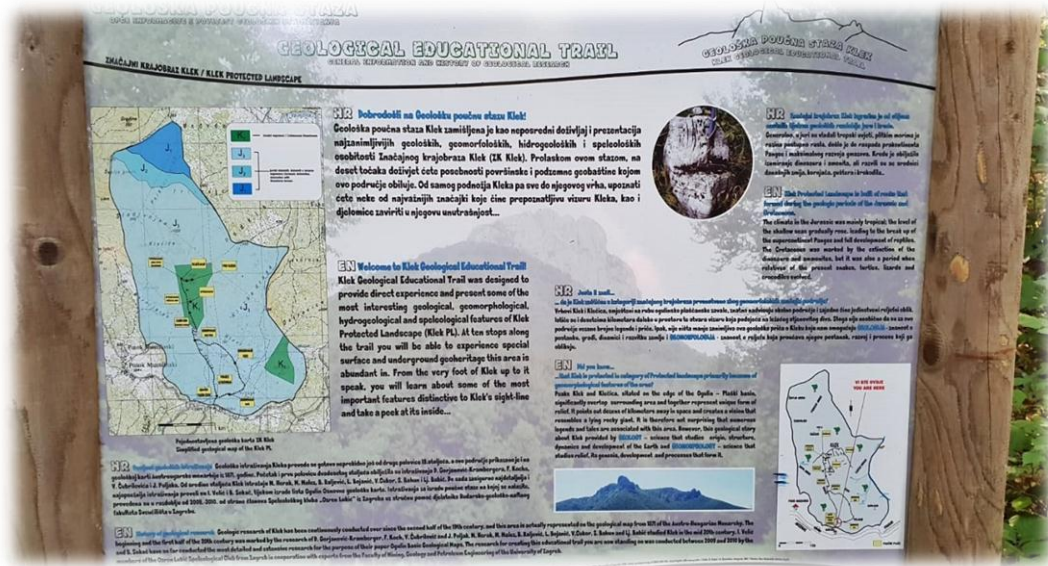
Klekova stijena je prošarana mnogim penjačkim smjerovima, ali su isto tako i ploče poginulih alpinista koje trebaju poslužiti i kao opomena ljudskoj nadobudnosti i neopreznosti [21]. Planinarski dom Klek (slika 13) nalazi se na Potkleku, od raštrkanog naselja Bijelsko – nekoliko kilometara zapadno od Ogulina [28]. Smješten je na zaravni, u podnožju vršne stijene, na njoj južnoj strani, na nadmorskoj visini od 1000 m. Sagrađen je u periodu od 1954 do 1958 godine [3]. Sadrži 40 ležajeva, kuhinju i telefonsku govornicu [2].



*Slika 13. Planinarski dom Klek*

U razdoblju od 2009. do 2011. godine provedena su terenska istraživanja u suradnji s nekoliko speleoloških i planinarskih udruga, a rezultat je geološka poučna staza Klek. Staza je zamišljena kao neposredni doživljaj i prezentacija najzanimljivijih geoloških, geomorfoloških, hidrogeoloških i speleoloških osobitosti Značajnog krajobraza Kleka (ZK Klek). Duga je 3 km, počinje u malom zaseoku pri vrhu planine, Bjelskom i završava na vrhu Kleka. Prolaskom ovom stazom sa deset interpretativnih tabli mogu se doživjeti posebnosti površinske i podzemne geobaštine kojom područje obiluje. Većim dijelom staze se hoda preko stijena jurske starosti, dok na samom vrhu se nailazi na stijene kredne starosti [27]. Prilaz je različit za pješake i za one koji dolaze automobilom. Geološka poučna staza redovito se održava. Geološka istraživanja Kleka provode se gotovo neprekidno još od druge polovice 19. stoljeće, a ovo područje prikazano je i na geološkoj karti Austrougarske monarhije iz 1871. Početak i prvu polovicu 20. stoljeća obilježila su istraživanja D. Gorjanović-Krambergera, F. Kocha, V. Čubriločića i J. Poljaka. Od sredine 20. stoljeća Klek istražuju M. Herak, M. Malez, B. Raljević, L. Bojanić, V. Cukor, S. Bahum i Lj. Babić. Do sada zasigurno

najdetaljnija i najopsežnija istraživanja proveli su I. Velić i B. Sokač, tijekom izrade lista Ogulin Osnovne geološke karte. Istraživanja za izradu poučne staze provedena su u razdoblju od 2009. do 2010. godine od strane članova Speleološkog kluba "Ozren Lukić" iz Zagreba uz stručnu pomoć djelatnika Rudarsko-geološko-naftnog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu (slika 14). (Preuzeto sa panao Geološke poučne staze na planini Klek)

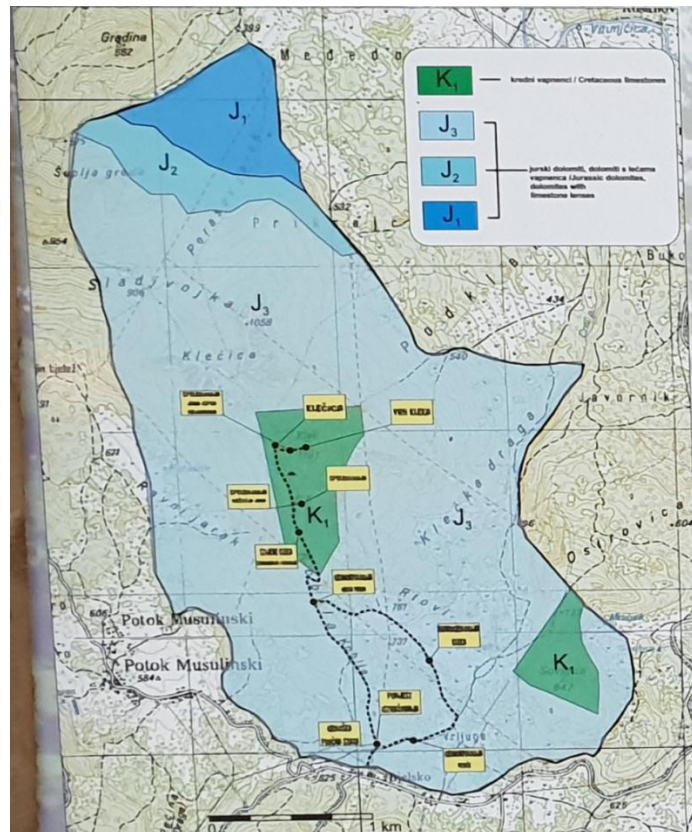


Slika 14. Geološka poučna staza

Prva značajna sustavna istraživanja na ogulinskom području provodio je Josip Poljak, a nakon njega i članovi Speleološkog društva Hrvatske koji su 1960. istražili i dva speleološka objekta unutar današnjih granica zaštićenog područja. Tom prilikom istražene su Pećina na Kleku (duljine 15 m) i Jama u Zakopi (dubine 34 m), dok su kasnija speleološka istraživanja rezultirala otkrićem značajnih speleoloških objekata na Kleku – Jame ispod heliodroma i Vještije jame [27].

Uzdignut tijekom alpske orogeneze, Klek je uglavnom izgrađen od stijena gornjojurske starosti (približno 150 milijuna godina), a riječ je o dolomitima i vapnencima. Vršne dijelove Kleka (slika 15) izgrađuju donjokredni vapnenci (približne starosti 100 milijuna godina). Starost jurskih stijena određena je prema rijetkim fosilnim ostacima u lećama vapnenaca, budući da je većina uništena procesima dolomitizacije. Prema utvrđenim fosilnim zajednicama riječ je o jurskim i krednim algalno-foraminiferskim naslagama, a zapažena je i pojava grebenotvornih mješina. Kreda je obilježena geološkim promjenama koje su u konačnici rezultirale dezintegracijom Jadranske karbonatne platforme, nastale još tijekom trijasa. Krajem krede počinje izdizanje Dinarida koje je svoj vrhunac postiglo u mlađem

eoenu i oligocenu. Neotektonska aktivnost uzrokovala je ponovno aktiviranje starih reversnih rasjeda dinarskog pružanja u rasjede s horizontalnim desnim pomakom. Slojevi stijena od kojih je izgrađeno područje Kleka su zbog tektonskih pokreta iz svojeg primarno horizontalnog položaja sada uglavnom nagnuti prema jugozapadu [18].



Slika 15. Pojednostavljena geološka karta Kleka

*(Preuzeto sa panoa Geološke poučne staze na planini Klek)*

S vrha Kleka pruža se lijep pogled na Bjelolasicu, Risnjak, Svetu Geru, Medvednicu te na cijeli ogulinski kraj (slika 16) [29].





*Slika 16.* Pogled s vrha Kleka na ogulinski kraj

Klek je poznat po velikoj raznolikosti flore. Do sada je zabilježeno čak 368 različitih biljnih vrsta iako se pretpostavlja da ih je znatno više. Zaštićene su 125 vrste, među kojima je 14 endema. Na pretplaninskim livadama i stijenama vršnog područja zabilježena je reliktna flora. Smatra se da je 11 biljaka s područja Kleka pred izumiranjem. Reliktne biljke iz geološkog razdoblja paleogena i neogena preživjele su čak i ledena doba. Kada se led počeo otapati, one su ostale izolirane u područjima planinske klime i okružene nepovoljnim toplim staništima. Na izoliranim gorskim vrhovima pojedine skupine biljaka razvijale su se neovisno i nastajale su jedinstvene vrste – endemi [27].

Klek je jedan od botaničkih rezervata s bogatim nalazištem paleogenske i neogenske flore, koja se obimno sačuvala: dlakavi sleč, malijevo devesilje, hrvatska bresina, srčanik, kluzijeva sirišta, alpski ranjenik, crveni zlatan, alpska pavitina i dr. Otkriveno je tridesetak vrsta kaćuna (planinska orhideja) [2]. Uz rijetko nazočnu klekovinu bora, uz planinsku stazu susreću se žuta i modra perunika, kohova sirištara, žuta sirištara, alpska pavitina, strenbergov klinčić te alpska ruža [28].

U najnižim dijelovima planine, uz zvonoliki ljiljan i mnoge rascvale glavočike, Katanjin ljiljan, kranjski ljiljan i ljiljan zlatan sa zvjezdastim ljiljanom najljepši su ures klečkih livada i rubova šuma [21]. Na vrhu, danas dosta ogoljelom, još raste jedna kamenika, dinarski rožac i merala. Na teže pristupnim mjestima, raste busenasto jedna od najljepših biljaka Kleka,

rijetkost i zaštićena biljka hrvatske flore – kitajbelov jaglac koji je prikazan na slici 17. s još nekolicinom biljaka pukotinarki [28]. Kitajbelov jaglac rijedak je i lijep. Endem je središnjih visova Dinarskog spleta, visine 1,5 do 8 cm [30].



*Slika 17.* Kitajbelov jaglac [30]

Zbog svoje ljepote je kultiviran ljljan zlatan (slika 18) te ima mnoga ljekovita svojstva [30].



*Slika 18.* Ljljan zlatan [30]

Cijenjena je uresnica i endem Dinarskog gorja Katanjin ljljan, visine do 190 cm [30]. Prikazan je na slici 19.



*Slika 19.* Katanjin ljljan [30]

Još jedna, strogo zaštićena biljka, koja se vodi u Crvenoj knjizi vaskularne flore Hrvatske kao osjetljiva biljka je Kranjski ljljan (slika 20). Zbog svoje ljepote, ljudi ga često beru ne razmišljajući o posljedicama [30].



*Slika 20.* Kranjski ljljan [30]

Na gorskim livadama brojni su leptiri od kojih su neki rijetki a jedna podvrsta štajerskog crnog okaša (*Erebia styrius kleki*) živi samo na Kleku (stenoendem) [31].



Obitavaju tu i mnoge zaštićene životinjske vrste: vuk, medvjed, ris, tetrijeb gluhan i divlja mačka [20].

Radi svojih prirodoslovnih i zemljopisnih vrijednosti i značajki Klek je proglašen zaštićenim dijelom prirode kao značajan krajolik, ali i kao poseban, botanički rezervat [21].

### 3.2.2.1. Visibaba

U podnožju planine Klek, u dolomitnim naslagama jurske starosti u selu Bjelsko neposredno uz cestu Ogulin – Jasenak, nalazi se jedinstvena samostojeća vapnenačka stijena u narodu poznata kao Visibaba i predstavlja neobičan erozijski oblik. Visoka je sedam metara i kruškolikog je oblika koji se sužava prema dnu. Kamena gromada na krhkoj *nožici* zaštićena je kao geomorfološki spomenik prirode od 1966. godine [32]. Visibaba je prikazana na slici 21. Osim karakteristične stijene Visibaba u blizini postoji još nekoliko sličnih pojava od kojih je najznačajnija soliterna stijena zvana Did (djed), a nalazi se na istočnim obroncima Kleka unutar granica značajnog krajobraza.



Slika 21. Stijena Visibaba [33]

### 3.2.3. Šmitovo jezero

Osim izvora Zagorske Mrežnice, u istraživanom području postoji još nekoliko manjih izvora i jezeraca. Najveće jezero je srcoliko Šmitovo jezero (slika 22), za koje je vezana narodna



predaja prema kojoj je djevojku od zmaja spasio sv. Juraj, a otisak konjskog kopita sačuvan je na kamenu pokraj jezera [2].



*Slika 22. Šmitovo jezero [34]*

Prvotno je ime ovoga jezera Zeleno jezero, po tamnozelenoj boji vode, a sastoji se od dva povezana jezera, Maloga i Velikoga [35]. Kao i u ostalim dijelovima Ogulina i ovdje ima nekoliko špilja. Najpoznatija je Rupećica (slika 23) [35].



*Slika 23. Izvor- špilja Rupećica za vrijeme visokih voda [35]*

Rupećica je zajedničko ime za špilju, krški izvor, vodeni tok, ponor, jamu i predstavlja nekoliko međusobno povezanih krških fenomena smještenih na maloj udaljenosti [17]. Još nije dovoljno istražena zbog svoje nepristupačnosti.

Voda u Malo jezero (slika 24) dotječe iz ponora Rupećice, kroz niz pukotina. Iz Malog jezera, preko pličine (slika 25), voda prelazi u Veliko jezero (slika 26), gdje ponire [35]. Veliko jezero dugo je 60 i široko 30 metara. Malo jezero dugo je 30, a široko 15 metara. Veličina i dubina jezera mijenjaju se ovisno o razini vode. U jezeru i obližnjoj špilji Rupećici obitavaju endemske vrste: čovječja ribica, riba svjetlica, špiljski cjevaš te ogulinska špiljska spužvica [35]. O vodama ovog kraja brinu se Športsko-ribolovno društvo Ogulin, koje osim gospodarenja u skladu s gospodarskom osnovom, osobito vodi brigu o zaštiti ribljeg fonda i zaštiti voda od zagađivanja [2].



*Slika 24. Malo jezero*





*Slika 25. Prelijevanje vode iz Malog jezera u Veliko jezero*



*Slika 26. Veliko jezero*

### 3.2.4. Bjelolasica

Bjelolasica je najviša planina u masivu Velike Kapele u Gorskom kotaru, a najviša točka joj je 1534 metra (slika 27) [36]. Osobitog je oblika, diže se poput 5–6 km dugačkog, jednostavnog hrpta vrlo strmih strana s one strane šumovite visoravni što se pruža od Jasenačkog do Mrkopaljskoga polja. Tjeme je prava mala visoravan dugačka gotovo 1 km, široka stotinjak i prosječno visoka 1500 metara. Na njezinoj sjeveroistočnoj strani snježni nanosi traju sve do sredine svibnja [2]. Na Bjelolasici je izrazito razvijen planinski turizam, tamo je smješten Hrvatski olimpijski centar Bjelolasica gdje se skijaška reprezentacija redovito priprema za natjecanja. S Bjelolasice se pruža prekrasni pogled na: Velebit, Ličku Plješivicu, otoke Krk, Cres, Lošinj, Kvarnerski zaljev, a u daljini se naziru Alpe [37].



*Slika 27. Bjelolasica [36]*

Ime je dobila po uskom, svijetlom hrptu, koji se ističe iznad šumskog pojasa, osobito zimi, pod snijegom. Pod samim vrhom na 1460 metara nad morem, pod Kulom, sagrađeno je sklonište. Skijaško osvajanje Bjelolasice datira iz 1913. godine [2].

Kula je najviši vrh Bjelolasice, ujedno i najviša točka u cijelome Gorskom kotaru. Unatoč strmim stranama, visini i vapnenačkoj građi, hrbat Bjelolasice nije ni oštar ni kamenit, nego,



naprotiv, travnat i bogat raznolikim planinskim biljem, a padine su mu pokrivene šumom. Najviši vrh je na najsjevernijem u nizu travnatih vršaka na hrptu Bjelolasice. Vršna točka označena je geodetskim stupom [38].

Oko 20 minuta hoda od vrha, u smjeru jugoistoka nalazi se planinarsko sklonište Jakob Mihelčić [39].

Skijalište Bjelolasica (slika 28) najveće je u Hrvatskoj [40]. Bjelolasica nudi rafting na brzim rijekama, brdski bicikl po divljim šumskim stazama ili planinarenje idiličnim krajolicima, terensko jahanje i lovni turizam [41].



*Slika 28. Detalj sa skijališta Bjelolasica [40]*

### **3.2.5. Bijele stijene i Samarske stijene**

Posebno mjesto u prostranom području Kapele zauzimaju Bijele i Samarske stijene. Nalaze se na rubnim dijelovima grada Ogulina prema Gorskom Kotaru. Iako u cijelosti nisu u administrativnim granicama koje pokriva grad Ogulin, navodimo ih ovdje jer je Jasenak ishodište za planinarenje, a zajedno s Bjelolasicom čine zanimljivo planinarsko odredište. Priroda se na Bijelim stijenama poigrala stvaranjem raznih krških oblika (slika 29) [42]. Ime

je sklop dobilo po mnogobrojnim okomitim, do 50 metara visokim bijelim stijenama, koje izrastaju iz neprohodnih ponikava i provalija sa snijegom na dnu. Šuma je u vršnim dijelovima nedirnuta, prašumskog tipa te svjedoči o vječnoj borbi stijena s burom i snijegom. Prekrasne male čistine među stijenama nalik su kotlovima. Zbog bogatstva i zanimljivosti flore nazvani su vrtovima. Unatoč teškoj prohodnosti, Bijele stijene poznate su planinarima. Uvijek i sa zadovoljstvom im se vraćaju, jer ta krška umjetnička radionica prirode uvijek posjetitelju pruža novi doživljaj i novi detalj.

Flora se odlikuje alpskim vrstama, od kojih je najpoznatiji runolist [2].



*Slika 29. Bijele stijene [42]*

Samarske stijene nalaze se do Bijelih stijena. Sastoje se od dvadesetak kamenih skupina koje odvojeno strše od šumskog pokrivača (slika 30) [43]. Kamenjaci su poput gromadnih čunjeva, glavičasti, slojevito raspucani, što je posljedica vapnenačkog sastava. U stijenama su bogata nalazišta runolista. Prirodni oblici vrlo su slični Bijelim stijenama i zato njihova zajednička zaštita kao jedinstvenog strogog prirodnog rezervata traje od 24. siječnja 1985. godine. U blizini najljepših kukova, sagrađeno je sklonište pod jednom stijenom [2].



*Slika 30. Samarske stijene [43]*

Bijele i Samarske stijene pripadaju sjeverozapadnim ograncima Velike Kapele. U granicama strogo zaštićenog rezervata možemo izdvojiti tri osnovna morfološka entiteta: Bijele stijene, Samarske stijene i Crnu Dragu. Sjeverozapadni dio Samarskih stijena možemo definirati kao vapnenačke blokove, međusobno ispresjecane duboko urezanim vrtačama i uvalama. Na južnom dijelu možemo vidjeti greben sa približnom orijentacijom sjever-jug, izrezan sa mnogobrojnim vrtačama, uvalama i malenim krškim dolinama, transverzalno položenim na orijentaciju grebena.

Crna Draga je mala krška dolina, nastala duž traga ljevostranog horizontalnog rasjeda, razdvajajući Bijele i Samarske stijene. Dno doline leži na približno 1200 m nadmorske visine i tamo se može pronaći mnoštvo manjih vrtača razdvojenih bliže ili dalje udaljenim stupcima.

Bijele stijene su karakterizirane kao dio Dinarida sa približnom sjeverozapad-jugoistok orijentacijom, asimetričnog oblika, sa blagom sjevernom padinom koja je vjerojatno nastala kao rezultat rasjedanja.

Geološki, područje Bijelih i Samarskih stijena je izgrađeno od vapnenaca (udio  $\text{CaCO}_3$  je veći od 95%) sa proslojcima dolomita, vapnenačkih breča, olitičnih vapnenaca dogera i vapnenaca i dolomita malma. Rasjedi su dinaridske orijentacije dok su sekundarni rasjedi okomiti na primarne te stoga tvore vrlo specifičnu romboedarsku rasjednu mrežu [44].

### 3.2.6. Jezero Sabljaci

Tek koji kilometar od Ogulina je i jezero Sabljaci u koje utječe Zagorska Mrežnica. To je kupalište s vikend naseljima i privlačno je ribolovno područje [21]. Jezero Sabljaci je umjetno akumulacijsko jezero nastalo na toku Zagorske Mrežnice. Ovo jedanaesto jezero po veličini (sa 170 ha) u Hrvatskoj mnogi zovu "ogulinskim morem". Po sastavu ribljih vrsta od domaće pastrve, amura i klana do kapitalnih linjaka nadaleko poznatih, prava je meka za ribolovce, ali i pruža neograničene mogućnosti za rekreativce, plivače, veslače, jedrenje na dasci, ugodnu šetnju i vožnju biciklom. Na jezeru se posljednjih godina održavaju veslačke regate, kojima su domaćini članovi veslačkog kluba Sabljaci.

Športsko-ribolovno društvo svake godine organizira ribolovno natjecanje pod nazivom Kup Jože Soštara. Svaku zimu svoje utočište na jezeru nalaze bijeli labudovi, a dijelovi jezera ponekad potamne od velikog jata crnih liski [2]. Slika 31. prikazuje panoramski pogled na jezero [45].



*Slika 31.* Panoramski pogled na jezero Sabljaci [45]



### 3.2.7. Kamp odmorište Sabljaci

Kamp odmorište Sabljaci je smješteno pored pitoresknog jezera Sabljaci, 4 km udaljenog od središta grada Ogulina.

Gostima je na raspolaganju 18 uređenih kamp parcela i osam uređenih kamp mjesta, svako površine 50 m<sup>2</sup>, sa priključkom za el. energiju, pitku vodu i odvodnju. Na raspolaganju su i dvije obiteljske kupaonice, prostor za pražnjenje kemijskih zahoda, terasa sa roštiljem i priborom za roštilj, besplatan pristup internetu, zelenim površinama za igru i začinski vrt.

Okruženje kampa pruža brojne rekreativne mogućnosti poput vožnje bicikla, kupanja na jezeru Sabljaci, sportskog ribolova, planinarenja, obilazak kulturnih znamenitosti, kušanje lokalnih specijaliteta ili jednostavno u miru i istraživanju Ogulina, zavičaja bajke [46].

## **4. ZAŠTITA GEORAZNOLIKOSTI OGULINSKOGA KRAJA: TRENUTNO STANJE I POGLED U BUDUĆNOST**

### **4.1. Karakterizacija geološke baštine u geoparkovima**

Za sve ljude koji su bili promicatelji geokonzervacije, koncept geoparka je bilo rješenje koje je u 20 godina postalo svjetski poznato i priznato kao rješenje koji je pojam geološke baštine i svih njenih čimbenika odveo izvan malog i limitiranog svijeta geoznanstvenika.

Da bi određeni teritorij postao geopark, mora sastaviti precizan i sveobuhvatan pristupni dokument, do 30 stranica, koji treba sadržavati sljedeće informacije:

- Opći opis elemenata geološke baštine sa opisanim geološkim i geomorfološkim značajkama teritorija sa jasno opisanim geografskim područjem koji bi spadao pod geopark i njegovim granicama
- Kvantitativnu procjenu znanstvene vrijednosti teritorija i rizik opasnosti od uništavanja tog teritorija
- Kvantitativnu procjenu edukacijskog i turističkog potencijala teritorija zajedno sa evaluacijom degradacijskog rizika geološke baštine teritorija što ujedno stvara politiku održivog razvoja
- Ukupni potencijali i bogatstvo geološke baštine te ekonomska situacija područja [1].

Iz ovih informacija iščitavamo temeljnu ideju i glavne ciljeve geoparka a to su zaštita, edukacija i održivi razvoj.

- **Zaštita**

Geoparkovi štite različite geološke osobitosti te istražuju i promiču nove načine i metode zaštite. Uprave geoparkova osiguravaju različite mjere zaštite u suradnji sa sveučilištima i znanstvenim ustanovama te raznim upravnim tijelima lokalnih zajednica, koje moraju djelovati u skladu s lokalnim zakonima i tradicijama.

Posljednjih godina sve više raste briga o zaštiti okoliša u održivosti i boljem vođenju ljudskih aktivnosti s ciljem zaštite okoliša što je vidljivo kroz brojne legislative i inicijative donesene širom svijeta.

Procjena utjecaja na okoliš je ključni element u vođenju politike zaštite okoliša. Odnosi se na procjenu mogućih pozitivnih i negativnih utjecaja planiranih aktivnosti na prirodni i ljudski okoliš, predstavljajući tako korisnu pomoć za donošenje odluka.

Na temelju članka 89. Ustava Republike Hrvatske, Hrvatski sabor donio je na sjednici 21. lipnja 2013. godine odluku o proglašavanju Zakona o zaštiti prirode [47].

- **Edukacija**

Geoparkovi organiziraju različite aktivnosti te pružaju logističku potporu za prijenos različitih saznanja iz područja geoznanosti i znanosti o okolišu prema javnosti. To postižu kroz zaštitu i promociju geospomenika, osnivanjem muzeja, informacijskih centara, izradom staza, izdavanjem popularno-znanstvenih članaka i edukativnih materijala, organizacijom seminara i na druge načine. Potiču znanstvena istraživanja, ostvaruju veze sa fakultetima i drugim istraživačkim ustanovama te potiču dijalog između geoznanstvenika i lokalnih zajednica.

- **Održivi razvoj**

Glavni način poticanja ekonomije i održivog razvoja parkova je kroz geoturizam. Geoparkovi svojim aktivnostima privlače veći broj posjetitelja i omogućuju pokretanje različitih proizvodnih i uslužnih djelatnosti koje doprinose socio-ekonomskom razvoju zajednice.

Dobro razvijeni primjer održivog razvoja i geokonzervacije je Hong Kong UNESCO Global Geopark. Nedavna istraživanja geoturističkih aktivnosti u geoparku Hong Kong pokazuju koliki je njegov doprinos geokonzervaciji geološkoj baštini kroz efikasnu politiku očuvanja prirode, optimalnu turističku infrastrukturu, snažnu znanstvenu podlogu cijelog sustava i promociju kroz edukacijske materijale, izmjena iskustava s drugim geoparkovima i daljnje usavršavanja. Njihova razina zaštite je podijeljena na tri podsustava koja uključuju:

- Središnje zaštićene zone – posebno osjetljiva područja na ljudski dodir, sačuvana u svom prirodnom stanju. Ova mjesta su fokus zaštite i očuvanja. Nikakva infrastruktura nije dopuštena, čak ni pješačke staze za turiste što ta mjesta često čini opasnim i nepristupačnim za posjetitelje.
- Specijalno zaštićene zone – imaju određenu infrastrukturu kao npr. pješačke staze i ograde gdje su dopuštene edukacijske i znanstvene aktivnosti.
- Integrirane zaštićene zone – imaju velik kapacitet infrastrukture (kioske, mjesta za kampiranje i sl.). Ta mjesta su fokus rekreacijskih aktivnosti [7].

Geoparkovi nemaju zakonsku zaštitu iako su ključna mjesta unutar geoparka često zaštićena prema lokalnim, regionalnim ili nacionalnim zakonima. Multidisciplinarna priroda koncepta geoparkova i promocija turizma u geoparkovima razlikuje se od drugih modela održivog turizma. U stvari, promocija održivog turizma u geoparku zapravo obuhvaća mnoge podjele održivog turizma, uključujući: geoturizam, turizam u zajednici i integrirani seoski turizam (kao vitalne potrebe), ekoturizam, turizam kulturne baštine itd.

## **4.2. Izdvojeni lokaliteti od posebnog značaja na proučavanom području**

Đulin ponor Dobre u Ogulinu geomorfološki je spomenik hrvatske prirode [21]. Špiljski sustav Đulin ponor – Medvedica dio je Ogulinsko-plašćanskog područja Nacionalne ekološke mreže Republike Hrvatske (NEM HR), kao važno područje za očuvanje i zaštitu unutar europske ekološke mreže NATURA 2000. Ovo područje smatra se jednim od 10 najugroženijih krških ekoloških sustava na Zemlji, upravo zbog bogatstva i ugroženosti podzemne faune. Sa stajališta zaštite prirode, predmet očuvanja Ogulinsko-plašćanskog područja su vodena staništa te krške špilje i jame. Divlje svojte također su predmet očuvanja u istom području i uglavnom su vezana upravo za podzemna staništa.

Špiljski sustav Đulin ponor – Medvedica dio je vrijedne podzemne baštine hrvatskoga krša i predmet je pažnje mnogih posjetitelja i istraživača. U špiljskom sustavu Đulin ponor – Medvedica nalazimo razne špiljske oblike siga, ali i sedimente poput šljunaka, pijesaka, glina. U jednom razdoblju nastanka i razvoja špiljskog sustava u potopljenim kanalima taložena je posebna vrsta siga poznate kao podvodne (freatičke) sige, jedinstvene za područje grada Ogulina [45]. Zbog iznimno vrijednih prirodnih obilježja ovaj jedinstveni sustav evidentiran je za zaštitu u kategoriji geomorfološkog spomenika prirode. Sva tri špiljska ulaza (Đulin ponor, špilja Medvedica i Badanj), s mnoštvom kanala koji se prostiru točno ispod ogulinskih ulica, izravno su izloženi svim utjecajima urbanog života grada. Osnovni ciljevi zaštite stoga su očuvanje podzemnih voda, sigovine i živoga svijeta, kao i fosilnih, arheoloških i drugih nalaza. Tijekom proteklih desetljeća mnogi su istraživači i entuzijasti poticali zaštitu Špiljskog sustava Đulin ponor – Medvedica i provodili akcije čišćenja. Danas znamo da su uz tako sanacijsko djelovanje važni i drugi mehanizmi očuvanja špilja, a to je prije svega razvijena svijest stanovništva i posjetitelja o prirodi krša i važnosti zaštite podzemlja [20].

Ljudski utjecaj kroz povijest izazivao je velike hidrološke promjene u ovom području i nanio nepovratne štete koje se odražavaju na današnje stanje špiljskog sustava Đulin ponor –

Medvedica. Stoga je od izuzetne važnosti zaštititi ovu špilju te zbog očuvanja živoga svijeta i zaštite zdravlja stanovništva definirati prave mjere zaštite vode u sustavu upravljanja. U tom smislu treba spriječiti onečišćenja i zagađivanja kako podzemnih, tako i površinskih voda jer u kršu one brzo dopijevaju u podzemlje. U ovome špiljskom sustavu, a osobito na ulazu u Đulin ponor, važno je pravovremeno zaustavljati naplavine stabala i drugog krupnog materijala koji sprječava prirodni dotok vode u špiljske kanale i prirodni vodni režim.

Cilj je sačuvati vodu kao najvažniji prirodni resurs, dakle spriječiti odlaganje otpada u ogulinskom kršu, kao i svako onečišćenje i zagađivanje ulaza i podzemnih prostora špiljskog sustava Đulin ponor-Medvedica. Isključivo takvim pristupom djelujemo pozitivno i osiguravamo povoljne fizikalne i kemijske uvjete koji omogućuju život posebnom biljnom i životinjskom svijetu ogulinskog kraja [20].

Klek je zbog svojih vrijednosti 1965. godine proglašen značajnim krajolikom, njegova stijena geološkim rezervatom, a uže područje Kleka botaničkim rezervatom.

Planina Klek zaštićena je od 1971. godine kao rezervat prirodnih vrijednosti zbog izuzetne krajobrazne ljepote i biološke raznolikosti. Obiluje nizom rijetkih i zaštićenih vrsta biljaka i životinja. Posebnost je leptir – klekovski crni okaš, koji je hrvatski endem [48].

Osim Kleka, nedaleko od Ogulina, iza naselja Jasenak, nalaze se Bijele i Samarske stijene koje su zbog endemskih i rijetkih biljnih vrsta i iskonske prirodne ljepote proglašene 1985. strogim prirodnim rezervatom, te Bjelolasica, najviša planina u masivu Velike Kapele u Gorskom Kotaru [17].

### **4.3. Kako poboljšati geoturistički potencijal ogulinskog kraja u svrhu ostvarivanja statusa geoparka?**

Iz priloženih materijala vidljivo je da je lokalna zajednica Grada Ogulina mnogo uložila u očuvanje svoje najljepše geološke baštine poput špiljskog sustava Đulin ponor – Medvedica, planine Klek, Bijelih i Samarskih stijena, zakonski ih zaštitivši na državnoj razini, no međutim, nije pokrila sva područja koja svojom specifičnošću zaista izazivaju divljenje zajednice, kao na primjer Šmitovo jezero. Ostalo je prostora na polju zaštite, ali napredak učinjen tu je zaista najveći kad se gleda cjelokupni ogulinski kraj. Sam status geoparka ne nosi po sebi nikakvu zakonsku zaštitu jer se smatra da su područja koja se predlažu za geopark već zaštićena raznim zakonima zemlje u kojoj se nalazi, stoga je potrebno uložiti veći napor na tom području.

Što se tiče edukacijskog dijela, može se reći da je pomalo impresivno što Grad Ogulin ima poučnu speleološku i geološku stazu. Speleološka poučna staza osmišljena je tako da se šeućuci gradom Ogulinom mogu pratiti podzemni prirodni kanali špiljskog sustava koji se nalaze ispod grada. Fotografijama i edukativnim tekstovima može se upoznati sa zanimljivostima koje se mogu naći u tami podzemnog svijeta direktno ispod svake poučne staze. Projekt je nastao ustrajnim radom i trudom i trajao je 16 mjeseci [49]. Zanimljivo je što su nazivi podzemnih prostorija u špiljskom sustavu ispod Ogulina inspirirani Tolkienovim djelima pa tako imamo podzemne hodnike, prostorije i jame koje nose nazive poput Gandalfov čvor, Morija, Mordor. Prije tridesetak godina su znanstvenici, koji su istraživali špiljski sustav u Ogulinu, nesvjesno učinili veliku uslugu lokalnoj zajednici jer davanjem takvih imena u kombinaciji s legendama o klečkim vješticama i magiji može se privući puno veći broj ljudi, ne samo geoznanstvenika. Nažalost, nedostaje prave ideje kako privući ljude, potrebno je osmisliti još edukativnih sadržaja, planinarskih staza i turističkih ruta jer veliki potencijal postoji samo ga treba znati prepoznati i znati iskoristiti. Zadnjih godina otvorio se veći broj OPG-ova koji nude domaće proizvode, porastao je i broj turističkih ležaja na području Ogulina, što ne narušava prirodni sklad sa okolišem, jer to područje nema velikog broja stanovnika, ali olakšava posao lokalnoj zajednici koja dobiva veliki potencijal da uz specifičnu geološku baštinu ponudi puno više od same prirode.

#### **4.4. Geopark Papuk**

Na plenarnoj sjednici 38. Generalne skupštine UNESCO održanoj 17. studenog 2015. godine u Parizu, Papuk je postao UNESCO GEOPARK. Papuk je prvi i zasada jedini geopark u Hrvatskoj koji je svoj status dobio zbog iznimne geološke baštine gora Papuka i Krndije te je od danas uvršten na kartu vrijednih UNESCO lokaliteta uz novi UNESCO logotip [3]. Zbog izuzetno velike geološke i biološke raznolikosti i vrijedne kulturne i povijesne baštine Papuk je 23. travnja 1999. proglašen parkom prirode. Unutar geoparka Papuk se nalaze brojna područja koja imaju veći stupanj zaštićenosti nego ostali dijelovi parka. Status posebno zaštićenih područja su dobili zbog svojih neuobičajenih značajki koje ih manifestiraju kao jedinstvene u području, regiji, zemlji ili čak i šire [50].

##### **4.4.1. Pregled kulturne i povijesne baštine**

Na prostoru Parka nalazi se veliki broj arheoloških lokaliteta i spomenika kulturno – povijesne baštine koji ukazuju na kontinuitet naseljavanja ovog prostora još od vremena

mlađeg kamenog doba (neolitika). Prirodno bogatstvo osnovnih sirovina poput vode, drveta i kamena osiguravalo je povoljne životne uvjete, dok je brdovito područje pružalo utočište i hranu.

O važnosti papučkog prostora, posebno u vrijeme nadiruće turske opasnosti, svjedoči velik broj srednjovjekovnih utvrda kojih većina potječe iz 13. stoljeća. Nedaleko od mjesta Orahovice nalazi se najljepši i najočuvaniji "stari grad" – Ružica, vrijedan primjer gotičke i renesansne umjetnosti u ovom dijelu Hrvatske. U planini povrh Ružice nalaze se ostatci Starog grada, a iznad sela Slatinski Drenovac ostatci starog grada Klaka. Nedaleko od naselja Kamenski Vučjak nalazi se utvrđeni grad Kamengrad, a sjeverno od mjesta Velika ruševine starog Veličkog grada. U blizini su i slabo sačuvani Stražemanski grad te Pogana gradina kod sela Doljanovci. Svi nabrojani srednjovjekovni gradovi nalaze se na području Parka, a u neposrednoj blizini su i drugi vrijedni spomenici kulturno-povijesne baštine: voćinski Stari grad, Rudine (benediktinska opatija sv.Mihovila iz 12. stoljeća.), kaštel u Kaptolu, cistercitska opatija sv.Marije u Kutjevu i manastir sv.Nikole kod Orahovice [51].

#### **4.4.2. Biljna i životinjska staništa**

Geomorfološke, klimatske i vegetacijske karakteristike Geoparka Papuk osiguravaju odlična prirodna staništa za brojne biljne i životinjske vrste. Šumska vegetacija pokriva više od 96% područja. Dominantna vrsta drveća je bukva. Ovdje žive gotovo svi predstavnici srednjoeuropske faune, no prije 200 godina ovo je područje također bilo nastanjeno medvjedima, vukovima i risovima. Danas su guste šume Papuka stanište i utočište jelena, srna, divljih svinja, lisica i kuna... Papuk pruža odlična staništa i brojnim vrstama ptica i međunarodno je vrlo važno područje za ptice.

Ponor Uviraljka je važno zimovalište za šišmiše. Gotovo 1300 vrsta biljaka (više od četvrtine cijele Hrvatske flore) raste na Papuku. Najugroženije i zaštićene vrste biljaka rastu na travnjacima i drugim nešumskim područjima [52].

## 5.ZAKLJUČAK

Okolica Ogulina, Ogulin i sam Klek, oblikom lako prepoznatljivi i osamljeni planinski predio ističu se velikim bogatstvom i raznolikošću svojih prirodnih sadržaja, krajolika i životnih obitavališta. Bogata, rijetka i lijepa flora Kleka u središtu je zanimanja mnogih istraživača i posjetitelja. Detaljnim istraživanjem pojedinih lokacija ogulinskog područja može se zaključiti:

- izradom speleološke poučne staze u Gradu Ogulinu i geološke poučne staze na Kleku postignuti su dobri rezultati na edukacijskoj razini
- na lokalnoj i državnoj razini zaštićeni su navedeni lokaliteti raznim kategorijama zaštite kako bi se očuvala biološka i geološka baštinu tog područja
- svake godine velik broj entuzijasta Grada Ogulina i okolice okupljaju se i čiste ulaz u Đulin ponor kako bi se smanjile šanse potapanja ponora za vrijeme otapanja snijega i velike količine oborina
- lokalno stanovništvo osviješteno je da je prirodnu potrebno zaštititi i očuvati kako za sebe tako i za buduće generacije
- na području Grada Ogulina otvoren je veći broj apartmana i OPG-ova sa ponudom autohtonih proizvoda ne narušavajući prirodnu ravnotežu s okolišem prekomjernom izgradnjom turističkih smještaja, onečišćenjem prirode i slično, ujedno održavajući ravnotežu iskorištenja i očuvanja zdravog okoliša

Iz ovih par zaključaka vidi se da je područje ogulinskog kraja svjesno ili nesvjesno postiglo puno na edukacijskoj razini, razini zaštite i samoodrživosti na putu da postane svjetski poznati i priznat kao geopark. Ono što je trenutno najpotrebnije je osnovati i organizirati radnu skupinu koja bi donijela plan s jasno naznačenim daljnjim potrebama i ciljevima koje bi se trebali postići i ostvariti da se može pristupiti pisanju aplikacijskog dokumenta i predaji zamolbe za dobivanje statusa geoparka. Sve navedeno bi potrajalo od tri do četiri godine da se zadovolje svi potrebni aspekti i da prođe evaluacija stručnog tima koji bi tada imao velikih razloga dati status geoparka prelijepom ogulinskom kraju.



## 6.LITERATURA

1. Brilha, J. B. (2018): Geoh heritage and Geoparks. U: Geoh heritage. Assesment, Protection, and Management ( E. Reynards, J. B. Brilha, ur.). Elsevier, Amsterdam. 323–335.
2. Pavešić M., Puškarić A. (2003): Ogulin, Tounj, Josipdol: povijest kultura, umjetnost, prirodne ljepote, Turistička naklada, Zagreb
3. <http://pp-papuk.hr/novosti/papuk-postao-unesco-geopark/> (15.kolovoza 2018.)
4. [https://www.papukgeopark.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=62&Itemid=68&lang=hr](https://www.papukgeopark.com/index.php?option=com_content&view=article&id=62&Itemid=68&lang=hr) (31.srpnja 2018.)
5. <https://www.mzoip.hr/hr/ministarstvo/vijesti/podnijeta-prijava-za-uspostavu-geoparka-viski-arhipelag.html> (8.siječnja 2019.)
6. [file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/Declaration\\_Arouca\\_EN.pdf](file:///C:/Users/Korisnik/Downloads/Declaration_Arouca_EN.pdf) (14. veljače 2019.)
7. Newsome, D., Dowling, R. (2018): Geoh heritage and Geotourism, U: Geoh heritage. Assesment, Protection, and Management ( E. Reynards, J. B. Brilha, ur.). Elsevier, Amsterdam. 305.
8. <http://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/zasticena-podrucja/zasticena-podrucja/kategorije-zasticenih-podrucja> (8.siječnja 2019.)
9. [http://www.europeangeoparks.org/?page\\_id=168](http://www.europeangeoparks.org/?page_id=168) (8.siječnja 2019.)
10. <http://hrturizam.hr/podnijeta-prijava-za-uspostavu-geoparka-viski-arhipelag/> (31. srpnja 2018.)
11. [http://www.papukgeopark.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=44&Itemid=63&lang=hr](http://www.papukgeopark.com/index.php?option=com_content&view=article&id=44&Itemid=63&lang=hr) (pristup 31. srpnja 2018.)
12. <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/> (8.siječnja 2019.)
13. <http://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/zasticena-podrucja/zasticena-podrucja/kategorije-zasticenih-podrucja> (22. kolovoza 2018.)
14. <http://www.haop.hr/hr/tematska-podrucja/zasticena-podrucja/zasticena-podrucja/kategorije-zasticenih-podrucja> (22. kolovoza 2018.)
15. <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=44858> (8.siječnja 2019.)
16. Magdić, M. (1996) Topografija i povijest Ogulina, Matica Hrvatska, Ogulin

17. Janjanin, Ž., Vučić, V. (2013): Špiljski sustav Đulin ponor – Medvedica – speleološki vodič, Speleološko društvo "Đula – Medvedica", Ogulin
18. Sokač, B., Šćavničar, B., Velić, I. (1982): Osnovna geološka karta SFRJ 1:100000, Tumač geološke karte SFRJ, List Ogulin
19. <http://speleologija.eu/DjulaMedvedica/geologija.html> (30. studenog 2018.)
20. Spelološka poučna staza Đula-Medvedica, Ilustrativna karta grada Ogulina s topografskim nacrtom.
21. Priroda, mjesečnik za popularizaciju prirodnih znanosti i ekologije, Hrvatsko prirodoslovno društvo (1885.), broj 919., 1994.
22. Božić, V. (1999): Spelološki turizam u Hrvatskoj, Vodič po uređenim i pristupačnim špiljama i jamama, Ekološki glasnik, Zagreb, 159 str.
23. Habuš, S., Stričević D., Tomašić, V. (2006): Anorganska kemija, Profil Klett, Zagreb, 33–36
24. <http://speleologija.eu/DjulaMedvedica/index.html> (14. veljače 2019)
25. <http://hbsd.hr/Spuzva/index.html> (8. kolovoza 2018.)
26. Ozimec R., Bedek J., Gottstein S., Jalžić B., Slapnik R., Štamol V., Bilandžija H., Dražina T., Kletečki E., Komerički A., Lukić M., Pavlek M., 2009. Crvena knjiga špiljske faune Hrvatske (Red book of Croatian cave dwelling fauna), Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 1–371
27. [http://www.naturaviva.hr/Karlovac\\_hr/Zasticena\\_podrucja\\_detalji.htm#Klek](http://www.naturaviva.hr/Karlovac_hr/Zasticena_podrucja_detalji.htm#Klek) (26. kolovoza 2018.)
28. Hrvatski zemljopis, časopis za zemljopis i povijest, broj 28. studeni 1997.
29. <https://planinarenje.hr/staze/ogulin-kneja-klek> (14. veljače 2019.)
30. Zrnčić H., Zrnčić V. (2017): Bilje hrvatskih gora i planina, HINUS d.o.o. Zagreb
31. [https://hr.wikipedia.org/wiki/Klek\\_\(planina\)](https://hr.wikipedia.org/wiki/Klek_(planina)) (4. kolovoza 2018.)
32. <http://www.hpdbilogora.hr/index.php/ekoloska-sekcija/proljetno-cvijee> (2. kolovoza 2018.)
33. [http://www.naturaviva.hr/Karlovac\\_hr/Novosti\\_i\\_dogadjanja.htm](http://www.naturaviva.hr/Karlovac_hr/Novosti_i_dogadjanja.htm) (8. kolovoza 2018.)
34. <https://www.flickr.com/photos/mountmanphoto/37286587540/in/photostream/> (8. kolovoza 2018.)
35. [https://www.hbsd.hr/Spuzva/publikacije/JalzicB\\_et\\_al\\_2009.pdf](https://www.hbsd.hr/Spuzva/publikacije/JalzicB_et_al_2009.pdf) (8. kolovoza 2018.)

36. <https://hr.wikipedia.org/wiki/Bjelolasica> (8. kolovoza 2018.)
37. <https://planinarenje.hr/staze/hoc-bjelolasica-skijaliste-vrh-kula?odrediste=bjelolasica-vrh-kula> (12. veljače 2019.)
38. <http://www.hps.hr/info/hrvatski-vrhovi/bjelolasica-vrh-kula/> (15. kolovoza 2018.)
39. <https://www.dinarskogorje.com/bjelolasica.html> (15. kolovoza 2018.)
40. <http://www.tz-grada-ogulina.hr/otkrij-ogulin/skijanje-snowboard-sanjkanje/> (17. kolovoza 2018.)
41. <https://www.mojeskijanje.com/hr/skijanje/hrvatska/bjelolasica.html> (15. kolovoza 2018.)
42. <http://www.gorski-kotar.com.hr/hr/zeleno-srce/mjesta-za-posjetiti/bijele-i-samarske-stijene/> (17. kolovoza 2018.)
43. [http://novilist.hr/Vijesti/Regija/node\\_1588/Briga-o-prirodnim-ljepotama-Bijele-i-Samarske-stijene-pridruzuju-se-NP-u-Risnjak](http://novilist.hr/Vijesti/Regija/node_1588/Briga-o-prirodnim-ljepotama-Bijele-i-Samarske-stijene-pridruzuju-se-NP-u-Risnjak) (17. kolovoza 2018.)
44. Mihljević, D. & Pahernik, M. (1992): Analysis of solution flutes as an indicator to a recent dynamics of development of microcrast reliefs forms on the area of Bijele and Samarske stijene. Proc. Intern. Symp. *Geomorphology and sea and Meeting geomorph. Comm. Carpatho-Balcan countries*, Mali Lošinj, 289–299.
45. <http://www.tz-grada-ogulina.hr/zavicaj-bajke/bajkovita-priroda/jezero-sabljaci-i/> (17. kolovoza 2018.)
46. <http://kamp-odmoriste-sabljaci.hr/> (15. kolovoza 2018.)
47. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013\\_06\\_80\\_1658.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_06_80_1658.html) (15. veljače 2019.)
48. <https://river-adventure.info/biljni-i-zivotinjski-svijet/> (26. kolovoza 2018.)
49. <http://www.ogulin.hr/10010-novosti/1441-speleoloska-poucna-staza-djula--medvedica-> (14. veljače 2019.)
50. [https://www.papukgeopark.com/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=40&Itemid=59&lang=hr](https://www.papukgeopark.com/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=40&Itemid=59&lang=hr) (15. veljače 2019.)
51. <http://pp-papuk.hr/kulturno-povijesna-bastina/srednji-vijek/> (15. veljače 2019.)
52. [https://www.papukgeopark.com/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=38&Itemid=75&lang=hr](https://www.papukgeopark.com/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=38&Itemid=75&lang=hr) (15. veljače 2019.)

### **Životopis autora (*Curriculum vitae*), Dalibor Rendulić**

Rođen 7. ožujka 1995. godine u Ogulinu. Osnovnu školu pohađao je u Josipdolu, gdje i ostvaruje prve rezultate u prirodnim znanostima osvajanjem prvog mjesta na državnoj smotri znanstvenih radova iz područja biologije radom *Ribe jezera Sabljaci* 2008. godine. Srednjoškolsko obrazovanje nastavlja u gimnaziji Bernardina Frankopana u Ogulinu. Nakon završene državne mature javlja se u program Ministarstva obrane *Kadet* pri čemu istovremeno upisuje Prirodoslovno-matematički fakultet, preddiplomski studij Geologije. Poslije završenog preddiplomskog studija aktivno radi u vojsci i dobiva čin poručnika pri čemu nastavlja diplomski studij Geologije zaštite okoliša.