Distribucija i analiza roda Orchis na otoku Mljetu u GIS sučelju

Čaklec, Lucija

Master's thesis / Diplomski rad

2018

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:878314

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

DISTRIBUCIJA I ANALIZA RODA *ORCHIS* NA OTOKU MLJETU U GIS-SUČELJU

DIPLOMSKI RAD

Lucija Čaklec

Zagreb, ožujak, 2018.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

Diplomski studij:
Ukrasno bilje

DISTRIBUCIJA I ANALIZA RODA *ORCHIS* NA OTOKU MLJETU U GIS-SUČELJU

DIPLOMSKI RAD

Lucija Čaklec

Mentor: doc. dr. sc. Ivica Ljubičić

Zagreb, ožujak, 2018.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZJAVA STUDENTA

O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Lucija Čaklec**, JMBAG 0178091764, rođena 04.03.1994 u Zagrebu, izjavljujem da sam samostalno izradila/izradio diplomski rad pod naslovom:

DISTRIBUCIJA I ANALIZA RODA *ORCHIS* NA OTOKU MLJETU U GIS-SUČELJU

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana _____ _____

Potpis studentice

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
AGRONOMSKI FAKULTET

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studenta/ice **Lucije Čaklec**, JMBAG 0178091764, naslova

DISTRIBUCIJA I ANALIZA RODA *ORCHIS* NA OTOKU MLJETU U GIS-SUČELJU

obranjen je i ocijenjen ocjenom _____ , dana

_____ .

Povjerenstvo: potpisi:

1. doc.dr.sc. Ivica Ljubičić mentor _____
2. izv.prof.dr.sc. Sandro Bogdanović član _____
3. izv.prof.dr.sc. Vesna Židovec član _____

Zahvala

Najveće hvala želim izraziti svojoj obitelji, svojim roditeljima i baki, na pomoći, strpljenju i vjeri u mene te na svakom trenutku u kojem su bili tu od početka do kraja mojeg studiranja te mi sa svojom nesebičnom ljubavi i ogromnom podrškom u lakim i teškim trenucima omogućili studiranje Agronomskog fakulteta te stvaranju, izgradnji mene, osobe koja danas jesam.

Također se želim zahvaliti svom mentoru doc.dr.sc. Ivici Ljubičiću na podršci i pomoći pri izradi diplomskog rada te izdvojenom vremenu za konzultacije i strpljenju prilikom pisanja već gore spomenutog rada.

Veliko hvala izv.prof.dr.sc. Sandru Bogdanoviću i izv.prof.dr.sc. Vesni Židovec, na pruženom znanju i brojnim terenskim nastavama, koje su u meni dodatno potaknule već postojeću želju za bavljenjem ukrasnim biljem, nadam se da ću u svojoj budućnosti raditi u završenoj struci i drugima biti dobar primjer u tome.

SADRŽAJ

1. UVOD 1

1.1. Hipoteza 2

1.2. Cilj istraživanja 2

2. LITERATURNI PREGLED 3

2.1. Biologija orhideja (Orchidaceae) 3

2.2. Otok Mljet 5

2.2.1. Značaj otoka Mljeta 5

2.2.2. Geografski položaj 7

2.2.3. Ekološki čimbenici 8

2.2.4. Vegetacija 11

2.2.5. Flora 12

3. MATERIJALI I METODE 15

3.1. Područje istraživanja i daljinska istraživanja 15

3.2. Uzorkovanje podataka 16

3.3. Obrada podataka 19

4. REZULTATI I RASPRAVA 21

4.1. Prikaz točkastih lokaliteta orhideja prema literaturi 22

4.2. Prikaz točkastih lokaliteta orhideja po opažanjima 24

4.3. Prikaz točkastih lokaliteta orhideja i njihova nalazišta 26

4.4. Prikaz sastava tla 28

4.5. Prikaz završne karte 30

5. ZAKLJUČAK 32

6. POPIS LITERATURE 33

ŽIVOTOPIS 35

Sažetak

Diplomskog rada studentice **Lucije Čaklec**, naslova

DISTRIBUCIJA I ANALIZA RODA *ORCHIS* NA OTOKU MLJETU U GIS-SUČELJU

Kao najvažnije geografsko obilježje otoka Mljeta može se istaknutu njegov južni položaj na pučini hrvatskog Jadrana. Osnovna geološka karakteristika otoka je jednostavnost građe i sastava mezozojskih naslaga. Na karbonatnim stijenama otoka su se razvila krška obilježja. Klima otoka je mediteranska, nazivaju je još i klimom masline. Najraširenija tla su crvenica, smeđe tlo, crnica i kamenjar. U hidrološkom pogledu svojim značenjem se ističu blatine. Biljni i životinjski svijet je bogat i raznolik. U ovom radu posvećena je pažnja biljnom svijetu, točnije vrstama orhideja iz roda *Orchis* na otoku Mljetu. Podatci o njihovoj rasprostranjenosti dobiveni su iz FCD baze podataka (Nikolić, 2018) uz pomoć QUANTUM GIS programa koji je poslužio za lakše pretraživanje i analiziranje podataka o orhidejama, uređivanje i ispis istih podataka te stvaranje završne karte o rasprostranjenosti vrsta iz roda *Orchis* na otoku Mljetu.

Ključne riječi: rod Orchis, otok Mljet, GIS

Summary

of Lucija Čaklec's Master's thesis under the title

DISTRIBUTION AND ANALYSIS OF GENUS *ORCHIS* ON THE ISLAND OF MLJET IN GIS-COURSE

As the most important geographic feature of the island of Mljet we can highlight its southern location on the Croatian Adriatic. The basic geological characteristic of the island is the simplicity of the structure and the composition of mezozoik sediments. Kastic features have developed on the carbonate rocks of the island of Mljet. The climate of the island is Mediterranean, also called the olive climate. The most widespread soils are reddish, brown soil, blacks and rocks. In hydrological terms, the importance of blatine stands out. The plant and animal world is rich and varied. In this research more attention was devoted to the plant world, more specifically the orchid species from the *Orchis* on the island of Mljet. The data on their distribution was obtained from the FCD database (Nikolić, 2018) with the help of the QUANTUM GIS program, which served to facilitate the search and the analysis of orchid data, editing and printing of the same data and creating a final map on the distribution of the *Orchis* on the island of Mljet.

Keywords: genus Orchis, Island of Mljet, GIS

1. UVOD

Mnoge će iznenaditi podatak da orhideje rastu i kod nas. Nisu to one prekrasne egzotične vrste orhideja tropskog podneblja koje poneki ljubitelji cvijeća s puno truda uzgajaju u klimatiziranim staklenicima i cvjetnim prozorima. Orhideje, ili kaćuni, kako je naš naziv tog divnog bilja, rastu i u umjerenom klimatskom pojasu.

Porodica orhideja (*Orchidaceae*) sadrži oko 20.000 vrsta i jedna je od najbrojnijih porodica biljaka. Orhideje ili kaćuni ubrajaju se u jednosupnice (*Monocotyledones*), a najsrodnije su s porodicom ljiljana (*Liliaceae*), također poznatima po izuzetno lijepim i oku privlačnim vrstama (Ljubičić,i Vitasović Kosić,).

Sve europske vrste su terestičke (rastu u zemlji) – preko zime ostaju gomolji ili podanci, dok su većina tropskih i suptropskih vrsta te porodice epifiti, koji rastu na granama i deblima drugih biljaka.

Iako se samonikle orhideje našeg podneblja, zbog skromnijih boja i veličina, ne mogu ljepotom uspoređivati s tropskim vrstama, ipak ih možemo ubrojiti u naše najljepše samoniklo bilje.

Otok Mljet geografski je smješten na južnom dijelu Jadrana i pučinski je otok, što određuje njegovu klimu i vegetaciju. Poznat je po svojoj prirodnoj baštini: jezerima, prirodnim lukama, izvorima pitke vode, blatinama, strmim stjenovitim obalama, očuvanim šumama crnike i alepskog bora, bogatstvu podmorja, špiljama i pješčanim uvalama. Zato je 1960. godine sjeverozapadni dio otoka površine 3000 hektara proglašen nacionalnim parkom (Nodilo, 2008). NP Mljet zauzima površinu od 53,75 km² kopna i okolnog mora, po službenom aktu o proglašenju. Međutim, realna površina iznosi 52,87 km² (www.bioportal.hr). Od te godine datira i Javna ustanova, koja se brine o očuvanju prirodne baštine; posebna pozornost posvećena je zaštiti šuma od požara. Takvom sustavnom zaštitom vegetacija se pokušava očuvati od nestajanja i osiguravaju se uvjeti za očuvanje biološke raznolikosti. Reljefno je svojstvo otoka Mljeta brdovitost, a najviši vrh Veliki grad, visok 514 m, nalazi se u središnjem dijelu otoka. Stijene su građene od dolomita i vapnenca, a tlo je crvenica i smeđe tlo na vapnencu (http://visitdubrovnik.hr).

Mljet pripada mediteranskom klimatskom području s klimom koja se naziva i klimom masline (Nodilo, 2008).

Na Mljetu raste više od 25 vrsta orhideja, a na kraju istraživanja pomoću dobivenih podataka pronađeno je 10 vrsta orhideja koje spadaju u rod *Orchis*.

Za potrebe ovog istraživanja o rasprostranjenosti roda *Orchis* korišten je QUANTUM GIS (QGIS) program. QGIS, geografski informacijski sustav, računalna je aplikacija koja omogućuje vizualizaciju, stvaranje, uređivanje, analiziranje i publiciranje geopodataka. Program kao što je QGIS omogućuje korisnicima pregled i pretraživanje

podataka, stvaranje karata, uređivanje, upravljanje i eksport podataka, analizu i ispis istih podataka te podržava i georeferenciranje.

QGIS služi za izradu različitih karata, s većim brojem slojeva, bilo vektorskih ili rasterskih, koje mogu biti u različitim formatima za svakojake namjene. Vektorski podaci mogu biti pohranjeni kao točke, linije ili poligoni, a podržane su i različite vrste rasterskih slika. QGIS pruža integraciju s drugim paketima uključujući Post GIS, GRASS GIS i Map Server koji korisniku omogućuje dodatnu funkcionalnost. GIS danas objedinjuje i povezuje tehnike prostornih analiza i digitalnih prostornih podataka s računalnom tehnologijom.

Primjene GIS-a mnogostruke su i svakoga ih je dana sve više pa obuhvaćaju npr. upravljanje infrastrukturom (električnom, plinskom, vodovodnom i telefonskom mrežom), pohranu, pronalaženje i analizu postrojenja i materijala, predviđanje, uklanjanje kvarova, planiranje, strategije razvoja i analize tržišta, marketing i prodaju, zaštitu okoliša (upravljanje šumama, analize utjecaja, upravljanje prirodnim bogatstvima, distribucije svojta, analize učestalosti…), transport i distribuciju, zdravstvo (kartiranje bolesti kao i epidemiologija, planiranje zdravstvene infrastrukture…), osiguranje (analize rizika, predviđanje katastrofa, analize usluga korisnicima, predviđanje šteta…) i dr. (Topić i sur., 2006).

Uz pomoć QGIS programa lakše je analizirana velika količina podataka i izrađena karta o rasprostranjenosti roda *Orchis* na otoku Mljetu.

1.1. Hipoteza

U novije vrijeme sve je više raširena upotreba digitalnih snimki i geografskih informacijskih sustava (GIS) kako bi se lakše analizirala određena područja, bilo da su istraživačima fizički teško dostupna ili da se korisnicima samo olakša pristup određenim podacima potrebnima za njihova istraživanja, u ovom slučaju za izradu karte rasprostranjenosti roda *Orchis* na otoku Mljetu.

1.2. Cilj istraživanja

Cilj ovoga rada bilo je utvrditi koje se orhideje iz roda *Orchis* nalaze na otoku Mljetu, koliko ih brojčano ima, gdje su točno rasprostranjene i na kakvim se staništima i tipu tla nalaze. Nadalje, bilo je potrebno unijeti i usporediti podatke dobivene iz *shape file*-ova iz FCD-a (*Flora Croatica Database*) i ostale , prikazati svaku orhideju kao točku na karti otoka Mljeta u GIS programu, sve točke poligonizirati te izraditi atributnu tablicu za nalazišta orhideja i točnije opisati prostor/lokaciju gdje svaka točka orhideje pada na karti. Također je bilo potrebno unijeti podatke o vrsti tla, dobivene iz *shape file*-a. Na

kraju sve podatke rezimirati i napraviti jednu cjelokupnu kartu o rasprostranjenosti orhideja iz roda *Orchis* na otoku Mljetu.

2. LITERATURNI PREGLED

2.1. Biologija orhideja (*Orchidaceae*)

Orhideje ili kaćuni evolucijski gledano relativno su mlada skupina biljaka. Orhideje su kozmopoliti. U Hrvatskoj osim morskih i riječno-jezerskih biotopa naseljavaju sva ostala staništa. Zigomorfni, dvostrano simetrični cvjetovi orhideja građeni su prema broju tri odnosno šest, ali su tijekom evolucije doživjeli znatne preobrazbe i redukcije nekih dijelova. Najviše je uočljivo ocvijeće ili perigon, veoma često istaknutih i privlačnih boja, mirisa i oblika, koje često ima funkciju mamljenja kukaca oprašivača. Od šest listova ocvijeća najistaknutiji i posebno oblikovan je gornji središnji dio, koji je zakretanjem za 180° dospio u suprotan, donji položaj, i naziva se medna usna, *labellum* (Kranjčev, 2005).

Orhideje mame svoje oprašivače hranjivim tvarima koje stvaraju, specifičnim mirisima koje ispuštaju te cvjetovima građenim u obliku stupica, u kojima kukac neko vrijeme boravi i pritom vrši oprašivanje. Mamljenje se često temelji na mimikriji. Od tri prašnika samo je jedan fertilan i gradi dvije nakupine peluda, polinije (Kranjčev, 2005).

Cvjetovi su orhideja nerijetko skupljeni u grozdaste cvatove, koji svojim izgledom također mogu privući oprašivače. Nakon oplodnje u svakoj plodnici sazrijeva mnogo sjemenki, koje su toliko lagane da ih vjetar lako raznosi na velike udaljenosti.

Zahvaljujući podzemnim organima, gomoljima ili podancima kao spremištima pričuvnih hranjivih tvari, orhideje mogu preživjeti veoma teške životne prilike, višegodišnja razdoblja suše, mršavo, plitko skeletno i erodirano tlo, oskudne zalihe mineralnih tvari u tlu, šumske požare i slično (Kranjčev, 2005). U životu svake orhideje najdulje traje razdoblje kad se ona nalazi u tlu, kad prividno miruje.

Korijen je jedan od najvažnijih organa orhideja. On im služi kao mehanička potpora, za apsorpciju i spremanje vode, za simbiozu s gljivama, a mnogima i za fotosintezu.

Vegetativna i reproduktivna faza, onaj vidljivi dio života biljaka, relativno je kratka i kod velikog broja vrsta ne traje dulje od dva do tri mjeseca. Cvjetanje znatnog broja orhideja u južnoj Dalmaciji i na otocima događa se već početkom ožujka.

Autotrofni su organizmi koji zelenom vegetativnom površinom sami proizvode sve potrebne hranjive tvari.

Prirodna staništa su upravo ona gdje ljepota orhideja najviše dolazi do izražaja.

Orhideje već vjekovima predstavljaju simbol ljubavi, ljepote i raskoši pa nije ni čudno što ih nazivaju tropskim kraljicama cvijeća.

2.1.1. Rod *Orchis* - kaćuni

Rod je u Europi zastupljen s otprilike 25 vrsta. U Hrvatskoj ih dolazi 37, s poprilično velikim brojem podvrsta. Prema IUCN kategorizaciji deset vrsta je ugroženo, iako je nekim vrstama kategorija dodijeljena radi prevencije (Nikolić i Topić, 2005). Prema tom rodu cijela je porodica dobila ime *Orchidaceae*. To su niske ili srednje visoke, gole biljke kuglastih ili jajastih cjelovitih gomolja. Listovi su zeleni, prema vrhu stabljike sve manji, a često je obavijaju poput ovojnice. Cvjetovi su u uspravnom cvatu poput klasa, živih su boja te privlače pažnju. Imaju potporne listiće, koji su katkad veliki, duži od cvjetova, obično savijeni, a mogu biti i u boji. Vanjski i postrani dijelovi ocvijeća skupljeni su u kacigu te su međusobno srasli ili slobodni. Medna usna im je većinom trodijelna, rjeđe dvodijelna ili cjelovitog ruba, a vrlo često sa zupcima te ima ostrugu. Plod je tobolac s puno malih sjemenki. Razvoj cijele biljke traje 7 – 8 mjeseci. Počinje u jesen rastom prizemnih listova, a traje i tijekom zime, osim u vrijeme jako niskih temperatura. Rasprostranjenost neke svojte ovisi o nizu faktora – klimi (npr. količini oborina, temperaturi), orografskim odlikama (npr. nadmorskoj visini, ekspoziciji, nagibu), tipovima tala te nizu drugih utjecajnih elemenata kao što su kompeticija s drugim biljkama, sposobnost širenja, otpornost na bolesti i sl. (Nikolić i sur., 2015).

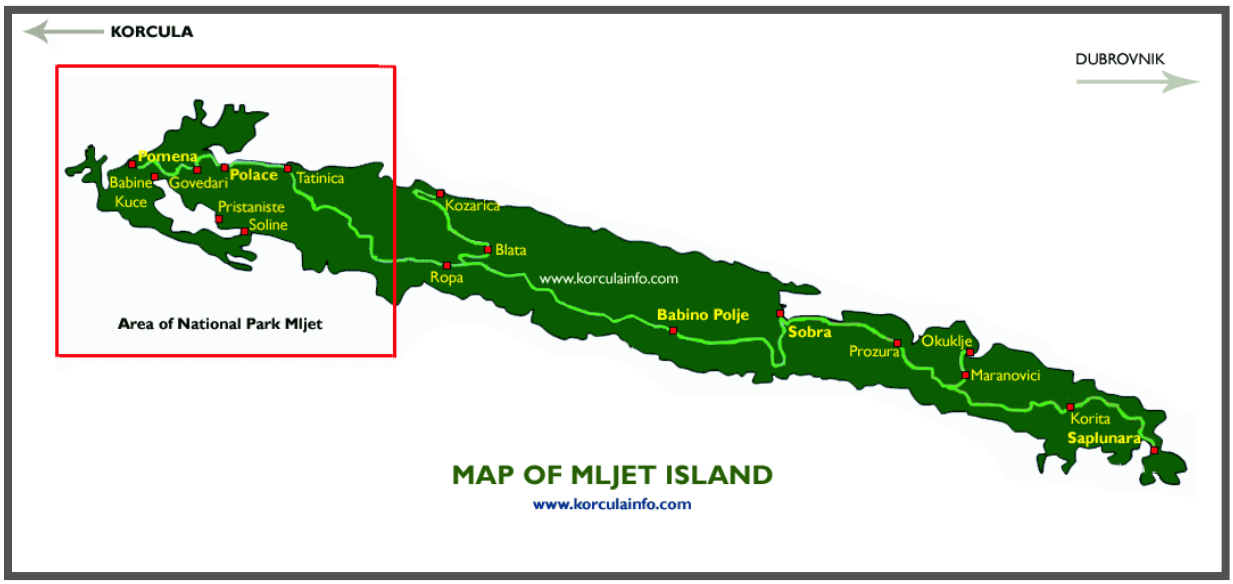
2.2. Otok Mljet

2.2.1. Značaj otoka Mljeta

Otok Mljet prvi puta se spominje pod imenom Melita što dolazi od grčke riječi „*Melissa*, Melita“ što znači pčela, odnosno med. Ime je dobio po pčelama koje su u velikim rojevima živjele u otočnim šumama.

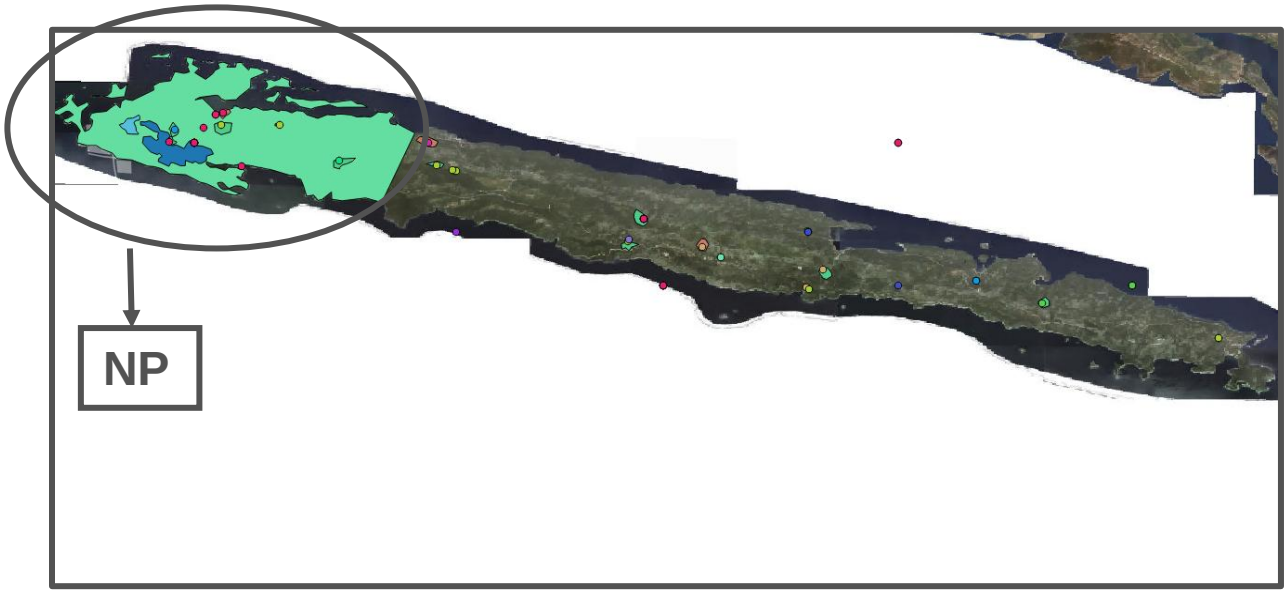
Prvi stanovnici Mljeta došli su s Pelješca i iz doline Neretve. To su bili Iliri koji su naselili cijeli otok i još su danas sačuvane mnoge vojne utvrde i grobovi iz toga razdoblja.

Zaštita otoka Mljeta počinje već 1928. godine kada je zaštićen i izdvojen dio otoka i proglašen nacionalnim parkom, ali bez stvarne provedbe zaštite. Kasnije, 1948. godine izdvojen je i zaštićen pojas oko Velikog i Malog Jezera kao prirodni fenomen. Godine 1960., 11. Studenog jedna trećina otoka Mljeta proglašena je Nacionalnim parkom (slika 1.).



Slika 1. Područje nacionalnog parka (izvor: http://www.omniplan.hu)

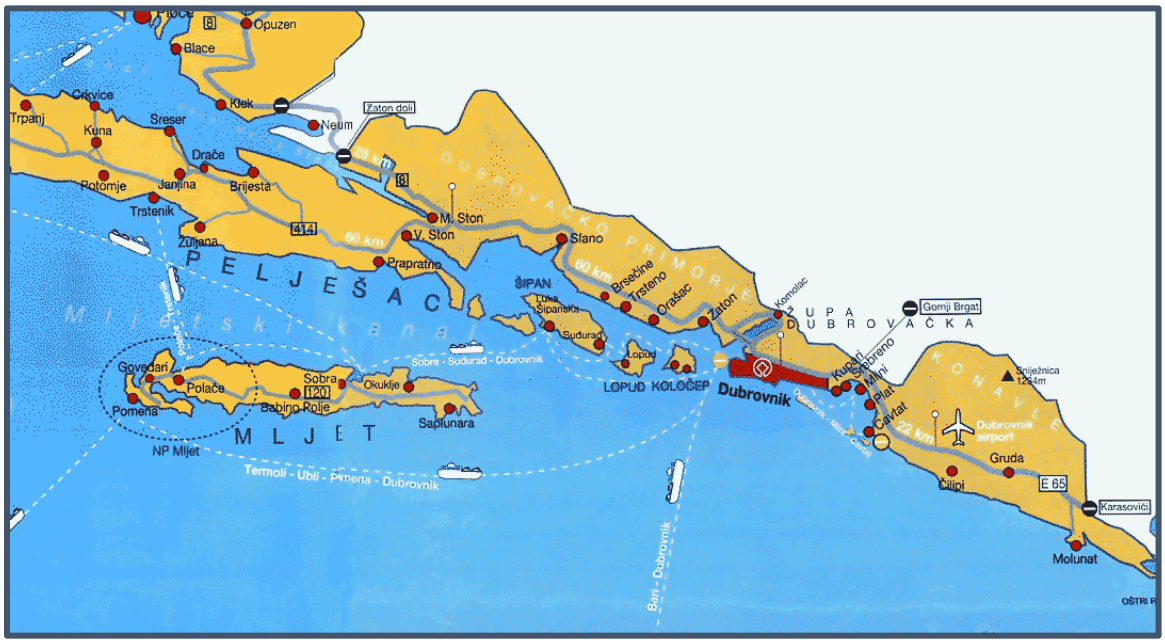
Mljet je nacionalni park u Hrvatskoj, a obuhvaća sjeverozapadni dio otoka Mljeta (slika 2.). Proteže se područjem od 5.375 ha zaštićenog kopna i okolnog mora. Predstavlja prvi institucionalizirani pokušaj zaštite izvornog morskog i kopnenog ekosustava na Jadranu. Nacionalni park Mljet obuhvaća zapadnu trećinu otoka Mljeta, od područja Crna klada do najzapadnije točke otoka, rta Goli. U sastav nacionalnog parka ulaze naselja Polače (glavna turistička i putnička luka), Goveđari, Babine Kuće, Soline, Pomena i Pristanište.



Slika 2. Prikaz nacionalnog parka na SZ djelu otoka Mljeta (izvor: DGU, Čaklec)

2.2.2. Geografski položaj

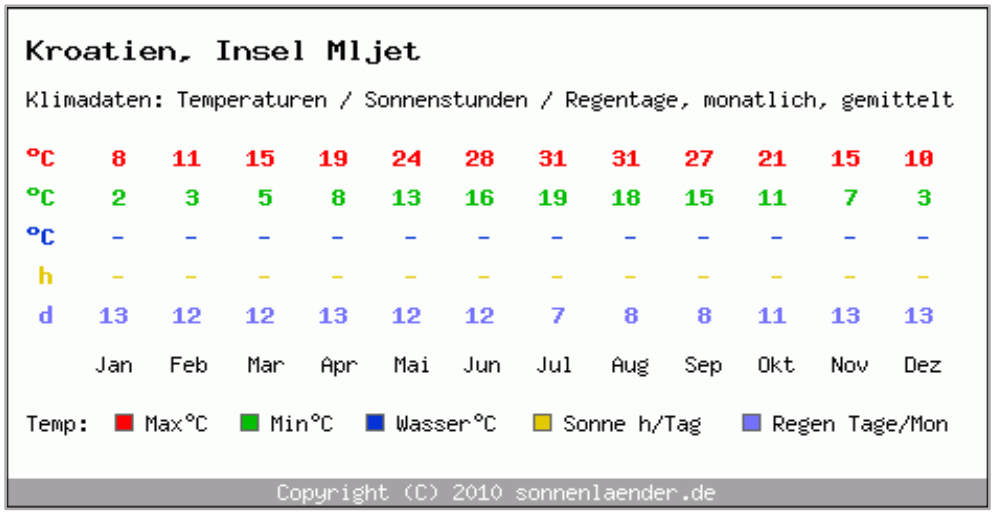
Otok Mljet spada u južnodalmatinsku otočnu skupinu. Proteže se između 17°19`19″ i 17°45`16″ istočne zemljopisne dužine i 42°41`12″ i 42°48`23″ sjeverne zemljopisne širine, što ga čini našim najistočnijim i najjužnijim većim otokom. Izrazito je izdužen, a pružio se, poput većine hrvatskih otoka, u dinarskom smjeru, od sjeverozapada prema jugoistoku, usporedno s južnom stranom poluotoka Pelješca od kojeg je odvojen Mljetskim kanalom (slika 3.). Dugačak je oko 40 km, a njegova maksimalna širina iznosi svega 4 – 5 km (Alegro i sur., 2010). Po veličini Mljet je osmi hrvatski otok s površinom od 100,4 km². Najviši vrh otoka Mljeta je Veliki grad s visinom od 514 m , a slijede ga Veliki Planjak (389m) te Sutilija (309m).



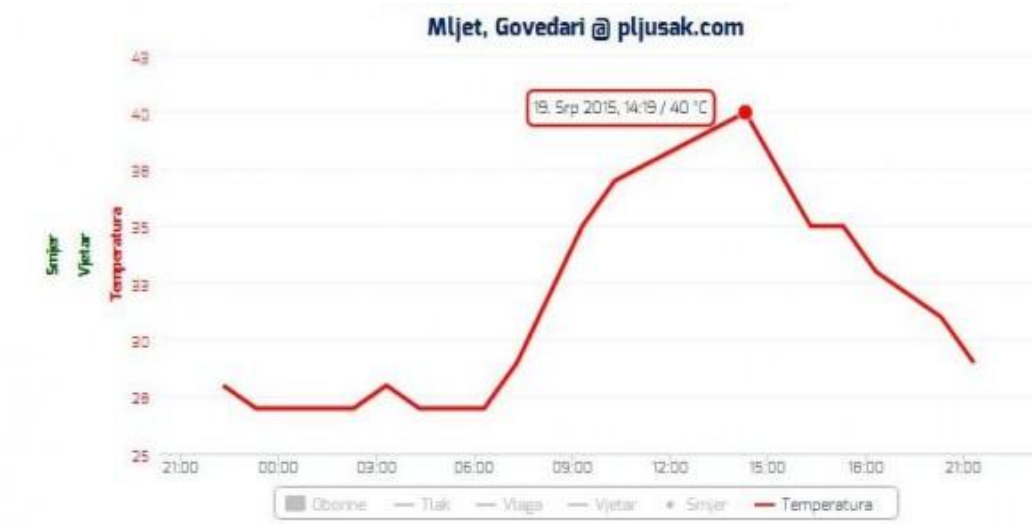
Slika 3. Geografski položaj (izvor: http://www.dubrovnik.in)

2.2.3. Ekološki čimbenici

Mljet pripada mediteranskom klimatskom području te se odlikuje toplim i suhim ljetima te blagim zimama sa znatnom količinom oborina. Zbog oborina jesensko i zimsko razdoblje je svježe, relativno hladno i bogato kišom, što sve omogućuje razvoj vegetacije. Zbog blage klime i jesensko – zimskih oborina mnoge vrste drveća i grmlja cvjetaju tijekom jesenskog i zimskog razdoblja (slika 4.). Temperatura se rijetko spušta ispod nule, a snijeg u pravilu padne jednom u desetljeću. Klima je sredozemna. Srednja zimska (siječanj) temperatura 8,7 °C, ljetna (srpanj) 24 °C; godišnja količina oborina od 1000 mm do 1500 mm; 2589 sunčanih sati godišnje (http://www.enciklopedija.hr) (slika 5.).



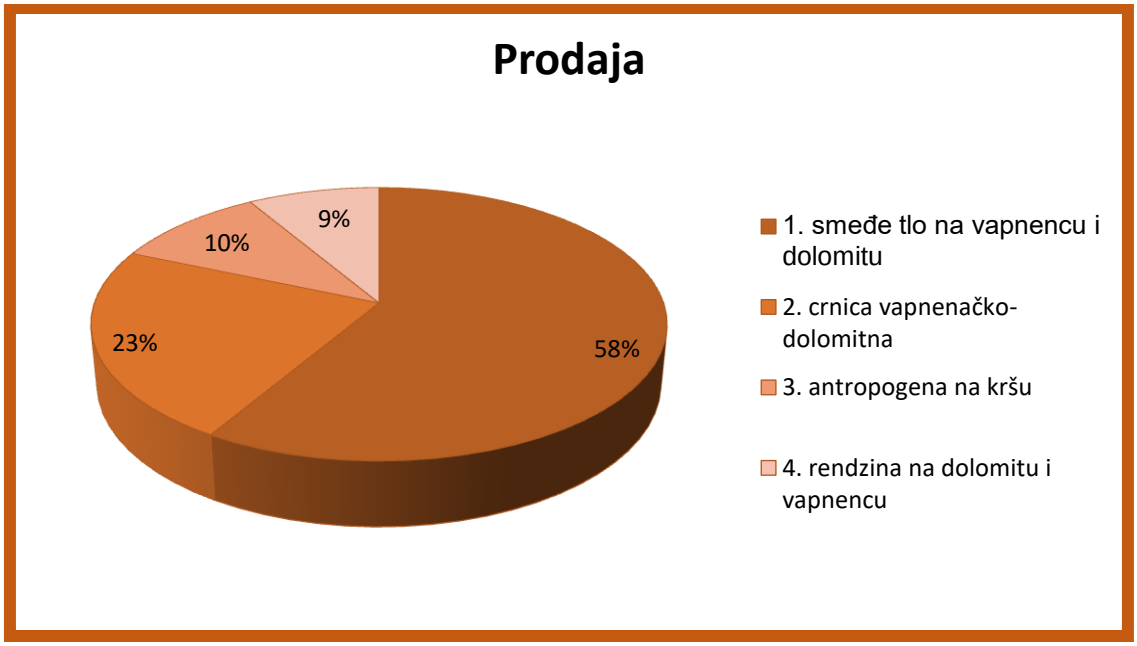
Slika 4. Klima (izvor:http://www.sonnenlaender.de)



Slika 5.Količina oborina, Goveđari, Mljet (izvor: www.crometeo.hr)

Litološki sastav Mljeta je prilično jednostavan. Otok Mljet je dio Jadranske karbonatne platforme te se kao takav sastoji gotovo isključivo od karbonatnih stijena (vapnenaca i dolomita) mezozojske starosti taložene tijekom gornje jure i krede. U to vrijeme istraživani prostor bio je arhipelag u suptropskom moru, a taloženje se uglavnom odvijalo u plimnoj i plitkoj potplimnoj zoni te u okolišima lagune. Najstarije stijene na otoku su stijene gornje jure odnosno titona i nalaze se kao uski pojas na južnom rubu otoka. To su dobro uslojeni vapnenci s ostacima vapnenačkih algi i drugih mikroorganizama. Taloženi su u plitkom i mirnom moru, u uvjetima okoliša lagune na karbonatnoj platformi.

Neki stručnjaci tvrde kako na Mljetu postoje predjeli s vulkanskim stijenama. Stijene su građene od dolomita i vapnenca, a tlo je crvenica i smeđe tlo na vapnencu. Smeđe plitko tlo na vapnencima nalazi se na području cijeloga otoka Mljeta (slika 6.), a na sjeverozapadnom dijelu otoka dominantno se pojavljuje još samo tip tla crnica vapnenačko-dolomitna (slika 7.), dakle na prostoru gdje je smeđe tlo na vapnencu manje zastupljeno. Na otoku se pojavljuju još nekoliko tipova tala, koja su manje zastupljena, ali isključivo u asocijacijama ili kao inkluzije, a to su crvenica, lesivirano tlo, sirozem, koluvij, euterično smeđe tlo, distrično smeđe tlo i rendzina (graf 1.).



Graf 1. Prikaz sastava tla na otoku Mljetu



Slika 6. Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu (kalkokambisol), izvor: (http://www.np-sjeverni-velebit.hr)



Slika 7. Crnica vapnenačko-dolomitna (kalkomelanosol), izvor: (https://sr.wikipedia.org)

Na otoku nema nepropusne podloge te zato nema vodenih tokova, ali ima nekoliko izvora pitke vode. Veliko i Malo jezero na sjeverozapadnom dijelu otoka zapravo su potopljene kraške udoline koje je ispunilo more (Nodilo, 2008). Osim izvora pitke vode postoje i lokve bočate vode, zvane blatine, koje su uvrštene u mrežu Natura 2000 prepoznate kao važno stanište na europskom nivou.

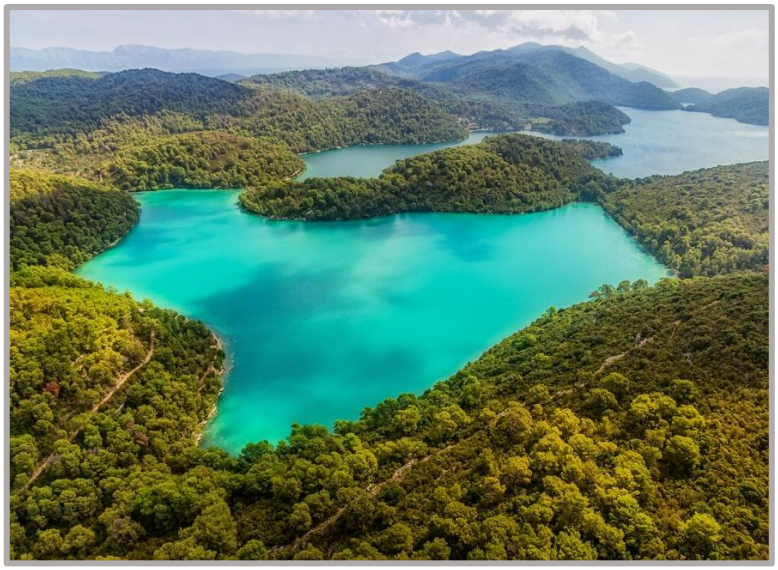
Zbog vrlo blage mediteranske klime i sastava tla, na Mljetu je razvijena bujna vegetacija koja se javlja u dva osnovna oblika: alepski bor (oko Velikog i Malog jezera, sela Goveđari, uvale Pomena, brda Bugari i Gaja, uvale Sutmiholjske i polja Sutmihajla, tvori najljepši i najsačuvaniji tip šume na Mediteranu) i vazdazelena šuma hrasta česvine (sačuvane na lokacijama: Valakija, Planjak, Kneže polje, Ivanje polje i Nikin dolac), te antropogeno degradirani oblici vegetacije u koje se ubrajaju makija, garig i kamenjar (http://np-mljet.hr).

2.2.4. Vegetacija

Mljet je otprije poznat kao „zeleni otok“ zbog svoje šumovitosti (slika 8.), a vrijednosti koje ga čine posebnim su: dva slana jezera (Veliko i Malo jezero) (slika 9.), bujne prirodne šume hrasta crnike ili česvine (*Orno-Quercetum ilicis*) i alepskog bora (*Pinus halepensis*), blatine, klifovi, obale otvorenog mora, pješčane uvale, špilje, more i podmorje, prirodne luke, karakteristična flora s endemima i ljekovitim biljem (Nodilo, 2012).



Slika 8. Vegetacija (izvor: www.hrvaska.net)



Slika 9. Veliko i Malo Jezero (izvor: https://bestofcroatia.eu/hr)

2.2.5. Flora

Popis vrsta i podvrsta orhideja unutar roda *Orchis* na otoku Mljetu:

1. *Orchis morio* L.,
2. *Orchis morio* L. *ssp. picta* (Loisel.) K. Richt,
3. ***Orchis spitzelii* Saut. ex Koch,**
4. *Orchis provincialis* Balb.,
5. *Orchis quadripunctata* Cirillo ex Ten.,
6. ***Orchis italica* Poir.,**
7. *Orchis provincialis* Balb. *ssp. pauciflora* (Ten.) Camus,
8. *Orchis pallens* L.,
9. *Orchis simia* Lam.,
10. *Orchis tridentata* Scop.

Od tih deset vrsta i podvrsta prisutnih na otoku Mljetu izdvojila sam dvije vrste orhideja zbog njihove ugroženosti, potrebe zaštite, a to su: *Orchis spitzelii* Saut. ex Koch (slika 10.) i *Orchis italica* Poir. (slika 11.).

***Orchis spitzelii* Saut. ex Koch**

Hrvatsko ime: špicelijev kaćun, kratkoostrugasti kaćun
Opis: Vitka biljka, do 30 cm visoka. Stabljika u gornjoj polovici crveno-smeđa. Prizemni listovi ovalno lancetasti, bez mrlja, do 12 cm dugi. Listovi stabljike maleni. Cvat valjkast, prorahljen ili gust, ima do 30 cvjetova. Listovi ocvijeća tvore kacigu. Usna trorežnjasta, crvena do ružičasta s mrljama, do 14 mm duga. Bočni režnjevi više ili manje spušteni. Ostruga u luku prema dolje, do 11 mm duga. Biljka raste u skupinama ili pojedinačno.
Cvjetanje: IV. – VI.
Visinska rasprostranjenost: 0 – 1000 m
Zaštita: EN, CK
Uzroci ugroženosti: Fragmentacija i gubitak staništa





Slika 10. *Orchis spitzelii* Saut. ex Koch (izvor: https://commons.wikimedia.org)
a) cvijet b) list, plod, gomolj

Staništa: Svijetla do polusjenovita, na vapnenačkoj podlozi; planinski travnjaci, rudine; svijetle šume i šikare dalmatinskog bora (Kranjčev, 2005.).
Staništa: Raste na suhim livadama, kamenitim površinama, u svijetlim šumama i šikarama, na vapnencu (ph = 7,6 – 8,1), penjući se do planinskoga pojasa (do 1800 m/nv) (Nikolić i sur., 2005).

***Orchis italica* Poir.**

Hrvatsko ime: talijanski kaćun, gorska ruža
Opis: Snažna biljka koja naraste 15 – 40 cm. Prizemni listovi u rozeti. Listovi stabljike veoma maleni, s opnama po rubovima i priljubljeni uz stabljiku. Cvat zbijen, stožast do valjkast, s mnogo cvjetova. Cvjetovi ružičasti do tamnocrveni, rijetko bijeli. Ocvijeće skupljeno u kacigu, a usna izdužena, koso prema dolje, razdijeljena na dva središnja šira i veća i dva bočna, kraća i uža dijela. Sva četiri ogranka usne završavaju više ili manje utanjeno i ušiljeno. Između središnjih dijelova maleni privjesak. Usna u središnjem dijelu s ružičastim mrljama ili bez njih. Ostruga kratka, valjkasta. Biljka raste u većim ili manjim skupinama i pojedinačno.
Cvjetanje: III. – V.
Visinska rasprostranjenost: 0 – 500 m
Zaštita: EN, CK
Uzroci ugroženosti: Prirodne sukcesije, fragmentacija i gubitak staništa (primarno zbog utjecaja čovjeka, sekundarno indirektne posljedice)





Slika 11. *Orchis italica* Poir.

a) cvijet (izvor: https://farmshare.us)
b) list (https://orchid.unibas.ch)

Staništa: Vrstu nalazimo na suhim sunčanim tlima, na vapnencima sredozemnog područja, zatim na travnjacima te rubovima šuma, kamenjara, rijetkim garizima i šikarama (Kranjčev, 2005).

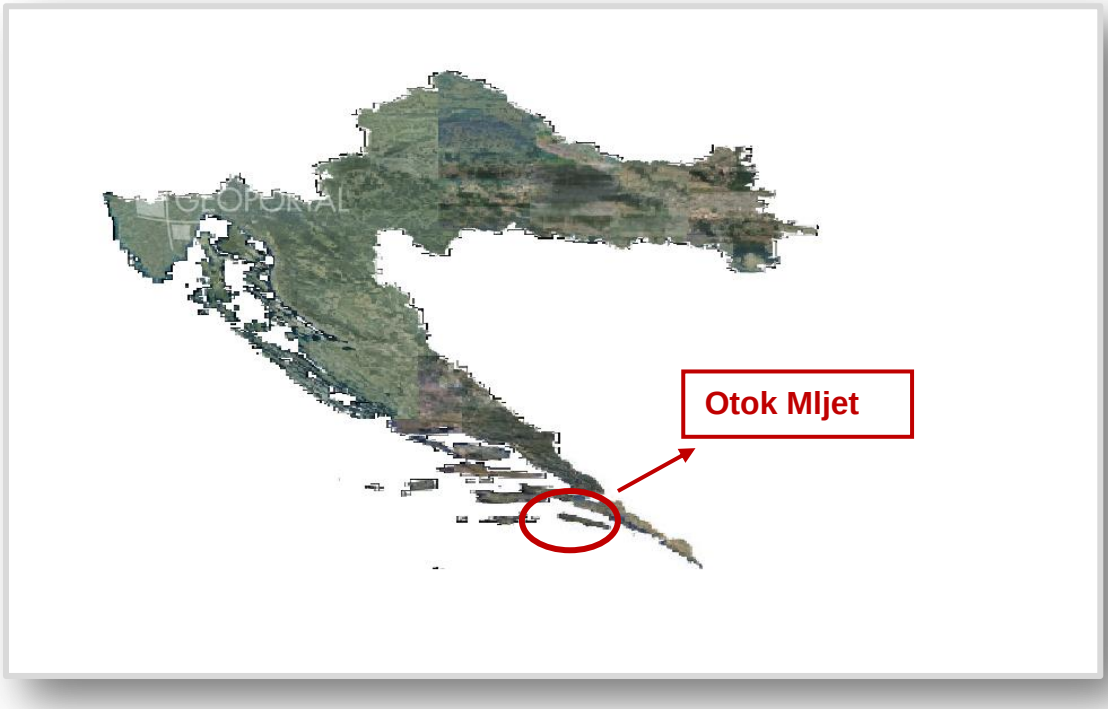
Nalazišta: Ugrožena vrsta, na Mljetu je ima posvuda, a posebno uz rubove staza, šumskih puteva, na svjetlijim mjestima u šumi alepskog bora. Raste najčešće uz Veliko jezero, na starom putu prema Polačama i drugdje (Nodilo, 2008).

U ovom istraživanju pažnja je posvećena vrstama orhideja iz roda *Orchis*, njihovim staništima te tlu na kojem su rasprostranjene, ali bih htjela istaknuti i važnost njihove ugroženosti, čiji je danas glavni uzročnik, gubitak staništa. Do smanjenja broja orhideja dolazi zbog degradacije i devastacije prirodnog okoliša, tj. napuštanja tradicionalnih djelatnosti poput stočarstva. Kao posljedica toga dolazi do zaraštanja livada/travnjaka i njihove pretvorbe u šikare, a kasnije i u šume. Kao rješenje takvog problema navodi se potreba za redovitom košnjom i stočarenjem. Na taj bi se način zadržalo veliko bogatstvo i raznolikost ne samo ugroženih i rijetkih nego i ostalih biljnih vrsta na Mljetu, a i šire.

3. MATERIJALI I METODE

3.1. Područje istraživanja i daljinska istraživanja

Područje istraživanja je otok Mljet (slika 12.) koji je smješten na južnom dijelu Jadrana i pučinski je otok, što određuje njegovu klimu i vegetaciju. Sveukupna dužina otoka iznosi 37 km, a prosječna širina 3 km. Po veličini Mljet je osmi hrvatski otok s površinom od 100,4 km. Mljet pripada mediteranskom klimatskom području s klimom označenom oznakom Csa po Kòpennu, koja se naziva klimom masline. Odlikuje se toplim i suhim ljetima te blagim zimama sa znatnom količinom oborina. Zbog oborina jesensko i zimsko razdoblje je svježe, relativno hladno i bogato kišom, što sve omogućuje razvoj vegetacije.



Slika 12. Karta s prikazom istraživane lokacije, Mljet (izvor: DGU, Čaklec)

3.2. Uzorkovanje podataka

Mljet obiluje biljnim i životinjskim svijetom. Što se tiče raznolikosti flore na otoku Mljetu, u ovom radu izdvojene su vrste orhideja roda *Orchis* koje tamo obitavaju. Pronađeno je deset vrsta orhideja od kojih su dvije kritično ugrožene.

Podaci o nalazištima orhideja prikazana su točkasto u GIS programu, a dobiveni su iz *shape file*-ova u dva dijela (prvi je prikaz orhideja po literaturi, a drugi po opažanjima) te je svaka vrsta označena drugom bojom da se bolje uoči različitost orhideja na otoku Mljetu. Uspoređeni su podaci i u priloženom popisu vidi se razlika u nekim vrstama. Svi ti podaci razvrstani su u atributne tablice iz kojih također možemo pročitati podatke o autoru, godini, lokaciji te opisu njihovih nalazišta.

Popis orhideja prema literaturi:

- ***Orchis italica* Poir.**
- *Orchis morio* L.
- *Orchis morio* L. *ssp. picta* (Loisel.) K. Richt
- ***Orchis pallens* L.**
- *Orchis provincialis* Balb. *ssp. pauciflora* (Ten.) Camus
- *Orchis quadripunctata* Cirillo ex Ten.
- ***Orchis simia* Lam.**
- ***Orchis tridentata* Scop.**

Popis orhideja prema opažanjima:

- *Orchis italica* Poir.
- *Orchis morio* L.
- *Orchis morio* L. *ssp. picta* (Loisel.) K. Richt
- ***Orchis provincialis* Balb.**
- *Orchis provincialis* Balb. *ssp. pauciflora* (Ten.) Camus
- *Orchis quadripunctata* Cirillo ex Ten.
- ***Orchis spitzelli* Saut. ex Koch**

Dobiven je i *shape file* s podacima o sastavu tla na otoku Mljetu, koji je isto ubačen u GIS program; gdje je također svako tlo prikazano zasebnom bojom.

Shape file s popisom tla na otoku Mljetu:

- Smeđe tlo na dolomitu
- Antropogena tla na kršu
- Smeđe tlo na vapnencu
- Crnica vapnenačko-dolomitna
- Rendzina na dolomitu i vapnencu

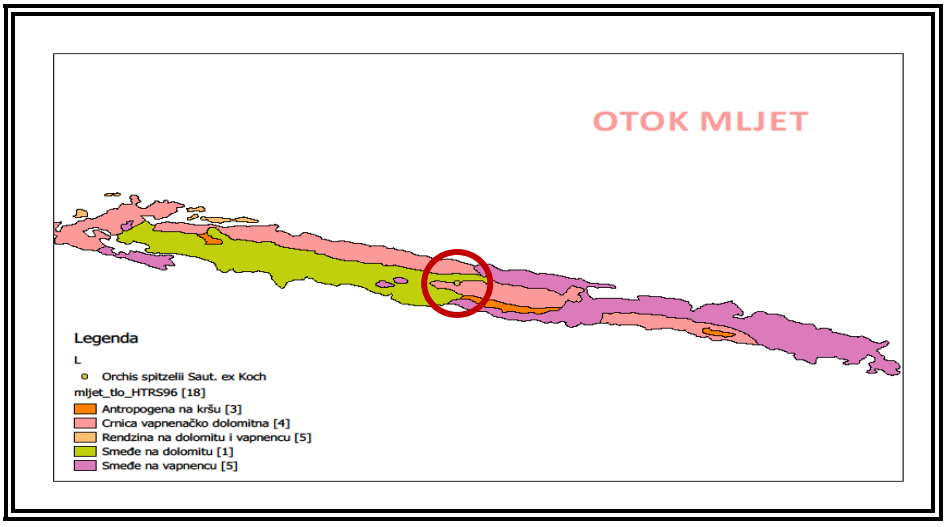
Dobiveni podaci od deset vrsta i podvrsta orhideja prikazani su u tablici 1. te su s obzirom na kategorije ugroženosti iz 2005. godine (Kranjčev, 2005) označene na sljedeći način: CK – Crvena knjiga i Crveni popis biljnih vrsta Republike Hrvatske, EN (Endemi) – svojte kojima je geografska rasprostranjenost samo na prostoru Republike Hrvatske, VU (*Vulnerable*) – osjetljiva, ranjiva, rizična svojta koja može prijeći u kategoriju ugroženih potraju li negativni utjecaji, NT (*Near Threatened*) – niskorizična svojta i LC (*Least Concern*) – najmanje ugrožena svojta.

Tablica 1. Vrste i podvrste orhideja iz roda *Orchis* na otoku Mljetu

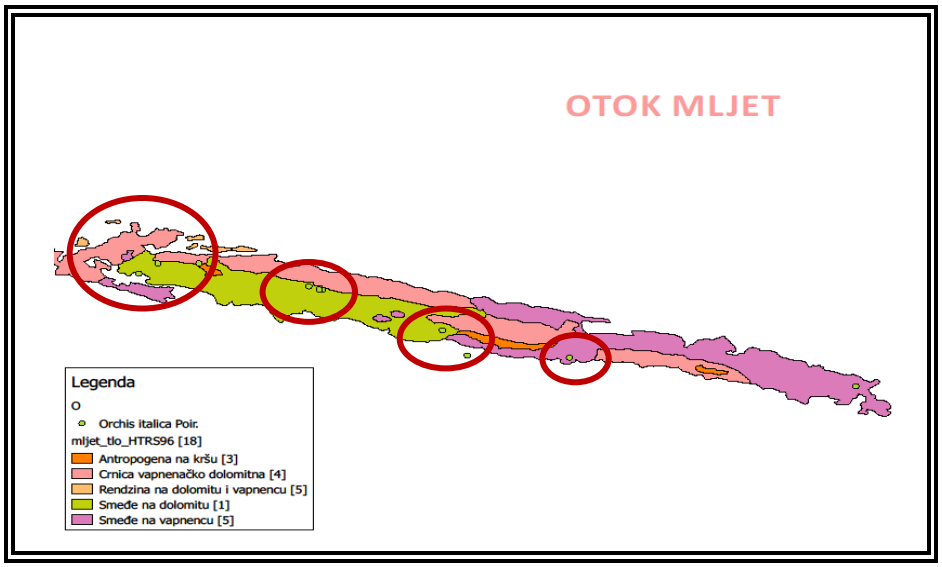
Vrsta	Godina pronalaska	Autor	Opis staništa	Izvor prema literaturi	Izvor prema opažanjima	Kategorija prema IUCN klasifikaciji
Orchis morio L.	2003.	Nodilo M.	Uz rub makije	X		NT
Orchis morio L.	2001.	Kranjčev R.	Kneže polje		X	NT
Orchis morio L. *ssp. picta* (Loisel.) K. Richt	1995.	Pavletić Z.	Otok Mljet	X		LC
Orchis morio L. *ssp. picta* (Loisel.) K. Richt	2001.	Kranjčev R.	Kneže polje		X	LC
***Orchis spitzelii* Saut. Ex Koch**	1984.	Regula-Bevilacqua Lj.	Otok Mljet	X		**EN, CK**
Orchis provincialis Balb.	1985.	Trinajstić I.	Babino polje	X		VU
Orchis quadripunctata Cirillo ex Ten.	2003.	Nodilo M.	Uz rub makije	X		VU
Orchis quadripunctata Cirillo ex Ten.	2003.	Kranjčev R.	Roparsko polje		X	VU
***Orchis italica* Poir.**	2003.	Nodilo M.	Veliko jezero	X		**EN, CK**
***Orchis italica* Poir**.	2008.	Pasarić A.	Kozarica		X	**EN, CK**
Orchis provincialis Balb. *ssp. pauciflora* (Ten.) Camus	1985.	Trinajstić I.	Babino polje	X		LC
Orchis provincialis Balb*. ssp. pauciflora* (Ten.) Camus	2003.	Kranjčev R.	Sobra, Korita		X	LC
Orchis pallens L.	2001.	Pasarić A.	Babino polje		X	VU
Orchis simia Lam.	2001.	Kranjčev R.	Kneže polje		X	VU
Orchis tridentata Scop.	2003.	Kranjčev R.	Sobra, Korita, Prolura		X	VU

3.3. Obrada podataka

Iz poglavlja uzorkovanje podataka prema izvorima iz literature izdvojena je vrsta *Orchis spitzelii* Saut. ex Koch zbog svoje ugroženosti te je u GIS programu dobiven prikaz tla na kojem se nalazi, a radi se o vapnenačko dolomitnoj crnici. Na slici 13. zaokružena vrsta prikazana je žutom točkom, a tlo označeno svijetlo rozom bojom. Stanište vrste je poligonizirano i uz pomoć GIS programa ustanovljeno da se nalazi u šumi. Uz vrstu *Orchis spitzelii* Saut. ex Koch također je izdvojena i vrsta *Orchis italica* Poir. (slika 14.) iz izvora prema opažanjima te je u GIS programu dobiven prikaz tla na kojem se nalazi, a radi se o vapnenačko dolomitnoj crnici (označeno rozom bojom), smeđem tlu na dolomitu (označeno žuto-zelenom bojom) i smeđem tlu na vapnencu (označeno ljubičastom bojom). Vrste su zaokružene crvenim krugovima.



Slika 13. *Orchis spitzelii* Saut. ex Koch (izvor: DGU, Čaklec)



Slika 14. *Orchis italica* Poir. (izvor: DGU, Čaklec)

Na kraju su svi podaci rezimirani i izrađena je karta s prikazom svih podataka o analizi i distribuciji roda *Orchis* na otoku Mljetu.

Lokacija nije istraživana terenski nego je izvršeno kartiranje staništa uz pomoć QUANTUM GIS 2.14.4. Essen programa. Pri izradi karte staništa korišten je službeni HTRS96/Croatia TM, EPSG: 3765 koordinatni referentni sustav zbog uklapanja u buduće istraživane GIS slojeve.

Tu se mogla koristiti i metoda daljinskog promatranja (engl. *remote sensing*) koja omogućuju proučavanje i mjerenje objekata iz udaljenosti, bez direktnog fizičkog kontakta s njima, te je njihova velika prednost bilježenje stanja određene površine zemlje u jednoj slici. Time bi se dobilo više podataka nego li bi se moglo prikupiti točkastim uzorkovanjem terena u puno više vremena.

U izvornom smislu geografi upotrebljavaju takve sustave već mnogo godina, ali "pješke" – to su na primjer kartice s indeksima tematskih slojeva koji se mogu preklapati, atlasi i slični sustavi. Vizualna analiza i interpretacija snimaka primjenjivana je dugi period u raznim granama ljudskih aktivnosti, kao što su obradive površine, konzervacijska biologija, šumarstvo, geologija, geografija, meteorologija, upravljanje prirodnim resursima, oceanografija, pedologija te urbano i regionalno planiranje (Wolf, 1983). Upotreba programa za GIS i prostornih podataka trebala bi dovesti do boljeg upravljanja informacijama; kvalitetnijih analiza; mogućnosti izrade scenarija i povećanja efikasnosti projekta (http://www.kartografija.hr.).

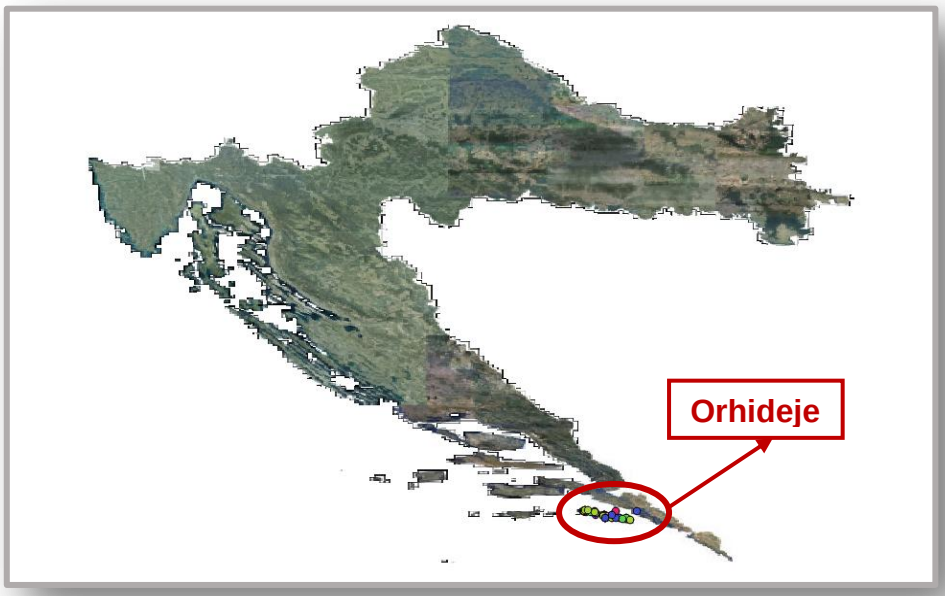
Mnogostruke su primjene GIS-a: upravljanje infrastrukturom, marketing i prodaja, zaštita okoliša, transport i distribucija, zdravstvo, osiguranje i još mnogo toga.

Konačni rezultat, bez obzira radi li se o daljinskom istraživanju, fotogrametriji, kartografiji ili GIS-u, je stvaranje visokokvalitetne i precizne karte prema kojoj se mogu donijeti ispravne odluke. Zbog toga su karte i njihovo stvaranje koristeći moderne tehnologije neophodna polazna točka i alat za proučavanje karakteristika prostornih fenomena (Reddy, 2008).

4. REZULTATI I RASPRAVA

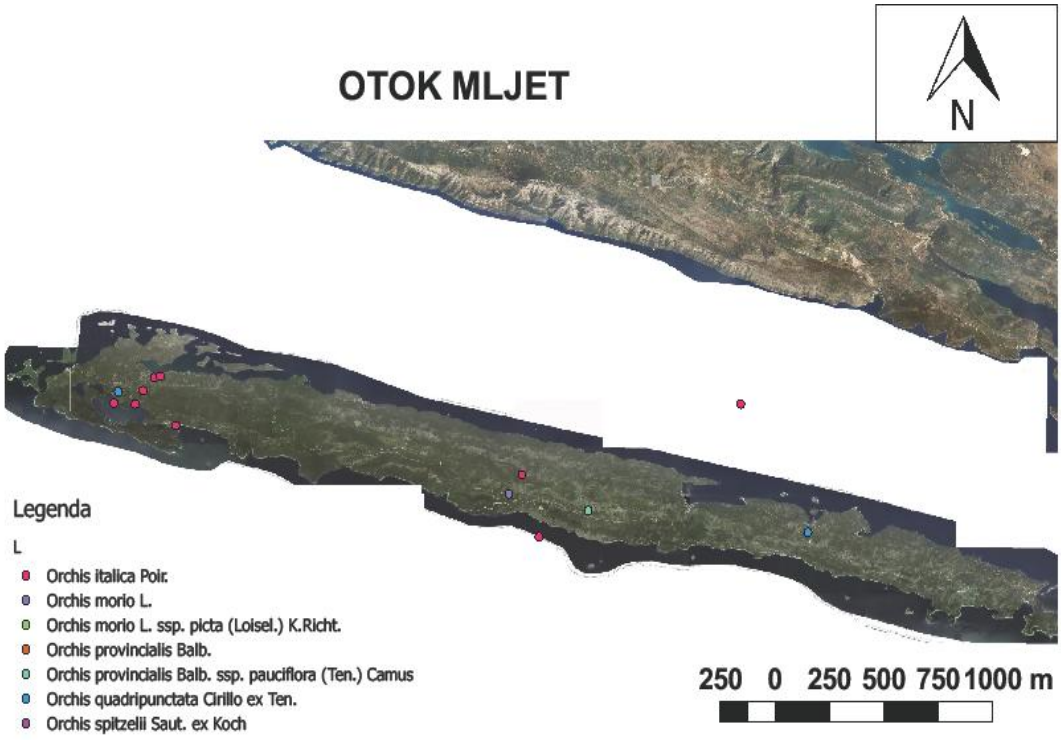
U ovim rezultatima prikazane su postupno slike sa slojevima u GIS programu, a na kraju će biti prikazana cjelovita karta sa svim sadržajem; vrstama orhideja (prema literaturi i prema opažanjima), njihova staništa te raznolikost tla na zadanoj lokaciji, otoku Mljetu.

Prvo je prikazana karta Republike Hrvatske na podlozi DOF s označenim svim točkama orhideja na zadanoj lokaciji otoku Mljetu (slika 15.).



Slika 15. Karta Republike Hrvatske, DOF (izvor: DGU, Čaklec)

4.1. Prikaz točkastih lokaliteta orhideja prema literaturi



Slika 16. Prikaz lokaliteta orhideja kao točke po literaturi, (izvor: DGU, Čaklec)

Na karti (slika 16.) su prikazani podaci dobiveni iz *shape file*-a o orhidejama rasprostranjene po literaturi. Pronađeno je sedam vrsta orhideja i za svaku je napisano njeno latinsko ime, mjesec i godina pronalaska, autor koji ju je pronašao, koordinate te opis njenog nalazišta na otoku Mljetu. Vrste orhideja su prikazane u GIS programu kao točkasti lokaliteti.

Dobiveni podaci su:

1. *Orchis morio* L., pronašla ju je Nodilo M., 2003. godine te opisala njeno nalazište uz rub makije na otoku Mljetu.

1984. godine pronašla ju je Regula-Bevilacqua Lj. bez točnog podatka opisa nalazišta.

1981. godine pronašli su je Regula-Bevilacqua Lj., Ilijanić Lj. i Ungar S. na lokaciji Moča na otoku Mljetu.

2. *Orchis morio* L. *ssp. picta* (Loisel.) K. Richt., pronašao ju je Pavletić Z., 1995. godine bez točnog opisa nalazišta na otoku Mljetu.

3. *Orchis spitzelii* Saut. ex Koch, pronašla ju je Regula-Bevilacqua Lj. 1984. godine, bez točnog opisa nalazišta na otoku Mljetu.

4. *Orchis provincialis* Balb., pronašao ju je Trinajstić I. 1985. godine te opisao njeno nalazište u šumama alepskog bora kod Babinog polja na otoku Mljetu.

5. *Orchis quadripunctata* Cirillo ex Ten., pronašla ju je Nodilo M., 2003. godine te opisala njeno nalazište uz put u Prolursku luku, a 2002. godine uz rub makije na otoku Mljetu.

1995. ju je pronašao Pavletić Zi. bez točnog opisa nalazišta.

1994. ju je pronašao Šugar I. isto bez točnog opisa nalazišta.

1984. su je pronašli Regula-Bevilacqua Lj. i Ilijanić Lj. također bez opisa nalazišta.

1981. su je pronašli Regula-Bevilacqua Lj., Ilijanić Lj. i Ungar S. s opisom nalazišta Polače na otoku Mljetu.

1981. su je pronašli Regula-Bevilacqua Lj., Ilijanić Lj. i Ungar S. s opisom nalazišta Goveđari na otoku Mljetu.

6. *Orchis italica* Poir., pronašla ju je Nodilo M. 2003. godine s opisom nalazišta stari put prema Polačama, Veliko jezero (Goveđari), otok Mljet te posvuda uz rubove staza i šumskih putova na svjetlijim mjestima u šumama alepskog bora, dolazi pojedinačno, rjeđe u skupinama od nekoliko.

1995. pronašao ju je Pavletić Zi. bez točnog opisa nalazišta.

1994. pronašao ju je Šugar I. isto bez točnog opisa nalazišta.

1986. pronašli su je Goelz P. i Reinhard H. R., Pomena 1 km J-JI, otok Mljet.

1984. pronašli su je Regula-Bevilacqua Lj., Ilijanić Lj. bez točnog opisa nalazišta.

1981. pronašli su je Regula-Bevilacqua Lj., Ilijanić Lj. i Ungar S. s opisom nalazišta Polače, otok Mljet.

1981. pronašli su je Regula-Bevilacqua Lj., Ilijanić Lj. i Ungar S. s opisom nalazišta Pinjevac, otok Mljet.

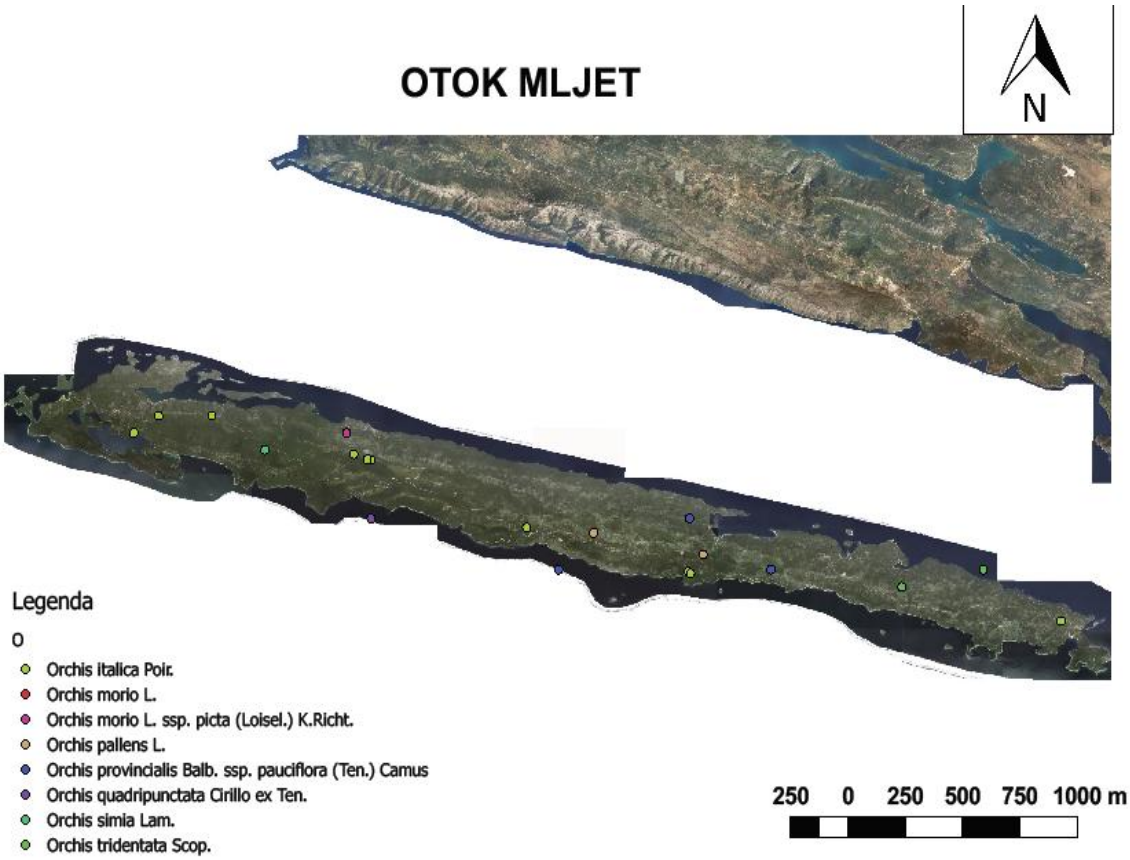
1981. pronašli su je Regula-Bevilacqua Lj., Ilijanić Lj. i Ungar S. s opisom nalazišta Soline, otok Mljet.

1981. pronašli su je Garaj V., Papel D. i Pevalek B. s opisom nalazišta Polače, otok Mljet.

7. *Orchis provincialis* Balb*. ssp. pauciflora* (Ten.) Camus, pronašao ju je Trinajstić, 1985. godine s opisom nalazišta šume alepskog bora kod Babinog polja, otok Mljet.

Svaka vrsta označena je drugom bojom kako bi se bolje uočila velika različitost orhideja na otoku Mljetu. U GIS programu pritiskom na svaku točku, lokalitet izbace se sve potrebne informacije o toj vrsti.

4.2. Prikaz točkastih lokaliteta orhideja po opažanjima



Slika 17. Prikaz lokaliteta orhideja kao točke po opažanjima, (izvor: DGU, Čaklec)

Baš kao i na prethodnoj karti i na ovoj karti (slika 17.) prikazani su podaci o rasprostranjenosti orhideja, ali po opažanjima; podaci također dobiveni iz *shape file*-a i ubačeni u GIS program. Pronađeno je osam vrsta orhideja i za svaku je napisano njeno latinsko ime, mjesec i godina pronalaska, autor koji ju je pronašao, koordinate te opis njenog nalazišta na otoku Mljetu. Vrste orhideja su prikazane u GIS programu kao točkasti lokaliteti.

Dobiveni podaci su:

1. *Orchis morio* L., pronašao ju je Kranjčev R., 27.04.2001. godine s opisom nalazišta Kneže polje, otok Mljet.
2. *Orchis morio* L. *ssp. picta* (Loisel.) K. Richt., pronašao ju je Kranjčev R., 27.04.2001. godine s opisom nalazišta Kneže polje, otok Mljet.

01.05.2003. godine pronasao ju je Kranjčev R., Sobra, otok Mljet.

3. *Orchis pallens* L., pronašla ju je 2008. godine Pasarić A. s opisom nalazišta Babino polje (206 m od mjesta); sjeverno od Babina polja, V. grad, sjeverozapadni obronci, otok Mljet.

2008. godine pronašla Pasarić A., s opisom nalazišta Sobra (705 m od mjesta), južno od mjesta Sobra, zapadno od Blatina, Grebac, otok Mljet.

2008. godine pronašla Pasarić A. s opisom nalazišta Sobra (1558 m od mjesta), istočno od Babinog polja, između vrhova Žarače i Oltre, otok Mljet.

4. *Orchis simia* Lam., pronašao ju je Kranjčev R., 27.04.2001. godine, s opisom nalazišta Kneže polje, otok Mljet.

5. *Orchis tridentata* Scop., pronašao ju je Kranjčev R., 27.04.2001. godine, s opisom nalazišta Sobra, Korita, Prolura, Kneže polje, Maranovići, otok Mljet.

6. Orchis quadripunctata *Cirillo ex Ten.*, pronašao ju je Kranjčev R., 2003. godine, s opisom nalazišta Roparsko polje, otok Mljet.

7. *Orchis italica* Poir., pronašao ju je Hruševar D., 2008. godine, s opisom nalazišta Kozarica (1042 m od mjesta); Blatsko polje, Blatina, južna strana, otok Mljet.

2008. godine pronašla ju je Pasarić A., s opisom nalazišta Kozarica (1042 m od mjesta); Blatsko polje, Blatina, južna strana, otok Mljet.

2008. godine pronašla ju je Pasarić A., s opisom nalazišta Sobra (1574 m od mjesta); istočno od Babina polja, između vrhova Oltra i Zarače, otok Mljet.

2008. pronašla ju je Pasarić A., s opisom nalazišta Kozarica (1041 m od mjesta); Blatsko polje, Blatina, južna strana, otok Mljet.

2008. pronašla ju je Pasarić A., s opisom nalazišta Kozarica (1009 m od mjesta); Blatsko polje, Blatina, južna strana, otok Mljet.

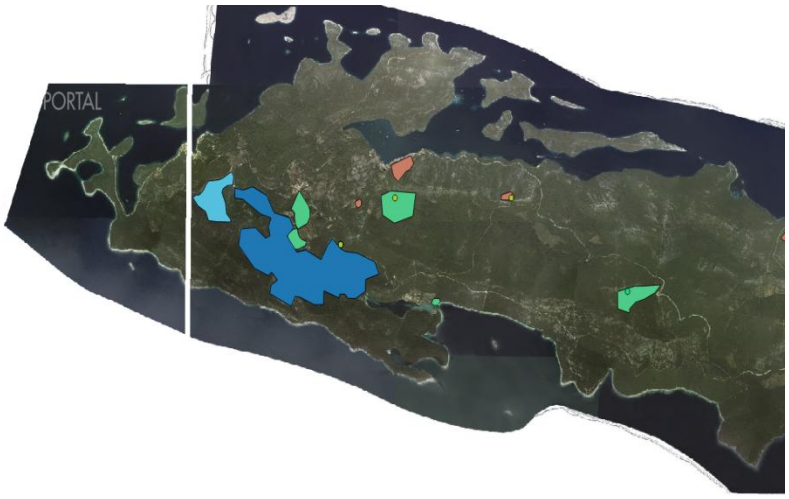
2007. godine pronašao ju je Stunković H., s opisom nalazišta uz samu cestu od Sobre do Polače, otok Mljet.

2003. pronašao ju je Kranjčec R., s opisom nalazišta Goveđari, Roparsko polje, Babino polje, Polače, Kneže polje, otok Mljet.

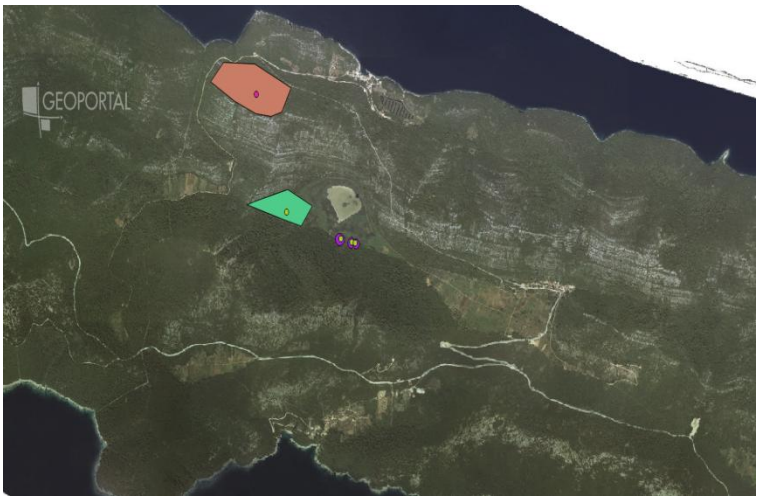
8. *Orchis provincialis* Balb. *ssp. pauciflora* (Ten.) Camus, pronašao ju je Kranjčev R., 2003. godine, s opisom nalazišta Sobra, Korita, otok Mljet.

Svaka vrsta i na ovoj karti označena je drugom bojom radi boljeg uočavanja različitosti orhideja na otoku Mljetu. Svi ovo podaci mogu samo potvrditi istinu o Hrvatskoj koja je po svome orhidejskom blagu u vrhu europskih zemalja.

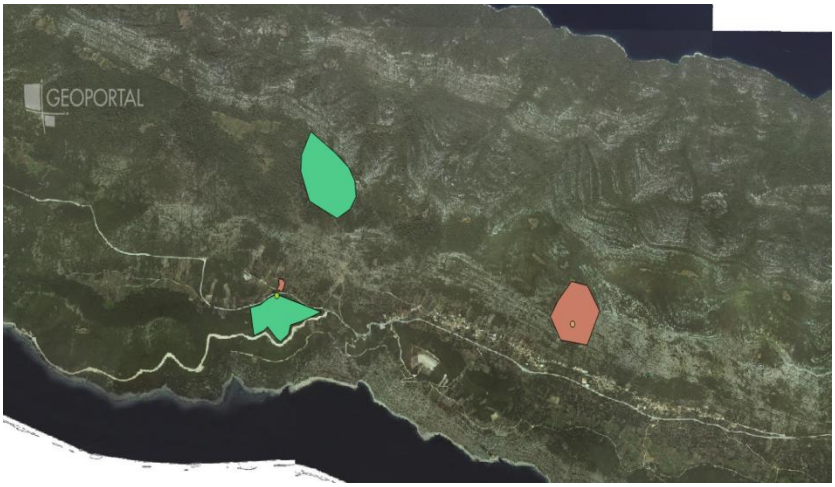
4.3. Prikaz točkastih lokaliteta orhideja i njihova nalazišta



SJEVEROZAPADNIO DIO



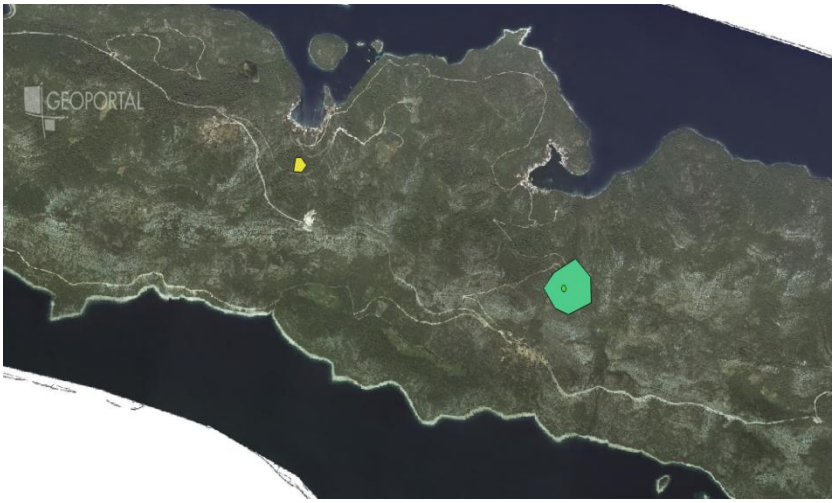
SREDIŠNJI PRVI DIO



SREDIŠNJI DRUGI DIO



SREDIŠNJI TREĆI DIO



SREDIŠNJI ČETVRTI DIO



JUŽNI DIO

Slika 18. Prikaz točkastih lokaliteta orhideja i njihova nalazišta, (izvor: DGU, Čaklec)

Svaka orhideja prikazana u GIS programu pada na točno određenu lokaciju na karti na otoku Mljetu. Sve je zajedno prikazano na slici 18. koja se sastoji od 6 manjih sličica spojene u jednu radi boljeg i uvećanog pregleda poligoniziranih staništa orhideja. Sve točke orhideja poligonizirane su, označena su njihova nalazišta te uz pomoć DOF-a lakše opisana u atributnoj tablici te označena različitim bojama kako bi se bolje uočile razlike u staništima. Dobivena nalazišta su: makija (smeđa boja) , malo jezero (svijetlo plava boja) i veliko jezero (tamno plava boja), šuma (zelena boja), uz naselje (roza boja), uz stazu (žuta boja) i uz šumski rub (ljubičasta boja).

Po opisu nalazišta vrsta *Orchis italica* Poir. po literaturi nalazi se većim djelom u šumi, a manjim djelom u makiji, a po opažanjima također najvećim djelom u šumi, zatim u makiji i najmanje je zastupljena uz šumski rub.
Nadalje vrstu *Orchis morio* L. nalazimo po podacima iz literatura u šumi i uz staze, a po opažanjima također samo u šumama.

Vrstu *Orchis morio* L*. ssp. picta* (Loisel.) K. Richt*.* nalazimo u šumi, u makiji te uz stazu po dobivenim podacima o opažanjima te vrste.

Vrsta *Orchis provincialis* Balb*.* nalazi se samo u šumi po podacima iz literatura.

Vrstu *Orchis provincialis* Balb*. ssp. pauciflora* (Ten.) Camus i po literaturi i po opažanjima može se pronaći samo u šumama.

Vrstu Orchis quadripunctata *Cirillo ex Ten*. po podacima iz literatura nalazimo na više staništa, u šumi, uz naselje, uz stazu, a po opažanjima su dobiveni podatci da se nalazi samo u šumi.

Za vrstu *Orchis spitzelii* Saut. ex Koch imamo podatke jedino iz literature i nalazimo je samo u šumi.

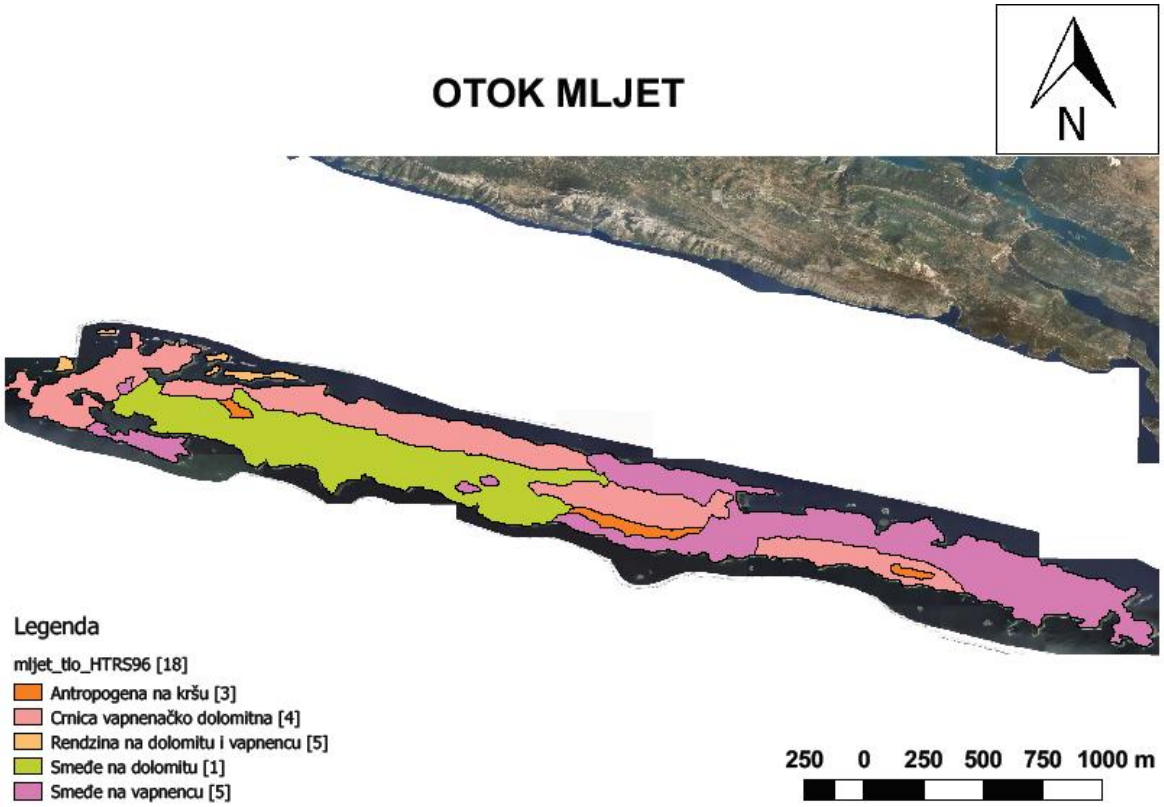
Za razliku od vrste *Orchis spitzelii* Saut. ex Koch *,* vrsta *Orchis pallens* L*.* se može pronaći u makiji, u šumi te uz stazu, po podacima dobivenim iz opažanja.

Vrsta *Orchis simia* Lam*.,* iz podataka prema opažanjima te vrste nalazi se samo u šumi.

I zadnja vrsta čije nalazište smo promatrali je *Orchis tridentata* Scop*.,* a po podacima iz opažanja nalazi se samo u šumi.

Iz svih dobivenih podataka može se zaključiti da se najveći postotak orhideja nalazi upravo u šumama, što i nije toliko čudno s obzirom na glavno reljefno svojstvo otoka Mljeta, a to je njegovo bogatstvo pokrivenosti prirodnim šumama hrasta crnike ili česvine (*Orno-Quercetum ilicis*) i alepskog bora (*Pinus halepensis*).

4.4. Prikaz sastava tla



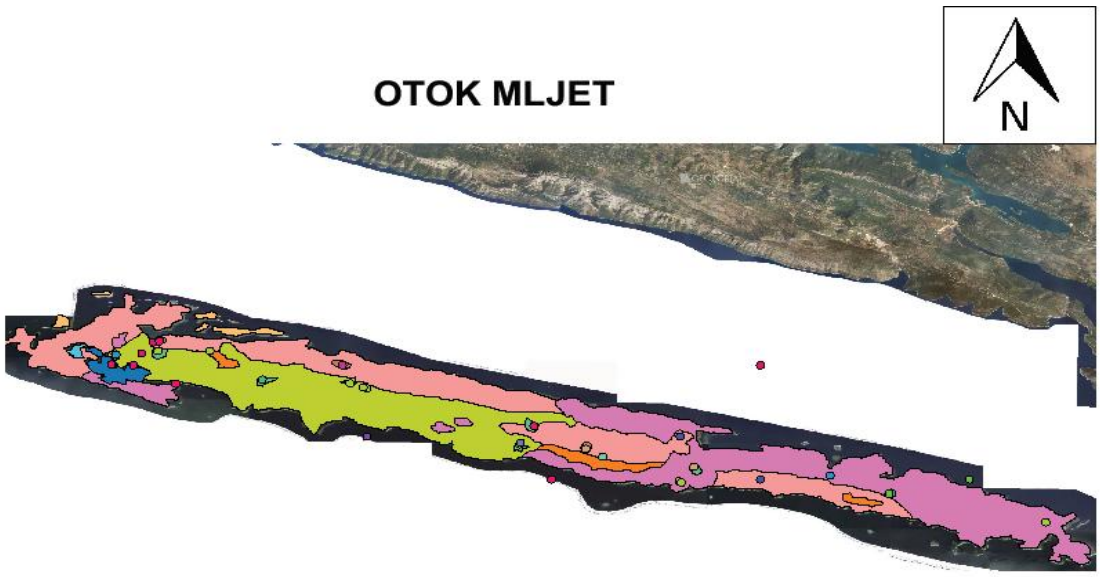
Slika 19. Prikaz sastava tla (izvor: Bogunović i sur., 1996)

Litološki sastav Mljeta je prilično jednostavan (slika 24.). Otok Mljet je dio Jadranske karbonatne platforme te se kao takav sastoji gotovo isključivo od karbonatnih stijena (vapnenaca i dolomita). Stijene su građene od dolomita i vapnenca, a tlo je crvenica i smeđe tlo na vapnencu. Smeđe plitko tlo na vapnencima nalazi se na području cijeloga otoka Mljeta, a na sjeverozapadnom dijelu otoka dominantno se pojavljuje još samo tip tla crnica vapnenačko-dolomitna. Na otoku se pojavljuje još nekoliko tipova tala, ali isključivo u asocijacijama ili kao inkluzije, a to su crvenica, lesivirano tlo, sirozem, koluvij, euterično smeđe tlo, distrično smeđe tlo i rendzina.

U GIS program ubačen je *shape file* s podacima o sastavu tla i dobiveni pregled tla raspoređen je u pet skupina, svaki je označen drugom bojom, kako bi se bolje uočila različitost sastava tla na otoku Mljetu (Bogunović i sur., 1996). Prevladavaju rendzina na dolomitu i vapnencu (označena bež bojom) i smeđe tlo na vapnencu (označeno ljubičastom bojom), zatim slijedi crnica vapnenačko-dolomitna (označena rozom bojom), antropogena tla na kršu (označena narančastom bojom) i smeđe tlo na dolomitu (označeno zelenom bojom).

Površine tla se međusobno uvelike razlikuju, ali najvećim dijelom je na otoku Mljetu zastupljeno smeđe tlo, osim na sjeverozapadnom dijelu gdje dominira crnica vapnenačko-dolomitna.

4.5. Prikaz završne karte



Legenda

L
- Orchis italica Poir.
- Orchis morio L.
- Orchis morio L. ssp. picta (Loisel.) K.Richt.
- Orchis provincialis Balb.
- Orchis provincialis Balb. ssp. pauciflora (Ten.) Camus
- Orchis quadripunctata Cirillo ex Ten.
- Orchis spitzelii Saut. ex Koch

O
- Orchis italica Poir.
- Orchis morio L.
- Orchis morio L. ssp. picta (Loisel.) K.Richt.
- Orchis pallens L.
- Orchis provincialis Balb. ssp. pauciflora (Ten.) Camus
- Orchis quadripunctata Cirillo ex Ten.
- Orchis simia Lam.
- Orchis tridentata Scop.

Legenda

Orchis_Mljet_poly_nalazišta
- makija
- Malo jezero
- suma
- uz naselje
- uz stazu
- uz sumski rub
- Veliko jezero

Legenda

mljet_tlo_HTRS96 [18]
- Antropogena na kršu [3]
- Crnica vapnenačko dolomitna [4]
- Rendzina na dolomitu i vapnencu [5]
- Smeđe na dolomitu [1]
- Smeđe na vapnencu [5]

20. Prikaz završne karte, (izvor: DGU, Čaklec)

Na završnoj karti (slika 25.) cilj je bio rezimirati sve informacije i dobivene podatke iz dobivenih *shape file*-ova i ostale literature te ih prikazati sve zajedno na istoj karti. Završna karta sadrži više slojeva (*layer*-a), koji se mogu međusobno preklapati jedni preko drugih ovisno što želimo prikazati u prvom planu, a što u pozadini. Završna karta sastoji se od dobivenog sloja s popisom orhideja pronađenih prema različitoj literaturi, dobivenog sloja s popisom orhideja pronađenih prema opažanjima različitih autora, izrađenog sloja s popisom nalazišta orhideja prilikom poligoniziranja svake točke, lokaliteta orhideje i dobivenog sloja s popisom vrsta tala na otoku Mljetu.

Sloj sa popisom orhideja prema literaturi prikazuje sedam vrsta orhideja (*Orchis italica* Poir*., Orchis morio* L*., Orchis morio* L*. ssp. picta (*Loisel.) K. Richt*., Orchis provincialis* Balb*., Orchis provincialis* Balb*. ssp. pauciflora* (Ten.) Camus*, Orchis quadripunctata* Cirilo ex Ten*., Orchis spitzelli* Saut. ex Koch*)*, a sloj sa popisom orhideja prema opažanjima daje podatak o osam pronađenih vrsta orhideja *(Orchis italica* Poir*., Orchis morio* L*., Orchis morio* L*. ssp. picta* (Loisel.) K. Richt., *Orchis pallens* L*., Orchis provincialis* Balb*. ssp. pauciflora* (Ten.) Camus*, Orchis quadripunctata* Cirilo ex Ten*., Orchis simia* Lam*., Orchis tridentata* Scop*.).* Neke vrste se ponavljaju, ali po nekima se i razlikuju ta dva sloja.

S obzirom na to da je svaka orhideja prikazana kao točkasti lokalitet u GIS programu i pada na točno određenu lokaciju na karti, bilo je potrebno poligonizirati svaku točku, kako bi se dobilo njeno točno stanište. Stoga je bilo potrebno izraditi atributnu tablicu s popisom različitih staništa, opisati ih i svaki označiti različitom bojom radi lakšeg razlikovanja na karti. Taj sloj sadrži podatke o staništima orhideja u makiji, uz Malo i Veliko jezero, u šumi, uz šumski rub, uz naselje i uz stazu.

Zadnji sloj sadrži podatke o sastavu tla na otoku Mljetu. Pomoću tih podataka Mljet se može opisati s podosta jednostavnim sastavom tla od kojih dominira smeđe tlo na vapnencu i zauzima najveću površinu otoka, zatim ga slijedi crnica vapnenačko-dolomitna na sjeverozapadnom dijelu otoka, a od ostalih tala tu se još nalaze antropogena tla na kršu, rendzina na dolomitu i vapnencu i smeđe tlo na dolomitu.

Stoga su na završnoj karti u GIS programu lijepo objedinjeni svi podaci potrebni da se izradi karta o distribuciji roda *Orchis* na otoku Mljetu, bilo da se želi gledati zasebno sloj po sloj ili sve zajedno preklopljene.

5. ZAKLJUČAK

Ovim istraživanjem utvrđeno je sljedeće:

- Tijekom proučavanja zadane lokacije, otoka Mljeta, dobiveni su razni podaci o rasprostranjenosti roda *Orchis* na toj lokaciji. Podijeljeni su u dvije skupine, prva sadrži popis orhideja prema podacima iz različite literature (sedam vrsta orhideja), a druga sadrži popis orhideja dobiven na temelju opažanja raznih autora (osam orhideja).
- Svaka vrsta orhideje prikazana je kao točkasti lokalitet u GIS programu i pada na točno određeno mjesto, lokaciju na karti koja je izrađivana. Njezin lokalitet bilo je potrebno poligonizirati i tako se dobilo područje njenog nalazišta. Podijeljeno je u sedam kategorija (makija, Malo i Veliko jezero, šuma, uz šumski rub, uz naselje i uz stazu) i označeno različitim bojama.
- Proučavan je i sastav tla pa su dobiveni podaci o pet vrsta tla koja prevladavaju na otoku Mljetu. Mljet je jednostavnog litološkog sastava tla gdje najveći postotak zauzima smeđe tlo na vapnencu rasprostranjen po cijeloj površini otoka, a nešto manji udio zauzima tlo crnica vapnenačko-dolomitna. Slijede ih antropogena tla na kršu, rendzina na dolomitu i vapnencu i smeđe tlo na dolomitu.
- Svi podaci o rasprostranjenosti roda *Orchis* dobiveni i prikazani su u GIS programu. Program kao što je QGIS omogućio je pregled i pretraživanje podataka o rasprostranjenosti orhideja, uređivanje i eksport tih istih podataka te na kraju izrađivanje cjelokupne karte.
- Sjeverozapadni dio otoka Mljeta, kao što znamo, proglašen je nacionalnim parkom 15. prosinca 1960. godine.
  Zbog čega je to od iznimne važnosti?
  Htjela bih staviti naglasak na iznimne ljepote njegova krajolika, bogatog biljnog pokrova, vrijednu kulturnu baštinu i obilježja reljefa. Mljet kao nacionalni park je prostrano, pretežno neizmijenjeno područje kopna i/ili mora iznimnih i višestrukih prirodnih vrijednosti koje obuhvaća jedan ili više sačuvanih ili neznatno izmijenjenih ekosustava, a prvenstveno je namijenjen očuvanju izvornih prirodnih i krajobraznih vrijednosti. Također ima i znanstvenu, kulturnu, odgojno-obrazovnu te rekreativnu namjenu, a u njemu su dopušteni zahvati i djelatnosti kojima se ne ugrožava izvornost prirode. Poput ostalih zaštićenih područja u Hrvatskoj, ulaskom u Europsku uniju Nacionalni park Mljet postao je dijelom europske ekološke mreže Natura 2000. Na području Nacionalnog parka Mljet prepoznato je 15 staništa i 5 vrsta od izuzetne važnosti na europskoj razini, a od naših istraživanih vrsta orhideja posebno se mogu istaknuti dvije kritično ugrožene vrste, *Orchis spitzelii* Saut. ex Koch, zbog uništavanja njenog staništa i *Orchis italica* Poir., kojoj se zbog prirodnih sukcesija smanjuje areal rasprostranjenosti.

6. POPIS LITERATURE

1. Alegro, A.,Bogdanović, S., Brana, S., Jasprica, N., Katalinić, A., Kovačić, S., Nikolić, T., Milović, M., Pandža, M., Posavec-Vukelić, V., Randić, M., Ruščić, M., Šegota, V., Šincek, D., Topić, J., Vrbel, M., Vuković, N. (2010). Botanički važna područja Hrvatske. Školska knjiga, Zagreb, 278-279.
2. Bogunović, M., Vidaček, Ž., Racz, Z., Husnjak, S., Sraka, M. (1996). Namjenska pedološka karta . Zavod za pedologiju Agronomskog fakulteta, Sveučilište u Zagrebu.
3. Kranjčev, R. (2005). Hrvatske orhideje, Zagreb,10., 318-356.
4. Ljubičić, I., Vitasović Kosić, I. (2005). Istarska kukavica – dragulj među orhidejama. Priroda, 95, Zagreb, 940; 24-25.
5. Nikolić, T., (2018). Flora Croatica baza podataka. On-line (http://hirc.botanic.hr/fcd/). Botanički zavod, Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
6. Nikolić, T., Milović, M., Bogdanović, S., Jasprica, N. (2015). Endemi u Hrvatskoj flori. Alfa, 1. Izdanje, Zagreb, str.13.
7. Nikolić, T., Topić, J. (2005). Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 355-359.
8. Nodilo, M. (2008). Zanimljivosti prirodne baštine otoka Mljeta, Zagreb, 5., 75.
9. Nodilo, M. (2012). Prirodna baština otoka Mljeta-temelj razvoja zdravstvenog turizma. Šumarski list, 136 (7–8), 377–384. Preuzeto s http://hrcak.srce.hr/86974.
10. Reddy, M. A. (2008). Remote Sensing and Geographical Information Systems. 3rd edn. BDPublications, Hyderabad.
11. Topić, J.,Ilijanić, Lj., Tvrtković, N., Nikolić, T. (2006). Staništa. Biološka raznolikost Hrvatske. Priručnik za inventarizaciju, kartiranje i praćenje stanja, Zagreb, str.29.
12. Wolf, P.R. (1983). Elements of photogrammetry, with air photo interpretation and remote sensing. McGraw-Hill.

Popis korištenih poveznica:

http://np-mljet.hr pristupljeno 21. travnja 2018.
http://www.dubrovnik.in pristupljeno 21. travnja 2018.
http://www.enciklopedija.hr pristupljeno 27. travnja 2018.
http://www.kartografija.hr pristupljeno 30. travnja 2018.
https://hirc.botanic.hr pristupljeno 04. svibnja 2018.
https://hrcak.srce.hr pristupljeno 04. svibnja 2018.
www.bioportal.hr pristupljeno 11. svibnja 2018.
http://www.omniplan.hu pristupljeno 14. rujna 2018.
http://www.sonnenlaender.de pristupljeno 14. rujna 2018.
http://www.np-sjeverni-velebit.hr pristupljeno 14. rujna 2018.
https://sr.wikipedia.org pristupljeno 14. rujna 2018.
www.hrvaska.net pristupljeno 14. rujna 2018.
https://bestofcroatia.eu/hr pristupljeno 14. rujna 2018.
https://commons.wikimedia.org pristupljeno 14. rujna 2018.
https://farmshare.us pristupljeno 14. rujna 2018.
https://orchid.unibas.ch pristupljeno 14. rujna 2018.

ŽIVOTOPIS

Lucija Čaklec rođena je 04.03.1994. godine u Zagrebu. Završava osnovnu školu Antuna Gustava Matoša u Zagrebu te paralelno završava Osnovnu glazbenu školu Pavla Markovca i uz to se bavi suvremenim plesom i baletom u Zagrebačkom kazalištu mladih (ZKM-u). 2009. godine upisuje 2. opću gimnaziju, Križanićevu u Zagrebu. 2012. godine upisuje Agronomski fakultet u Zagrebu, preddiplomski studij smjer Hortikultura. Odrađuje stručni projekt na temu „Gradski vrtovi“ (Vrtovi grada Zagreba), pod vodstvom mentora izv.prof.dr.sc. Vesne Židovec, gdje je cilj istraživanja bilo inventarizirati biljne vrste na pet lokacija gradskih vrtova (Savica, Mandlova, Borovje 1 i 2, Sesvete – Rimski put i Sesvete – Senjska), svrstati biljne vrste u odgovarajuće porodice: povrtne, voćne, ukrasne, ljekovite, aromatične te korovne vrste i ocijeniti urednost pojedinog gradskog vrta. Završava preddiplomski studij braneći završni rad „Raznolikost vrsta iz porodice Rosaceae“ kod mentora doc.dr.sc. Sandra Bogdanovića. Odmah po završetku preddiplomskog studija, 2015. godine nastavlja obrazovanje na diplomskom studiju, smjer Ukrasno bilje. Tijekom studija paralelno radi, razvija komunikacijske vještine te se aktivno služi engleskim i talijanskim jezikom u svakodnevnom životu. Koristi se računalom, radi u programima Microsoft Office paketa, Power Pointa, Excela te u Quantum GIS programu. Također je član KSA (Kluba studenata Agronomije), sudjeluje u projektu kao volonter u hortikulturnoj terapiji na Agronomskom fakultetu s djecom s mentalnim poteškoćama, čiji je cilj da se pomogne i djeci i odraslima s posebnim potrebama u poboljšanju njihovih mentalnih, socijalnih, manualnih te psiho-fizičkih vještina, kroz proces sadnje, uzgoja i brige o biljnim vrstama.