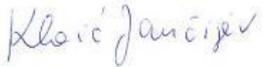


datum / veljača 2021.

naručitelj / Javna ustanova za upravljanje park šumom Marjan

naziv dokumenta / **STUDIJA VALORIZACIJE PRIRODNE BAŠTINE PARK ŠUME
MARJAN S PRIJEDLOGOM EDUKATIVNIH I INFORMATIVNIH
SADRŽAJA**



Naručitelj	Javna ustanova za upravljanje Park-šumom Marjan Cattanijin put 2, 21 000 Split
Izvršitelj	DVOKUT-ECRO d. o. o. Trnjanska 37, 10 000 Zagreb
Naziv dokumenta:	STUDIJA VALORIZACIJE PRIRODNE BAŠTINE PARK ŠUME MARJAN S PRIJEDLOGOM EDUKATIVNIH I INFORMATIVNIH SADRŽAJA
Ugovor:	U044_19
Verzija:	Finalna verzija
Datum:	10. veljače 2021.
Poslano:	Antonela Čmrlec, struč. spec. oecc., sluzba.pie@marjan-parksuma.hr, 10.2.2021.
Voditeljica:	Najla Baković, mag.oecol. 
Zamjenica voditeljice:	Tajana Uzelac Obradović, mag. biol. 
Stručni suradnici:	<p>Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.</p> <p>Ines Geci, mag. geol. </p> <p>mr.sc. Ines Rožanić, MBA </p> <p>dr. sc. Tomi Haramina, mag. phys. et geophys. </p> <p>Tomislav Hriberšek, mag. geol.; ovl. geol. </p> <p>Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch </p> <p>mr.sc. Konrad Kiš, mag. ing. silv.; ovl. i. š. </p> <p>Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. </p> <p>Mirjana Marčenić, mag. ing. prosp. arch </p> <p>Imelda Pavelić Mrakužić, mag. ing. agr., univ. spec. oeccing. </p> <p>Vesna Žarak, mag. arch., mag. hist. </p>
Ustupanje podataka od strane Naručitelja:	Antonela Čmrlec, struč. spec. oecc., Voditeljica Službe promocije i edukacije Javna ustanova za upravljanje Park-šumom Marjan

Direktorica:

Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch.



SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. METODOLOGIJA	2
3. ANALIZA, KLASIFIKACIJA I VALORIZACIJA PRIRODNE BAŠTINE	4
3.1 ŠUMSKE SASSTOJINE ALEPSKOG BORA.....	7
3.2 ŠUMSKE SASSTOJINE CRNIKE I ALEPSKOG BORA.....	19
3.3 MOZAIKI TRAVNJAKA, BUŠIKA, MASLINIKA I OBRADIVIH POVRŠINA	25
3.4 VODA U KRŠU	32
3.5 VEGETACIJA STIJENA I PRIMORSKIH TOČILA	34
3.6 POLUŠPIIJE, ŠPIIJE I JAME	38
3.7 MORSKA OBALA I MEDIOLITORAL.....	40
3.8 FLORA.....	44
3.9 FAUNA	48
3.10 GLJIVE.....	56
3.11 KRAJOBRAZNE VRIJEDNOSTI	57
3.12 GEOLOŠKE, GEOMORFOLOŠKE I PEDOLOŠKE VRIJEDNOSTI	64
4. PRIJEDLOG MJERA OČUVANJA PRIRODNIH VRIJEDNOSTI	76
5. PRIJEDLOG EDUKATIVNIH I INFORMATIVNIH SADRŽAJA	77
6. ZAKIJUČAK	82
7. LITERATURA	83
8. PRIILOZI	84

1. UVOD

Područje poluotoka Marjan zaštićeno je sukladno Zakonu o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19) kao park-šuma – zaštićeno područje od regionalnog značaja. Sukladno spomenutom Zakonu park-šuma predstavlja prirodnu ili sađenu šumu veće bioraznolikosti i/ili krajobrazne vrijednosti, a koja je namijenjena odmoru i rekreaciji. U park šumi su dopušteni zahvati i djelatnosti koje ne narušavaju obilježja zbog kojih je proglašen. Zaštićenim područjem Park-šumom Marjan upravlja Javna ustanova za upravljanje Park-šumom Marjan.

Doprinos poznavanju baštine Marjana dali su brojni istraživači, formalne i neformalne grupe građana te generacije zaljubljenika u prirodu i kulturne vrijednosti Marjana. Od osnutka Javne ustanove za upravljanje Park-šumom Marjan dodatno se unaprijedilo vrednovanje i očuvanje ovog zaštićenog područja. Stoga je, u sklopu djelovanja Javne ustanove, ostvaren cijeli niz projekata među kojima je i izrada predmetne Studije.

Studija valorizacije prirodne baštine Park-šume Marjan s prijedlogom edukativnih i informativnih sadržaja uključujući fotodokumentaciju i nacрте израđена је u sklopu projekta *Marjan 2020 Brdo prošlosti oaza budućnosti* (oznaka projekta KK.06.1.2.0050). Projekt je financiran iz Europskih strukturnih i investicijskih fondova u financijskom razdoblju 2014-2020. Naručitelj izrade studije je Javna ustanova za upravljanje Park-šumom Marjan.

Izrada studije valorizacije prirodne baštine identificirana je od strane Javne ustanove Park-šuma Marjan kao nužna za osiguravanje holističkog pristupa valorizacije baštine Marjana. Cilj joj je da se prirodna baština Marjana promatra kao cjelovit sustav pri čemu bi se naglašavao funkcionalni odnos između sastavnih dijelova cjeline. Holistički pristup prepoznat je kao primjeren za prostorno interpretiranje i valoriziranje park-šume Marjan. Sukladno projektnom zadatku, naglasak je stavljen na prirodne vrijednosti u kontekstu njihove promidžbe i zaštite.



2. METODOLOGIJA

Metodologija korištena tijekom izrade predmetne studije uključivala je detaljnu analizu postojećih podataka o prirodnoj baštini Marjana, a koja je prethodila terenskim obilascima. Ova analiza uključivala je znanstvene i stručne podatke o prirodnim bogatstvima park-šume Marjan. Prilikom analize korišteni su podaci dostupni u bazama podataka, kao i podaci ustupljeni od strane JU Park-šuma Marjan. U trenutku završetka ove studije nisu završeni projekti izrade sinekološke studije i studije o rasprostranjenosti pajasena na Marjanu, a čija izrada je u tijeku tako da isti nisu korišteni kao izvor podataka ove studije.

Kako bi se uvažili različiti pokretači utjecaja u valoriziranom prostoru, detaljno su obrađeni dostupni upravljački dokumenti kao i dodatni literaturni izvori kao što su različite studije i elaborati posvećeni ovom prostoru. Budući da je za područje Marjana već izrađena studija vrednovanje usluga ekosustava, ta tematika nije posebno isticana u samoj valorizaciji. Osobit značaj posvećen je tematici gospodarenja šumama na Marjanu u kontekstu problema s mediteranskim potkornjakom.

Konzultacije s upravom i djelatnicima Javne ustanove Park-šume Marjan održane su u tri navrata u rujnu 2019. godine te svibnju i kolovozu 2020. godine. Navedene konzultacije uključivale su informiranje o realiziranim, tekućim i planiranim projektima koje provodi Javna ustanova. Značajan naglasak stavljen je na očekivanja od predmetne studije te koje teme predstavljaju ciljani interes Javne ustanove. Kao značajna tema izdvojena je tematika očuvanja šuma iz perspektive biološke struke te šumarske struke u kontekstu poboljšanja stanja prirodne baštine. Razmatran je također značajan angažman nevladinog sektora te neformalnih grupa građana vezanih uz predmetni prostor.

Tijekom spomenutih konzultacija ustanovljeno je da Javna ustanova Park-šuma Marjan ne raspolaže dokumentacijom vezanom uz aktivnosti recentne sječe na Marjanu. Provedena sječa na Marjanu te planovi za obnovu šumskih sastojina identificirani su kao značajni pokretači utjecaja koji će se odraziti na prirodnu baštinu Marjana. Stoga je, na prijedlog Javne ustanove, od strane izrađivača ove studije upućen dopis 9. lipnja 2020. godine Službi za međunarodne i EU projekte Grada Splita u kojem se zatražilo očitovanje o spomenutoj tematici te ustupanje relevantnih dokumenata. Do trenutka završetka studije nije zaprimljen nikakav odgovor od strane Službe za međunarodne i EU projekte Grada Splita.

Do trenutka završetka ovog elaborata nije usvojen Program za gospodarenje šumama šumoposjednika za gospodarsku jedinicu "Marjan" (važenje programa: od 1. 1. 2019. do 31. 12. 2029. godine) iako je isti trenutno na javnoj raspravi. Također za područja Marjana nije donesen Program zaštite, njege i obnove šume za spomenuto razdoblje. Predmetni dokumenti imat će značajan utjecaj na prirodne vrijednosti Park-šume Marjan jer će odrediti daljnji smjer razvoja šumskih i ostalih prirodnih i poluprirodnih sastojina.

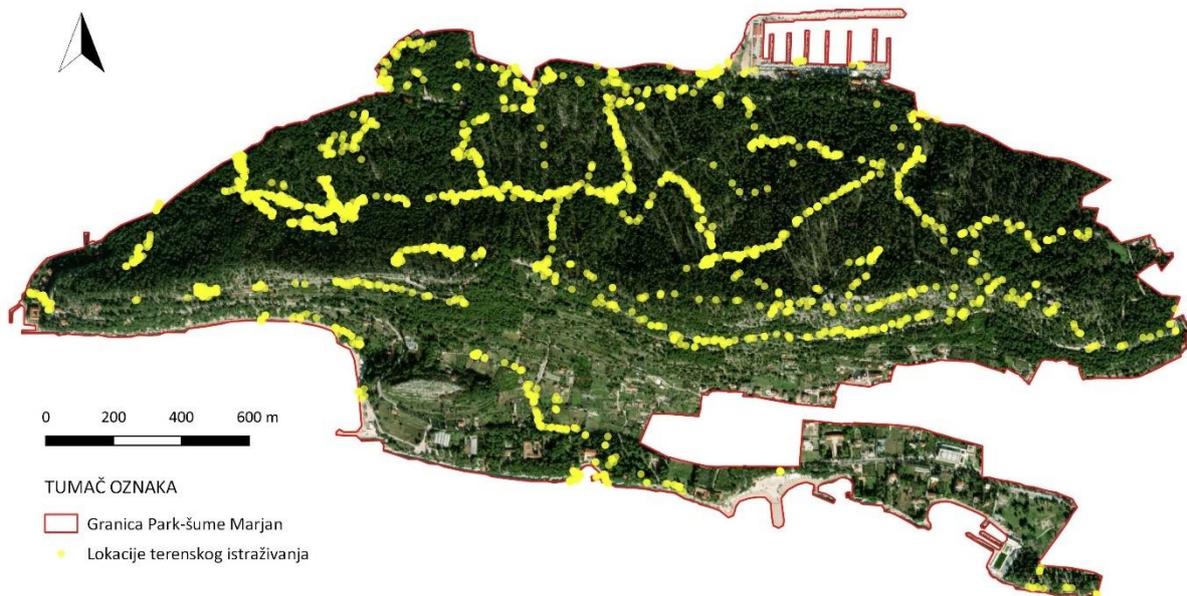
Za potrebu izrade ovog elaborata provedena su tri terenska istraživanja kojima su pokriveni proljetni, ljetni i jesenski aspekt ovog područja. Zbog posljedice epidemije virusa COVID-19 proljetno terensko istraživanje provedeno je početkom svibnja.

Naglasak terenskog istraživanja bio je na bilježenju lokacija prisutne prirodne baštine, opise njihovih obilježja, vrednovanju, izdvajanju motiva koji su prepoznati kao bitni za edukacijske i promotivne aktivnosti. Značajan naglasak stavljen je na pokretače utjecaja na ovom prostoru koji će uvelike odrediti buduće promjene u prostoru, prvenstveno vegetacijske karakteristike. Tijekom terenskog obilaska prikupljena je detaljna georeferencirana fotodokumentacija (Grafički prikaz 2-1).



Budući da je prostor Park šume Marjan već prepoznat, temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19), kao značajno područje valorizacija prirodne baštine Park šume Marjan bazirana je na vrijednosti unutar granica Parka, a ne komparacije sa sličnim staništima u širem području. Budući da je, od strane Javne ustanove Park-šume Marjan, identificirano da će ova studija imati vrlo bitnu primjenu u daljnjoj turističkoj promidžbi i edukaciji, valorizacija je imala za cilj omogućiti maksimalnu iskoristivost svih prikupljenih podataka u tu svrhu. Stoga su u opisu prirodnih vrijednosti obuhvaćeni i općeniti pojmovi i teme, a koji bi mogli zainteresirati širok spektar posjetitelja. Cilj ovakvog načina vrednovanja je omogućiti da ovu studiju koriste interpretatori koji imaju različite polazišne točke (npr. biologima će neke teme biti više bliske, nego turističkim djelatnicima).

Budući da Javna ustanova za upravljanje Park-šumom Marjan već provodi više edukativnih programa i nudi veći broj informativnih sadržaja, ovim dokumentom predloženi su edukativni i informativni sadržaji koji su orijentirani na proširenje postojećih edukativnih sadržaja, osobito u kontekstu sve većeg interesa turista i drugih dobnih skupina uz djecu i mlade. Cilj mjera, predloženih ovim dokumentom, fokusiran je na unaprjeđenje stanja prirodne baštine, prvenstveno u kontekstu njene intrinzične vrijednosti.



Grafički prikaz 2-1: Lokacije terenskog obilaska

3. ANALIZA, KLASIFIKACIJA I VALORIZACIJA PRIRODNE BAŠTINE

Vrijednost prirodne baštine Marjana ogleda se u njegovoj heterogenosti koja omogućuje vrlo raznolika prirodna bogatstva na vrlo malom prostoru. Kao važne odrednice ovog prostora mogu se izdvojiti geološka podloga (kontrast vapnenaca i fliša) te kontrast sjeverne i južne ekspozicije, pa čak i blizina morske obale. Ovakvi uvjeti predispozicija su za razvoj bogatih i raznolikih biljnih zajednica koji bi odgovarale klimatogenoj zoni u kojoj se Marjan nalazi. Međutim, prostor Marjana, kao ni ostatka Mediterana ne možemo promatrati samo kroz prirodni potencijal koji neki prostor sadrži, budući da je isti duboko obilježen djelovanjem čovjeka koji je unosio nove vrste i dovodio do nestanka vrsta koje su prije bile rasprostranjene na ovom području.

Kada govorimo o utjecaju čovjeka na prirodnu baštinu Marjana, kao najintenzivnije razdoblje može se izdvojiti kasnije razdoblje venecijanske uprave Splitom kada dolazi do značajne degradacije listopadnih šuma na Marjanu. Eksploatacija prirodnih resursa najintenzivnija je u blizini najvećih koncentracija ljudske populacije, a to je osobito slučaj kad su u pitanju šume. Činjenica da je prirodna obnova šuma dugotrajna te da su neke šumske površine trajno prenamijenjene u obradive površine ili pašnjake često je vodila potpunom izumiranju šuma u nekim područjima ili njihovo fragmentarno očuvanje. Marjan se, u ovom kontekstu, ističe kao izniman primjer gdje su povijesno zabilježeni višestruki naponi za ponovno pošumljavanje ovog prostora. Svaki od ovih pokušaja pošumljavanja bio je proveden koristeći tada dostupna znanja i mogućnosti. U slučaju Marjana, kao i drugih eumediteranskih područja, dugogodišnja erozija tla značajno je izmijenila prirodni prostor i njegov kapacitet da podržava autohtone klimatogene zajednice. Kapacitet prostora značajno je izmijenjen i s namjerno unesenim novim vrstama koje su kompetitivnije u odnosu na autohtonu floru. Izbor vrsta kod pošumljavanja kao i unos nekih pojedinačnih vrsta prvenstveno je posljedica nastojanja čovjeka da na Marjanu integrira neke prirodne vrijednosti koje u tom razdoblju smatrane poželjnima. Primjer toga su neke egzotične vrste koje su, osim na prostoru botaničkog vrta, sađene ili su se spontano proširile i na druge dijelove Marjana.

Sadnja stranih vrsta, osobito onih egzotičnijih, široko je primjenjivana kako bi se ukazalo na veliku raznolikost biljnog svijeta. U vremenu kad su mogućnosti putovanja u turističke svrhe bile puno ograničenije, to je bio jedini način na koji su ljudi mogli promovirati bogatstva prirode iz drugih dijelova svijeta. Velika motivacija je bila, osim biološko-edukacijske, i njihova estetska vrijednost. Sadnja vrsta kao što je npr. alepski bor je uz to imao karakteristiku brzog rasta i dobru prilagodbu na uvjete prisutne na Marjanu (no prije toga nije bio prisutan na ovom prostoru). Na taj način je omogućeno relativno brzo „podizanje šume“. Međutim, u današnje vrijeme, u kojem je sve više očita degradacija prirodnih staništa i njihovo nestajanje, na vrijednosti su porasla upravo autohtona obilježja nekog prostora što uključuje i biološku, krajobraznu, ali i geološku raznolikost. Ne samo što očuvana staništa i vrste predstavljaju intrinzičnu vrijednost nekog područja, već se njihova obilježja mogu i trebaju promovirati kao značajna turistička vrijednost nekog lokaliteta. Sadnja autohtonih vrsta i dalje se koristi u botaničkim vrtovima, arboretumima i ograničenim intenzivno održanim parkovima gdje također predstavlja dodatnu vrijednost nekog prostora. To uključuje i neke dijelove Park-šume Marjana koji su planski uređivani (npr. Botanički vrt, park Sustipan). Međutim, vrijedno je promišljanja kako napraviti ravnotežu između zaštite i promocije autohtonih obilježja, te obilježja koja su naknadno stvorena posredstvom čovjeka.

Područje Marjana, zbog vrlo intenzivnog i dugotrajnog utjecaja čovjeka u vidu sječe i pošumljavanja različitim vrstama, predstavlja jedinstven fenomen. Iako glavninu vegetacije Marjana čine šumske sastojine u kojima prevladava alepski bor, koji prije intervencije čovjeka nije bio zastupljen, radi se o vrsti koja je prisutna na Mediteranu. Također, mnoga obilježja klimatogene eumediteranske vegetacije su djelomično očuvana. Stoga Marjan svakako ima značajnu vrijednost i kao prirodni



fenomen (zbog prirodnih obilježja) te kao kulturološki fenomen (zbog asistencija čovjeka u izmjeni vegetacije).

Na Marjanu izostaju mnogi florni elementi koji bi bili očekivani u nešto većem broju na ovom području, no oni se samo mjestimično pojavljuju (npr. planika, lovor, rogač). Značajan je i povijesni zapis poznatog botaničara i zoologa Dragutina Hirca koji je 1910. godine floru Marjana opisao kao vrlo bogatu. Međutim kasnija istraživanja npr. autora kao što je Matković (1959.) upozoravaju na ipak nešto siromašniji florni sastav. No puno bi ispravnije bilo reći da je florni sastav Marjana u isto vrijeme obogaćen unošenjem nekih novih vrsta koje su trenutno na tom prostoru udomaćene.

Na razini Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19), područje Marjana zaštićeno je kao park-šuma. Radi se o kategoriji zaštićenog područja od lokalnog značenja. Park-šuma u spomenutom Zakonu definirana je kao prirodna ili sađena šuma, veće bioraznolikosti i/ili krajobrazne vrijednosti, a koja je namijenjena odmoru i rekreaciji. U park-šumi dopušteni su zahvati i djelatnosti koji ne narušavaju obilježja zbog kojih je proglašena. Stoga, upravo je zatečeno stanje na Marjanu, koje uključuje i umjetno stvorene i prirodne vrijednosti, ocijenjeno kao vrijedno zaštite na nacionalnoj razini.

Kada je u pitanju valorizacija prirodne baštine u obzir se uzimaju i prirodne vrijednosti, kao i vrijednosti stvorene posredstvom čovjeka. Međutim, prirodne vrijednosti koje nisu stvorene posredstvom čovjeka imaju neke prednosti. Prije svega radi se o vrijednosti koja je specifična za neko podneblje, pa je stoga njena intrinzična vrijednost nešto veća. U tom smislu su pogodnije za turističku prezentaciju kojom se promoviraju prirodna bogatstva neke zemlje. Također, sve snažniji utjecaj klimatskih promjena, osobito temperaturni ekstremi i izmjena obrazaca padalina, ukazuju da nativna vegetacija ima mnoge prednosti u odnosu na antropogeno izmijenjenu vegetaciju. Na primjer, jedna od prednosti šuma crnike u odnosu na šume alepskog bora, je njihova manja osjetljivost na požare. Nativna vegetacija prikladna je za podržavanje faune karakteristične za neko područje. S druge strane, razvijene šumske sastojine alepskog bora te estetski dojmljive vrste stranih biljaka (npr. agava) su također vrlo atraktivni fenomeni. Stoga je cilj ove studije bio valorizirati i nativne i novostvorene vrijednosti u kontekstu njihove daljnje promocije i zaštite u sklopu Park-šume Marjan.

Valorizacija šumskih sastojina na području Marjana imala je niz specifičnosti. Naime, prije početka ovog projekta u šumama na Marjanu provedena je sanitarna sječa kao odgovor na probleme uzrokovane infestacijom mediteranskog potkornjaka. Budući da se radilo o intenzivnijoj selektivnoj sječi, njome je došlo do izmjene u šumskim sastojinama na većem dijelu Park-šume te nije bilo moguće doći do informacija o preciznim lokacijama sječe kao ni o njihovom opsegu (Grafički prikaz 3-1). Također, do trenutka izrade ove studije nije usvojen novi Program za gospodarenje šumama šumoposjednika za gospodarsku jedinicu "Marjan", pa tako ni novi Program zaštite, njege i obnove šume. Daljnji smjer razvoja i održavanja šuma na Marjanu svakako će biti usmjeren na ponovnu uspostavu šumske vegetacije, budući da je to osnovni fenomen ovog područja. Stoga se tijekom vrednovanja šumskih zajednica na Marjanu te njihovog prikaza uvažilo činjenicu da su sastojine alepskog bora dominantne na sjevernim padinama, dok su sastojine crnike i alepskog bora prisutne na južnim padinama.





Grafički prikaz 3-1: Tragovi nastali tijekom sanitarne sječe na Marjanu (digitalna ortofoto snimka iz srpnja 2019.)

Nastavno na teorijski i terenski pregled vrijednosti Marjana iste su grupirane po kategorijama (prikazane u nastavku Studije). Potrebno je naglasiti da je vrlo teško odvojiti jednu vrijednost od druge (npr. vegetaciju od geološke podloge) budući da je svaki od ovih izdvojenih fenomena rezultat višestrukih djelovanja i sinergija. Sama klasifikacija baštine napravljena je sa svrhom što lakšeg korištenja tematskih cjelina pri izradi daljnjih planova za turističku promociju i zaštitu ovih vrijednosti.

3.1 Šumske sastojine alepskog bora

Sastojine alepskog bora kao što je već spomenuto, ne javlja se na Marjanu kao prirodna klimatozonalna šuma, već je namjerno unesen od strane čovjeka. Radilo se, kao što je već prethodno spomenuto, o intenzivnom i višekratnom pošumljavanju te namjernom oblikovanju. Ova vrsta je odabrana za pošumljavanje budući da je jako dobro prilagođena na topla i suha ljeta, siromašno i plitko tlo te toleranciju na zaslanjivanje. Upravo nedostatak dubljeg sloja tla objašnjava zašto se crnika nije zadržala na sjevernim padinama Marjana već ovdje nalazimo gotovo monokulturu alepskog bora (Grafički prikaz 3-2).

Alepski bor ili bili bor (*Pinus halapensis* Mill.) stablašica je visine 10 do 20 metara. Budući da su joj deblo i grane zakrivljeni to krošnji daje nepravilan oblik. Kora mladih stabala je glatka i pepeljasto siva, dok starenjem stabala postaje ispucala i smeđecrvenkasta. Alepski bor ima tanke igličaste listove svijetlo zelene boje koji rastu u parovima, a dugi su 6-10 cm. Smješteni su na vrhu izbojka poput kista te obično otpadaju nakon dvije godine. Pupovi su jajolikog oblika i bez smole.

Alepski bor je jednodomna biljka što znači da se jednospolni cvjetovi raspoređeni na jednoj jedinci. Muški cvjetovi su resastog oblika i crvenosmeđe boje, dok su ženski cvjetovi na dugim drškama pri bazi ovogodišnjih izbojaka. Cvatu u travnju i svibnju.

Češeri alepskog bora su jajoliki i povinuti. Dugi su 6-10 cm i široki do 4 cm. Smješteni su na debelim stapskama i uglavnom okrenuti prema dolje. Dolaze pojedinačno ili po 2-3 u pršljenu. U mladosti su zeleni, dok kasnije postaju sivosmeđi do crvenkastosmeđi. Dozrijevaju u rujnu i listopadu, a za dozrijevanje su im potrebne dvije godine. Otvaraju se tek treće ili četvrte godine. Češeri ostaju na stablu još nekoliko godina nakon sazrijevanja. Sjemenke su im krilate i duge 6-7 mm.



Fotografije 3-1: Alepski bor

Rast „iz kamena“ i džepne terase

Alepsi bor, kao i jedinke drugih vrsta, bit će najuspješniji u područjima na kojima vladaju optimalni uvjeti (npr. dovoljno tla, hranjivih tvari, vlage, svjetlosti). Međutim, njegova prilagodljivost i sposobnost kolonizacije i surovih terena je zapravo vrijedna. Jedan od motiva koji se može vezati uz alepsi bor je njegova izrazita sposobnost da kolonizira staništa siromašna tlom koja su ujedno ograničenog kapaciteta da zadržavaju vodu. To je osobito vrijedna karakteristika u krškom području gdje je tlo intenzivno erodirano, a njegovo nastajanje je vrlo sporo jer je riječ o topivim karbonatnim stijenama. Tako se na Marjanu pronalaze motivi ove metafore gdje alepsi bor prodire među pukotine stijena iskorištavajući male količine tla koje se zadržavaju u ovim zonama. Zbog njegove otpornosti na sušne uvjete zovemo ga kserofitnom biljkom.



Fotografije 3-2: Primjeri „rasta iz kamena“

Suprotno od „rasta iz kamena“ je rast alepskog bora u mikronišama u kojima se prirodno ili zbog izgradnje suhozida nakuplja deblji sloj tla. Osobito su zanimljive spontane džepne terase – prirodno stvorena poludepresija u kojoj se nakuplja tlo, a koja je dograđena sa suhozidnom tehnikom kako bi se spriječila erozija tla. Stvaranje terasa široko je primjenjivana metoda diljem Mediterana. Uglavnom se radilo o stvaranju pogodnih uvjeta za rast maslina ili nekih drugih kultura, no ovakve niše aktivno iskorištava i alepski bor.



Fotografije 3-3: Sprječavanje erozije izgradnjom različitih oblika suhozida (tzv. džepnih terasa)

Stabla alepskog bora mogu doživjeti starost od 150 pa do čak 200 godina. Zbog dugovječnosti i brzog rasta, koristi ih se i pri uređivanju parkova. Šumske sastojine alepskog bora na Marjanu različite su starosti. Zabilježene su brojne mladice ove vrste, ali i primjerci višedesetljetnih stabala. Nažalost, recentni problemi s mediteranskim potkornjakom zahvatili su brojna stabla. Stoga se, za određivanje trenutne starosti sastojina te pojedinačnih stabala, trebaju provesti dodatna istraživanja. Upravo zbog činjenice da se na Marjanu javljaju monokulture alepskog bora to ih čini dodatno ranjivima na šumske štetnike (kukce, gljive, mikroorganizme). Starost stabala također pogoduje njihovom širenju jer su obrambeni mehanizmi starijih stabala oslabljeni u odnosu na mlade i vijabilne jedinke.

Smola predstavlja prirodnu obranu alepskog bora od štetnih mikroorganizama, gljiva i kukaca. Osim prirodnog izlučivanja smole zdravih stabala, u slučaju oštećenja kore dolazi do njenog pojačanog izlučivanja. Ova pojava može se zamijetiti na velikom broju lokacija na Marjanu. Smola je vrlo kompleksna smjesa organskih spojeva različitih karakteristika i specifičnog mirisa kojeg stvaraju hlapljivi spojevi osobito dojmjljivi tijekom ljetnih mjeseci. Manje je poznato da je smola alepskog bora korištena za smolarenje – preradu za dobivanje različitih sirovina (od dobivanja terpentina do žvakaćih guma).



Fotografije 3-4: Smola na oštećenim stablima

Još jedna od važnih karakteristika šuma alepskog bora je njihova visoka osjetljivost na požare, tj. radi se o sastojinama u kojima je povećana opasnost od nastanka i širenja požara. Osjetljivost na požare općenito je povišena u mediteranskoj zoni zbog toplih i sušnih ljetnih mjeseci. Visokoj osjetljivosti sastojina alepskog bora na požare pogoduje suha kora te prisutnost smole. Zbog temperaturnih ekstrema i neravnomjernih rasporeda padalina, izazvanih klimatskim promjenama, rizik od požara je još viši u posljednjih nekoliko desetljeća. Stoga u Park-šumi Marjan postoje strogo definirane mjere zaštite od požara te se aktivno podiže svijest posjetitelja ovog područja putem različitih edukativnih programa. Međutim, alepski bor nazivamo **pirofitnom vrstom** – vrstom kojoj odgovaraju povremeni požari, tj. prilagođena je na povremene požare. Češeri alepskog bora otvaraju se uslijed vrućine i visokog tlaka koji nastaju tijekom požara. Sjemenke se potom vrlo uspješno raznose vjetrom, dok su ogoljena područja nakon požara oslobođena drugih kompetitora.



Fotografije 3-5: Edukativna ploča o riziku od požara (lijevo) i mladica alepskog bora (desno)

Prisutnost šumskog podrasta, uvjeti rasta i bioraznolikost

Kada promatramo šumu alepskog bora na Marjanu mogu se primijetiti velike varijacije samog sklopa (otvoren, zatvoren, poluzatvoren) te posljedičnog podrasta. Tako na primjer možemo zamijetiti kontrast između dijelova šume gdje je šumski podrast uklonjen, pa sve do lokacija gdje je šumski podrast intenzivno razvijen. Podrast prvenstveno obuhvaća grmoliku vegetaciju (npr. zelenike (*Phyllirea* spp.)) i guste povijuše koje, u potrazi za svjetlošću, potpuno osvajaju šumsko tlo čineći neprekinuti sklop guste vegetacije zbog koje se može uočiti samo rubni dio šume. Ovaj efekt vizualnog zaklanjanja je osobito izražen ukoliko ekspozicija terena na dopušta čovjeku poimanje koliko je šumski sklop u okruženju zapravo površinski rasprostranjen. Zbog manjka svjetlosti na šumskom tlu zbog zasjenjenja šume i grmolike vegetacije (šikare) prisutnost zeljastih biljaka je izuzetno ograničena i po brojnosti i po bioraznolikosti. Kao sljedeći kontrast ističe se šuma u kojoj je podrast potpuno uklonjen od strane čovjeka. Nerijetko su tu intenzivno gažene površine (npr. područje oko Bena) i generalno uz obalu ili lokacije gdje se želio stvoriti estetski dojam o šumama alepskog bora. Iako su ovakve lokacije, u smislu bioraznolikosti ostalih biljnih vrsta, vrlo siromašne, njihova estetska vrijednost je vrlo velika. Tek na ovim lokacijama dolazi do izražaja puno estetsko bogatstvo alepskog bora. Ukoliko su stabla bora razvijena te dovoljno odmaknuta jedna od drugih, ona za svoj razvoj imaju dovoljnu količinu svjetlosti. Stoga je njihov rast također pravilniji što stvara kontrast između kržljivih stabala koja nastaju kada je kompeticija s ostalim jedinkama izražena. Prisutnost ovakvih stabala izvrsna su lokacija za interpretaciju prirodnih karakteristika bora jer dolazi do izražaja koliko alepski bor može rasti u visinu te širinu. Izostanak vegetacije šumskog tla ističe i veliku količinu opalih iglica bora kao i veći broj češera.

Međutim, upravo na lokacijama gdje se javlja kombinacija podrasta od grmolikih te zeljastih vrsta ističe se bogatstvo vegetacije. Upravo na tim lokacijama posjetiteljima se približava bogatstvo mediteranskih vrsta s debelim kožnatim listovima otpornima na sušnu klimu te šumske cvjetnice. U zonama gdje šumski sklop dozvoljava veću količinu svjetlosti nalaze se i manji fragmenti sklopova s travnjačkom vegetacijom. Drugim riječima, na ovim zonama moguća je interpretacija bogatstva Mediterana. Budući da su šume alepskog bora sađene na području u kojem je prethodno bila prisutna klimatozonalna šuma hrasta crnike te njeni degradacijski stadiji, ta prošlost Marjana je još uvijek očuvana s prisutnošću vrsta karakterističnih za ovo podneblje. Tako susrećemo biljke koje su dobro prilagođene na sušne uvjete koji vladaju u ljetnim mjesecima, plitko tlo pa čak i povišenje saliniteta (u blizini obale). Od grmolikih vrsta tako susrećemo zelenike (*Phyllirea* spp.). Uz uobičajene vrste kao što su veprina (*Ruscus aculeatus* L.) i bljušt (*Tamus communis* L.), sporadično na progalinama može se naći i na Marjanu vrlo rijedak bijeli glog (*Crataegus monogyna* Jacq.).





Fotografije 3-6: Primjer šumske sastojine u kojoj je potpuno reduciran vegetacijski pokrov šumskog tla (gore) i sastojina u kojima je vidljiv sloj grmovite vegetacije te zeljaste vegetacije po rubnim dijelovima šume (slikano iz perspektive rijetkog do progaljenog sklopa šume)



Fotografije 3-7: Obična tetivika (*Smilax aspera* L.) (lijevo); bijeli glog (*Crataegus monogyna* Jacq.) (desno)



Fotografije 3-8: Pucalina (*Colutea arborescens* L.) (lijevo) i veliki kozlac (*Arum italicum* Mill.) zabilježeni uz rubove šumskih sastojina

Raznoliki uvjeti koji vladaju na Marjanu, gdje su se pojedinačna stabla alepskog bora razvijala ovisno o ekološkim uvjetima, utjecala su na razvoj specifičnih habitusa ove vrste. Iako je alepski bor poznat po svom nepravilnom obliku koji je posljedica zakrivljenosti debla i grana, slobodan rast bez značajne kompeticije sa susjednim stablima, pomaže dosezanju maksimuma pravilnosti koju ova vrsta može razviti (već spomenuti razvoj u zonama gdje je veći razmak među stablima i ograničen podarast). Kompeticija za prostor i svjetlost stvorila je pak izražen efekt zakrivljenosti stabala. Tako nalazimo na Marjanu grupe stabala koja su nagnuta na jednu stranu. Ovakav razvoj habitusa može biti uzrokovan i djelovanjem vjetra na izloženijim padinama. Tada se, osim specifične zakrivljenosti, javlja i vizualna kržljivost pojedinačnih stabala, a koja demonstrira prilagodbu ove vrste na mehaničko djelovanje vjetra (osobito njegovog razornog potencijala). Uz obalu, sporadično se javlja efekt pružanja krošnja stabala prema moru. Naime, iako alepski bor tolerira relativno visoko zaslanjenje tla, njegovo približavanje obali je ograničeno. Međutim, ova otvorena zona predstavlja prostor na kojem stabla

moгу iskorištavati velike količine svjetlosti bez kompeticije. U isto vrijeme su izloženi udarima vjetrova pa tako su česti nalazi vrlo niskog i krčljivog habitusa.



Fotografije 3-9: Nagnutost jedinki alepskog bora (lijevo); pružanje krošanja alepskog bora ka moru (desno)

Šumske prosjeke kao pokretači promjena ekoloških uvjeta

S obzirom na relativno nedavnu intenzivnu sječu, zbog infestacije mediteranskog potkornjaka, na Marjanu prisutno je intenzivno otvaranje šumskog sklopa. To znači da su ekološki uvjeti šumskog tla (u smislu podine) izmijenjeni. Javlja se manja zasjenjenost (ili je uopće nema) i mijenjaju se mikroklimatski uvjeti zbog veće izloženosti vjetru. S obzirom da se pretežito radi o krškoj podlozi, uklanjanje dugotrajno prisutnog vegetacijskog pokriva intenzivira eroziju tla. Ove površine s vremenom budu naseljene heliofilnim vrstama (svjetloljubne vrste) – vrstama za čiji razvoj je potrebna veća količina svjetlosti od one prisutne u gustom šumskom sklopu. Također, ukoliko su na šumskom tlu bili prisutne grmolike biljke, one mogu pokazivati intenzivniji prirast. Kada su u pitanju šume alepskog bora, otvaranje šumskog sklopa ističe prisutnost mladica bora koje u ovim uvjetima također pokazuju intenzivniji rast jer je smanjena kompeticija sa već zrelim stablima. Stoga, uklanjanje starih stabala ima za posljedicu i poticanje rasta mlade šume. Drugim riječima, u ekološkom smislu šuma alepskog bora, u svom ranom stadiju, još uvijek postoji na tom lokalitetu. Budući da alepski bor predstavlja vrstu koja relativno brzo raste, očekuje se daljnji razvoj crnogorične šume. Upravo je brz rast borova i njihova prilagodba na osiromašeno tlo karakteristika koja ih čini kompetitivnijima od ostalih drvenastih vrsta prisutnih na Marjanu. S obzirom da se šume na Marjanu održavaju i uređuju, očekuje se da će šumski prosjeci, tj. lokacije na kojima je rađena preventivna sječa, biti ponovno pošumljeni. Stoga se očekuje da će prirodna sukcesija biti donekle modificirana od strane čovjeka. Nažalost još uvijek nisu doneseni dokumenti kojima bi bilo određeno kakve mjere pošumljavanje će biti primijenjene.



Fotografije 3-10: Recentna šumska prosjeka (vlaka) (gore) i starija šumska prosjeka s vidljivo sukcesijom vegetacije (dolje)

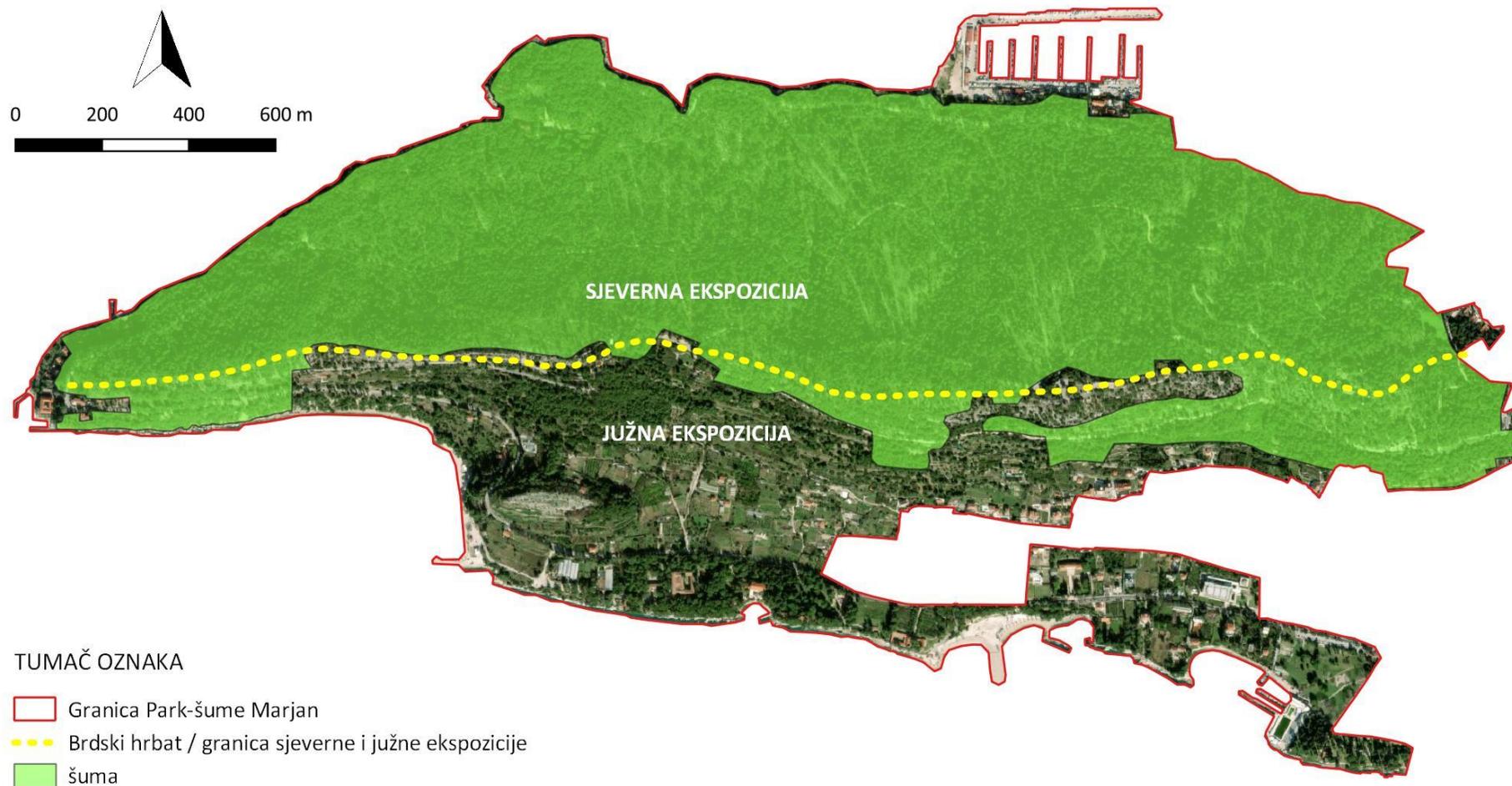
Na Marjanu nije samo alepski bor kompetitivan na izmijenjenim staništima. Strane invazivne vrste izuzetno uspješno uspostavljaju svoje populacije na ovakvim staništima. Zbog svog brzog rasta i raznolikim kompeticijskim strategijama ostvaruju prednost pred autohtonim vrstama koje bi bile predvodnici sukcesije ka šumama. Kao najraspoznatljivija vrsta na Marjanu ističe se pajasen (*Ailanthus altissima*) (Fotografije 3-11). Pajasen je brzorastuća, listopadna stablašica podrijetlom iz sušnih i toplih predjela Kine. Može narasti do 35 metara visine, promjera debla do 1,5 m. Kora debla svijetlosive je boje, a starenjem puca. Naizmjenični listovi su dugi između 30 i 90 cm, sastavljeni su od 10 do 40 lisaka, dužine 5 – 18 cm. Vrsta je dvodomna (postoje muške i ženske biljke). Sitni žućkastozeleni (poslije crvenkasti) cvjetovi skupljeni su u oko 40 cm duge metličaste cvatove koji se razvijaju od svibnja do srpnja. Ova vrsta razmnožava se generativno spolno (sjemenjem) i vegetativno (izdancima korijenja, panjeva i fragmenata korijenja). Plod pajasena su okriljene perutke (samare) koje su duge oko 4 cm i široke oko 0,5-1 cm te sadrže jednu sjemenku. Jedno stablo pajasena može proizvesti velike količine plodova (po nekim literaturnim navodima do milijun plodova godišnje) koji nakon što sazriju, opadaju i prenose se vjetrom na nova područja. Prijenos plodova moguć je vodom, pticama ili čovjekom. Sposobnost vegetativnog razmnožavanja je također dobro razvijena. Izdanci korijena se mogu pojaviti u radijusu od oko 15 m oko matične biljke, a neki autori spominju vegetativno širenje od čak 27 metara. Pajasen proizvodi kemijski spoj ailanthon, produkt sekundarnog metabolizma koji ima alelopatski učinak na okolne biljke - inhibira rast, razvoj i razmnožavanje drugih biljaka. Pajasen na Marjanu, ne predstavlja prirodno bogatstvo, već upravo prijetnju prirodnom bogatstvu. Stoga je izvrstan interpretacijski motiv kojim se može educirati posjetitelje o važnosti sprječavanja introdukcije i širenja invazivnih vrsta. Bitno je naglasiti da Javna ustanova Park-šuma Marjan kontinuirano provodi mjere uklanjanja pajasena u sklopu redovitog održavanja te su u tijeku projekti koji su fokusirani upravo na kontrolu populacije ove vrste. Dosadašnje metode uklanjanja pajasena, ne samo na Marjanu već i po cijeloj Hrvatskoj, pokazuju samo djelomičan uspjeh te je njegovo uklanjanje nužno ponavljati nakon novog izbijanja mladica.



Fotografije 3-11: Sastojine pajasena razvijene uz protupožarni put

Kada se spominje alohotone vrste, svakako je važno spomenuti ostale crnogorične vrste koje su zastupljene na Marjanu, a koje su također namjerno sađene. To su prije svega: čempres (*Cupressus sempervirens* var. *pjramidalis* Nyman) i (*Cupressus sempervirens* var. *horizontalis* Mili.), brucijski bor (*Pinus brutia* Ten), himalajski cedar (*Cedrus deodara* (D.Don) G. Don f.) i piniya (*Pinus pinea* L.). Među nabrojanim sastojinama jedino brucijski bor donekle nalikuje alepskom boru, dok su ostale nabrojane vrste vrlo specifičnih vizualnih karakteristika koje ih vrlo jasno odvajaju od alepskog bora.





Grafički prikaz 3-2: Šumske sastojine alepskog bora (dominantno na sjevernoj ekspoziciji)



3.2 Šumske sastojine crnike i alepskog bora

Iako je Marjan poznat prvenstveno zbog šuma alepskog bora, vrlo često se zaboravlja da su ostaci šuma i makije crnike zapravo biološki značajna vrijednost Marjana. Zbog svoje manje razvijenosti i potiskivanja od strane alepskog bora, hrast crnika često biva previđen i zanemaren.

Hrast crnika, česmina, česvina ili samo crnika (*Quercus ilex L.*) razlikuje se od većine ostalih pripadnika roda *Quercus* po tom što je vazdazelena vrsta (Fotografije 3-12). Listovi ostaju na stablu 2 do 3 godine. Krošnja crnike je okruglastog ili jajastog oblika. Može narasti do visine od 25 m. Crniku karakteriziraju tvrdi i kožasti listovi na kratkoj peteljci. Iako su listovi cjeloviti, u mladih jedinki znaju biti nazubljeni (zupčasto-trnoviti). Izduženog su do jajolikog oblika, ušiljenog vrha, duljine 3-8 cm i širine 2-4 cm. Lice plojke lista je tamnozeleno i sjajno, dok je naličje kožasto i bijelopustenasto. Kora crnike je siva i glatka u mladih jedinki. Starenjem kora puca tvoreći pravilne, gotovo kvadratične oblike. Cvjetovi crnike su jednodomni – muški u obliku resa dugih do 7 cm, a ženski pojedinačni ili u paru. Cvate u travnju i svibnju. Žir je smješten u kupulu (kapicu) od polovice do trećine. Najčešće se na stapci nalaze do tri žira. Radi se o vrsti izrazito otpornoj na sušu koja preferira duboka tla. Stabla crnike mogu doživjeti i do tisuću godina.

Hrast crnika smatra se najvažnijom vrstom sredozemne vazdazelene šumske vegetacije te se, sukladno Kovačić et al. (2008.) smatra najvažnijim indikatorom klimatozonalne šumske zajednice crnog jasena i crnike.

S obzirom na to da ih postojeća vegetacija alepskog bora nadvisuje rijetko dolaze do izražaja pojedine jedinke. Crnika u mlađoj dobi dobro podnosi zasjenjenje. Međutim starija stabla trebaju puno svjetla. Na području Marjana u pravilu ne nalazimo prirodno izrasla visoka stabla već se pretežito radi o stablima koja imaju dominantno grmovit habitus. Šumske sastojine u kojima se javlja crnika imaju izobilje nižih i grmovitih vrsta kao i brojnih povijuša, što još dodatno zaklanja jedinke hrasta crnike. U usporedbi s ostalim sastojinama na Marjanu, uklopljene jedinke crnike zapravo se vizualno vrlo slabo ističu. Danas su na Marjanu prisutna relativno slabo razvijena stabla, dok postoje podaci iz pedesetih godina 20. stoljeća o pojedinačnim stablima crnike promjera debla od 40 cm. U šumama Marjana crnika je vrlo rijetka. Javlja se sporadično na južnim padinama (Grafički prikaz 3-3). Na nekim lokacijama tragovi crnikovih šuma vidljivi su samo po odudarajućoj prisutnosti većeg broja crnog jasena uklopljenog u sastojine alepskog bora. Prisutnost ove vrste prvenstveno je ograničena dubinom tla. Naime, crnika ne uspijeva na tlima koja su plitka i degradirana kao što je to slučaj sa sjevernim padinama Marjana. Iako na sjevernim padinama crnika desetljećima nije konkurentna u odnosu na alepski bor, u prošlosti su sastojine crnike prekrivale i sjeverne padine. Marjan je zapravo jedan vrlo ilustrativan primjer kako klimatozonalna vegetacija može biti potpuno istisnuta s nekog područja zbog degradacije tla. Stoga je područje Marjana pogodno za tumačenje erozijskih procesa u Dinaridima koji su doveli do značajne degradacije šumskih sastojina.





Fotografije 3-12: Habitus hrasta crnike u šumskom sklopu (gore); detalj muške rese (desno)

Šume i makije crnike na području Marjana nisu očuvane, ali očuvane su mnoge vrste koje su sačinjavale te šume. Sukladno Karti staništa RH (2004.) područje Marjana kategorizirano je kao stanišni tip E.8.2. Stenomediterranske čiste vazdazelene šume i makija crnike. Sukladno Nacionalnoj klasifikaciji staništa RH (IV. verzija) stenomediterranske čiste vazdazelene šume i makija crnike (Sveza Oleo-Ceratonion Br.-Bl. 1931) predstavlja skup zajednica čistih vazdazelenih šuma i makije crnike, te šuma alepskog bora razvijenih u najtoplijem i najsušem dijelu istočnojadranskog primorja. Karakterizira ih znatan udio kserotermnih, endozookornih elemenata – *Pistacia lentiscus*, *Juniperus phoenicea*, *Olea europaea ssp. sylvestris*, *Ceratonia siliqua*, mjestimično *Euphorbia dendroides*, penjačica *Ephedra fragilis*, polugrmova *Prasium majus*, *Coronilla valentina*, te zeljastih vrsta *Arisarum vulgare*. Petar Matković (1959.) opisuje šume na Marjanu kao ostatke nekadašnje vegetacije zimzelenih šuma i makije crnike (Orno-Quercetum ilicis H-ić). Sukladno Nacionalnoj klasifikaciji staništa RH (IV.verzija) E.8.1.1. Mješovita šuma i makija crnike s crnim jasenom (As. *Fraxino orni-Quercetum ilicis* H-ić. (1956) 1958) predstavlja šuma hrasta crnike i crnoga jasena koje su najproširenija je klimatogena zajednica eumediteranske zone litoralno-mediteranskoga vegetacijskoga pojasa. Prostire se od južne i jugozapadne Istre, preko Lošinja, južnih dijelova Cresa, Raba, Paga, Murtera i kopnom od Zadra do Prevlake. Na otocima Braču i Mljetu zauzima uglavnom hladnije položaje ponajprije sjeverne strane u obalnom pojasu. Nešto niža temperatura, veća količina oborina i njihov povoljniji raspored ljeti omogućuju da u arealu zajednice *Fraxino orno-Quercetum ilicis* uz vazdazelene vrste iz reda *Quercetalia ilicis* (*Quercus ilex*, *Viburnum tinus*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Phillyrea media* i *P. latifolia*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa*, *Laurus nobilis*) uspijevaju i listopadne vrste. Od njih su najznačajnije *Fraxinus ornus*, *Coronilla emeris ssp. emeroides*, *Paliurus spina-christi*, *Rosa sempervirens*, *Lonicera etrusca*, *Acer monspessulanum*, *Carpinus orientalis*, *Cotinus coggygria* i druge. U sloju grmlja i prizemnoga rašća još rastu *Clematis flammula*, *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*, *Cyclamen repandum*, *Dorycnium hirsutum*, *Brachypodium retusum*, *Genista dalmatica*, *Ruscus aculeatus* i druge (Fotografije 3-13; Fotografije 3-14; Fotografije 3-15).

Kada se pogledaju navedena obilježja i prvenstveno izdvojene vrste gore spomenutih asocijacija vidljivo je da se na Marjanu miješaju mnogi utjecaji. Vegetacija na Marjanu stoga dijeli mnoge karakteristike nabrojanih zajednica, dok neke vrste iz njih nedostaju ili je njihova brojnost jako mala. Svakako je to posljedica višestoljetnog utjecaja čovjeka koji je aktivno manipulirao prostorom i zajednicama.

S obzirom na veliki udio alepskog bora u trenutnim sastojinama na Marjanu, ove šume nose i neka obilježja stanišnog tipa E.8.2.6. Mješovita šuma alepskoga bora i crnike. Sukladno Nacionalnoj klasifikaciji staništa RH (IV. verzija) mješovita šuma alepskog bora i crnike (As. *Quercus ilicis-Pinetum halepensis* Loisel 1971) je mješovita šuma karakterističnoga izgleda s crnikom u podstojnom sloju i dominantnim alepskim borom. Vrlo je česta u Sredozemlju i široko rasprostranjena na vlažnijim i bogatijim staništima otoka Hvara, Brača, Korčule, Lastova, Mljeta, Murtera i Lokruma. Osim edifikatora alepskoga bora, bujno se razvijaju vrste: u sloju grmlja *Quercus ilex*, *Pistacia lentiscus*, *Viburnum tinus*, *Myrtus communis*, *Smilax aspera*, *Rubus discolor*, *Ruscus aculeatus*, *Juniperus oxycedrus ssp. macrocarpa*, *Juniperus oxycedrus*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, a u prizemnom rašću *Brachypodium retusum*, *Dorycnium hirsutum*, *Teucrium montanum*, *Teucrium polium*, *Helichrysum italicum*, *Euphorbia spinosa*, *Mercurialis annua* i druge. Takav florni sastav u odnosu na eumediteransku zonu i zajednice s prevlašću hrasta crnike upućuje na kserotermnije uvjete u stenomediterranskoj zoni litoralno-mediteranskoga vegetacijskoga pojasa.

O značaju šuma crnike u Hrvatskoj, ali i u Europi dovoljno govori činjenica da su sve vrste crnikovih šuma u Hrvatskoj kategorizirane kao ugrožena i rijetka staništa, tj. nalaze se na Prilogu II Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14). Kao



kriteriji za uvrštenje ovog staništa na Prilog II su ekološka mreža Natura 2000 (kodovi staništa 9340 i 9540) te Bernska konvencija (Res.4.: E.8.1.1.=!G2.1219; E.8.1.2.=!G2.1219; E.8.1.3.=!G2.1219; E.8.1.4.=!G2.1219; E.8.1.5.=!G2.13; E.8.1.6.=!G2.122; E.8.2.6.=!G3.749; E.8.2.7.=!G3.749; E.8.2.8.=!G3.749). Šume koje sadrže crniku navedene su i na Pravilniku *III Popis ugroženih i rijetkih stanišnih tipova zastupljenih na području Republike Hrvatske* značajnih za ekološku mrežu Natura 2000. Tako se među njima nalaze sljedeća staništa: 9340 Vazdazelene šume česmине (*Quercus ilex*) i 9540 Mediteranske šume endemičnih borova (a koja uključuje šumu bora i crnike).



Fotografije 3-13: *Hrast crnika (Quercus ilex L.)* i *rogač (Ceratonia siliqua L.)*



Fotografije 3-14: *Fraxinus ornus* u proljetnom (lijevo) i jesenskom aspektu (desno)

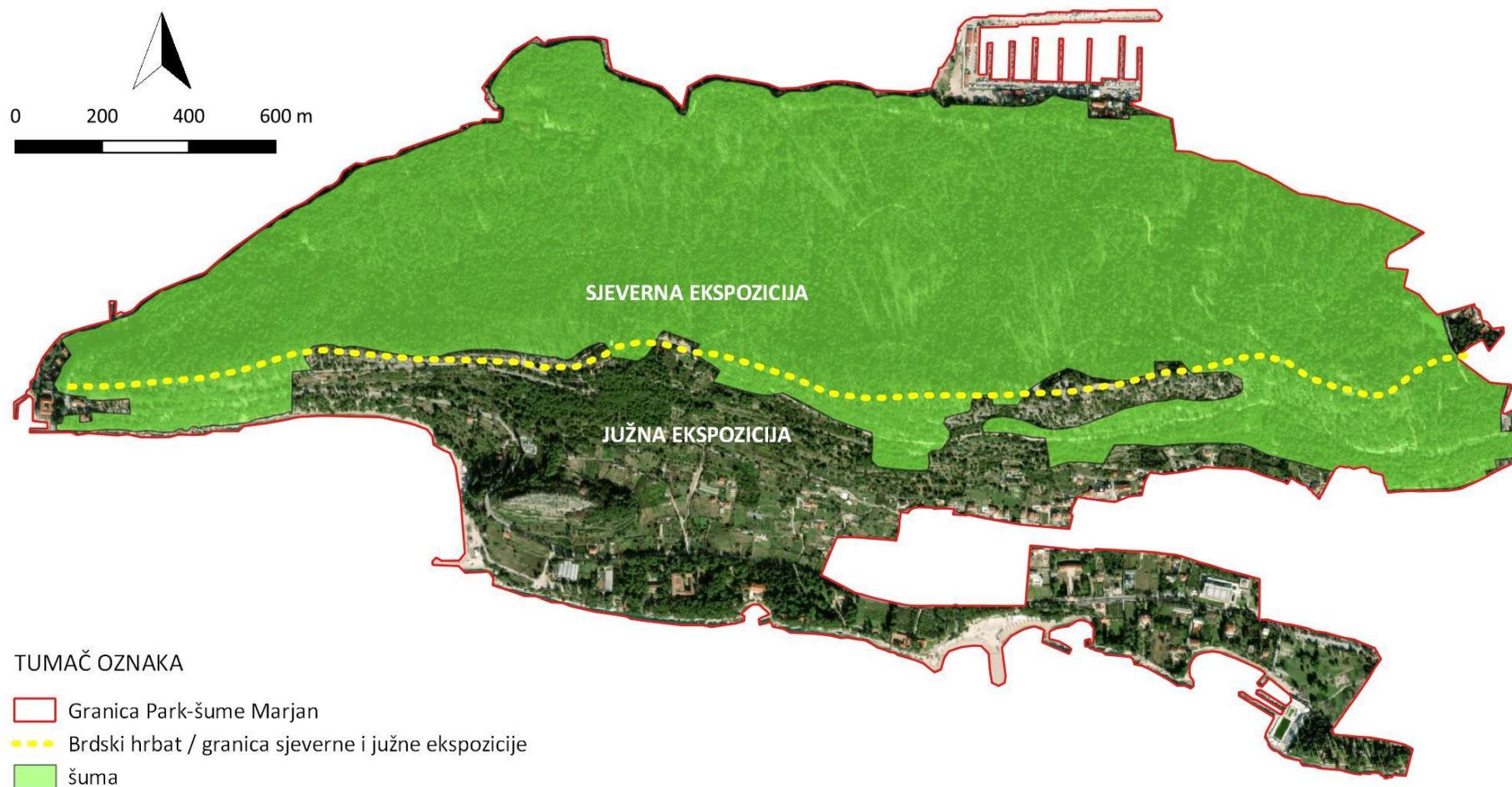


Fotografije 3-15: Drača (*Paliurus spina-christi* Mill.) (lijevo); tršlja (*Pistacia lentiscus* L.)

Osim prirodnih sastojina crnike koje se nalaze zajedno sa sastojinama alepskog bora, pojedine jedinke crnike sađene su u sklopu hortikulturnog uređenja. Na ovim lokacijama, uz šetališta, moguće je dobro uočiti razvijanje specifičnog habitusa odraslih jedinki koji se može razviti u uvjetima dovoljne količine svjetlosti i optimalne dubine tla. Nažalost, na više lokacija zabilježena je slaba vijabilnost jedinki koja se očituje preko požutjelih listova ili blago sivkaste boje lišća (Fotografije 3-16).



Fotografije 3-16: Hrast crnika kraj šetališta s razvijenom krošnjom (lijevo); kožasti listovi (desno)



Grafički prikaz 3-3: Šumske sastojine crnike i alepskog bora (dominantno na južnoj ekspoziciji)



3.3 Mozaici travnjaka, bušika, maslinika i obradivih površina

Na južnim padinama Marjana dominiraju mozaično raspoređena staništa koja se sastoje od travnjaka, bušika, maslinika, obradivih te antropogenih površina (npr. prometne infrastruktura, građevina) (Grafički prikaz 3-4).

Travnjaci

O travnjacima Mediterana često govorimo u kontekstu rijetkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta koje podržavaju. Travnjaci u većem dijelu Hrvatske su poluprirodna staništa koja se održavaju isključivo zahvaljujući čovjekovom uplitanju – košnjom ili ispašom. Kada bi prestale ove aktivnosti, travnjaci bi bili u skladu s prirodnom sukcesijom polako nestali. Prije svega travnjaci nestaju jer travnjačku vegetaciju zauzima grmolika i potom drvenasta vegetacija. Nekada ova tranzicija do šume nije moguća, već se na lokaciji gdje je travnjake obrasla grmolika vegetacija ona se zadržava kao dugotrajno stabilan stadij.

Travnjaci na području Marjana (Fotografije 3-17) nastali su krčenjem šume metodom sječe i paljenja šumskih sastojina kako bi se otvorio prostor za pašnjake i/ili nasade (maslinike, vinograde) te obradive površine. Formirani travnjaci dominantno su održavani putem ispaše, dok je praksa košnje u manjoj mjeri korištena metoda. Redovitom ispašom sprječavana je sukcesija te je stvoren preduvjet za povećanje bioraznolikosti.



Fotografije 3-17: Primjer travnjaka razvijenog na južnim padinama (lijevo); travnjak s izraženim kamenjarskim aspektom (desno)

Glavno obilježje travnjaka na području Marjana je mediteranska klima koja je karakteristična po vrlo toplim i sušnim ljetima. Zato ove travnjake nastanjuju kserofitne vrste – vrste otporne na sušne uvjete. Značajno isušivanje travnjaka tijekom ljetnih mjeseci daje ovim travnjacima homogenu zlatnu boju zbog koje se stječe dojam da se radi o staništima niske bioraznolikosti. Međutim, čak i tijekom najtoplijih ljetnih mjeseci travnjaci obiluju biljnim životom, a čine ga vrste koje nazivamo geofitima i terofitima. Geofiti nepovoljna razdoblja preživljavaju stvaranjem podzemnih lukovica, gomolja ili rizoma, dok terofiti preživljavaju nepovoljna razdoblja u obliku sjemenki. Kao kontrast sušnom ljetnom razdoblju, u proljeće i u jesen povećana je količina vlažnosti što omogućuje razvoju mnogih biljnih vrsta koje su prethodno bile nevidljive.

Na području Park-šume Marjan travnjaci su ugroženi zbog izostanka redovitog održavanja ispašom ili košnjom. Stoga su površine pod travnjacima relativno male i prisutan je trend njihovog daljnjeg smanjenja. Koncentrirani su dominantno na južnim padinama gdje su zadržani na antropogeno

formiranim terasama. Manji broj travnjačkih zajednica javlja se i na sjevernim padinama, gdje je puno izraženiji kamenjarski aspekt koji se javlja zbog plitkog sloja tla. Kao vrlo dekorativna vrsta koja se javlja na suhim travnjacima s plitkim tlom je vrsta trave velike majčine suze ili Gospine suze (*Briza maxima*). Glavni razlozi nestanka i degradacije travnjaka su izostanak ispaše i košnje pri čemu dolazi do njihovog obrastanja grmolikim vrstama. Osobito uspješan u kolonizaciji travnjaka je alepski bor. Na travnjacima na sjevernim padinama uočeno je značajno širenje pajasena, dok su na južnoj strani mjestimice travnjaci kolonizirani indijskom smokvom (*Opuntia ficus-indica* Mill.) i agavom (*Agava americana* L.), vrstama koje su izvrsno prilagođene sušnim uvjetima (Fotografije 3-18; Fotografije 3-19).



Fotografije 3-18: Velike majčine suze ili Gospine suze (*Briza maxima*) (lijevo); indijska smokva (*Opuntia ficus-indica* Mill.)



Fotografije 3-19: Kadulja (*Salvia officinalis*) i ilirski mačić (*Gladiolus ilyricus*)

Sukladno Karti nešumskih kopnenih staništa Republike Hrvatske (2016.) travnjaci na području Park-šume Marjan pripadaju stanišnom tipu C.3.6.1. Eu- i stenomediteranski kamenjarski pašnjaci raščice Eu- i stenomediteranski kamenjarski pašnjaci raščice (Sveza Cymbopogo-Brachypodion retusi H-ić.

(1956) 1958). Radi se, sukladno Nacionalnoj klasifikaciji staništa RH (IV. verzija), o skupu razmjerno malobrojnih zajednica koje obuhvaćaju kamenjarsko-pašnjačke, hemikriptofitske zajednice. Budući da su u ovom geografskom području travnjaci nastali kao posljedica krčenja šumskih zajednica, ne radi se o prirodnim već o poluprirodnim zajednicama što ipak ne smanjuje njihovu vrijednost. Većina travnjaka u Mediteranu podložna su zarastanju zbog napuštanja ispaše ili košnje. Mediteranski travnjaci izdvojeni su kao ugrožen i rijedak stanišni tip sukladno Pravilniku o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14).

Stanišni tip C.3.6.1. Eu- i stenomediteranski kamenjarski pašnjaci raščice Eu- i stenomediteranski kamenjarski pašnjaci raščice nalazi se na *Prilogu II Popis svih ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske*. Kao kriteriji za uvrštenje ovog staništa na Prilog II su ekološka mreža Natura 2000 (*6220) i Bernska konvencija (Res.4.; C.3.6.1.=IE1.33). Navedeni stanišni tip također je naveden na Pravilniku *III Popis ugroženih i rijetkih stanišnih tipova zastupljenih na području Republike Hrvatske* značajnih za ekološku mrežu Natura 2000. Naime, stanišni tip C.3.6.1. Eu- i stenomediteranski kamenjarski pašnjaci raščice (u sklopu stanišnog tipa C.3.6. Kamenjarski pašnjaci i suhi travnjaci eu- i stenomediterana) izdvojen je kao ciljni stanišni tip ***6220 Eumediteranski travnjaci Thero-Brachypodietea**. Radi se o prioritetnom stanišnom tipu (označava se zvjezdicom). Sukladno Direktivi o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (92/43/EEC) radi se o stanišnom tipu u opasnosti od nestajanja za čije očuvanje Zajednica ima posebnu odgovornost.

Ciljni stanišni tip ***6220 Eumediteranski travnjaci Thero-Brachypodietea**, prema Topić i Vukelić (2009.), čine mezomediteranski i termomediteranski kserofilni, uglavnom otvoreni, niski travnjaci građeni najvećim dijelom od jednogodišnjih biljaka. Uključuju različite tipove travnjaka na plitkom karbonatnom, ali i na dubljem, ispranom, dekalificiranom tlu. Kao biljne vrste istaknute za raspoznavanje staništa navedene su: *Brachypodium distachyum* i *Brachypodium retusum*. Diljem Mediterana nalazi se cijeli niz eumediteranskih travnjačkih zajednica. Nastale su u različitim ekološkim uvjetima (npr. klima, tlo). Većina ovih travnjaka koristi se kao pašnjake, a samo mali dio kombinirano, kao košance s periodičnom ispašom. Na stanišnom tipu *6220 Eumediteranski travnjaci Thero-Brachypodietea prevladavaju jednogodišnje biljke, terofiti, ali i geofiti. Geofiti pretežito završavaju svoj životni ciklus prije ljetnih suša pa se ljeti stječe dojam flornog siromaštva. Mnogi mali terofiti (većinom iz porodice lepirnjača) kao i geofiti ne mogu se pronaći ljeti. Kao glavne uzroke ugroženosti Topić i Vukelić (2009.) izdvajaju zarastanje ovih travnjaka u bušike i makiju jer se više ne koriste kao pašnjaci. Time se gubi njihovo bogatstvo vrsta te svojstveni otvoreni krajobrazi eumediteranskog područja.

Bušici

Prvi degradacijski stadij šuma crnike i crnog jasena su makije. Daljnjom degradacijom ovih sastojina javljaju se i ostale vrste degradacijskih stadija. U povijesnim zapisima o Marjanu postoje podaci o postojanju ostataka bogatih makija (npr. u zapisima Umberta Girometa početkom 20. stoljeća), no kasnija istraživanja pokazala su da je njihova raznolikost značajno izmijenjena i reducirana (Matković, 1959.). Drugim riječima, značajan utjecaj čovjeka na Marjanu odrazio se i na izmjenu karakteristika makija. Matković (1959.) opisuje ove zajednice kao garige asocijacija ERICETO-CISTEUM CRETICI H-ić i ERICETO-CISTEUM CRETICI PINOSUM HALEPENSIS H-ić.

Na području Park-šume Marjan razvijen je, sukladno Karti nešumskih kopnenih staništa RH (2016.), stanišni tip bušici (D.3.4.), i to specifično stanišni tip D.3.4.2. Istočnojadranski bušici koji pripadaju razredu *ERICO-CISTETEA* Trinajstić 1985. Sukladno Nacionalnoj klasifikaciji staništa (IV. izdanje) bušici (D.3.4.) su izgrađeni od niskih, vazdazelenih polugrmova koji uglavnom pripadaju porodicama



Cistaceae (*Cistus*, *Fumana*), Ericaceae (*Erica*), Fabaceae (*Bonjeanea hirsuta*, *Coronilla valentina*, *Ononis minutissima*), Lamiaceae (*Rosmarinus officinalis*, *Corydthymus capitatus*, *Phlomis fruticosa*) (Fotografije 3-20).

Stanišni tip **D.3.4.2. Istočnojadranski bušici** izdvojen je kao ugrožen i rijedak stanišni tip sukladno Pravilniku o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14). Stanišni tip D.3.4.2. Istočnojadranski bušici naveden je na *Prilogu II Popis svih ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske*. Kao kriteriji za uvrštenje ovog staništa na Prilog II je ekološka mreža Natura 2000 (D.3.4.2.3. = 5210). Navedeni stanišni tip također je naveden na *Prilogu III Popis ugroženih i rijetkih stanišnih tipova zastupljenih na području Republike Hrvatske značajnih za ekološku mrežu Natura 2000* spomenutog Pravilnika pod nazivom **5210 Mediteranske makije u kojima dominiraju borovice *Juniperus* spp.** Iako u sastavu vrsta bušika prisutnih na Marjanu dolaze i vrste roda *Juniperus*, za potvrdu da se radi o spomenutom stanišnom tipu 5210 Mediteranske makije u kojima dominiraju borovice *Juniperus* spp. potrebno je napraviti dodatna istraživanja. Prema Topić i Vukelić (2009.) ovo stanište obuhvaća eumediteranske i submediteranske zajednice drvenastih grmova među kojima dominiraju borovice. Kao biljne vrste za raspoznavanje staništa navode: *Juniperus oxycedrus* i *Juniperus phoenicea* (obje vrste su zastupljene na Marjanu) (Fotografije 3-20). Upravo dominacija borovica daje ovom staništu ujednačeni izgled. Florni sastav u prizemnom sloju ovog stanišnog tipa može se jako razlikovati, s obzirom na klimatske uvjete (eumediteran, submediteran), količinu oborina, te edafske uvjete (dubina, sastav i ispranost tla). Prema Topić i Vukelić (2009.) ovaj stanišni tip se razvija kao sukcesijski stadij u obrastanju napuštenih travnjačkih površina te se često dugo zadržava kao trajni stadij vegetacije, bez vidljive daljnje sukcesije prema šumi. U Nacionalnoj klasifikaciji staništa RH (IV. izdanje) navodi se da su bušici generalno jedan od degradacijskih stadija vazdazelenene šumske vegetacije. Drugim riječima, postojanje vazdazelenih šuma predstavlja nužan preduvjet za formiranje ovih staništa.



Fotografije 3-20: *Cistus incanus* L. (lijevo); *Juniperus oxycedrus* L. (desno)

Maslinici

Maslinici prisutni u granicama Park-šume Marjan zastupljeni su na malim površinama (Fotografije 3-21). Budući da se radi o području u kojem se tradicionalno uzgajaju masline iz generacije u

generaciju, morfološki izgled prisutnih maslinika je pretežno tradicionalan. Radi se o manjim parcelama s maslinama koje su okružene suhozidima, no često se sreću i nešto suvremeniji načini ograđivanja. Zbog vrlo malih površina, obrada ovih maslinika varira o lokaciji – od intenzivno obrađivanih parcela do napuštenih parcela. U sastavu postojećih maslinika javljaju se i pojedinačna stabla nešto veće starosti i veće estetske vrijednosti.

Iako se maslinici često zanemaruju kada je u pitanju vrednovanje baštine, oni predstavljaju specifičan element u prostoru te može podržavati cijeli niz biljnih i životinjskih vrsta. To je osobito izraženo u slučaju maslinika koji se manje intenzivno održavaju (manje okopavanja, izbjegavanje agrokemikalija). Zeleni pojasevi oko terasa također mogu doprinosti lokalnoj bioraznolikosti. Tako na primjer u maslinicima, osim što su staništa mnogih kralješnjaka kao što su gmazovi, koji iskorištavaju dostupnost svjetlosti i blizinu zaklona (suhozidi), podržavaju i mnoge korisne skupine insekata kao što su razni predatorski kukci (božje ovčice, zlatooke) privlače i veliki broj oprašivača (npr. solitarnih pčela).



Fotografije 3-21: Pojedinačno stablo masline (lijevo) i maslinik (desno)

Obradive površine

Spominjanje obradivih površina u kontekstu prirodne vrijednosti nekada je bila vrlo neuobičajena. Međutim, danas smo svjesni činjenice da i ove površine mogu podržavati određenu prirodnu floru i faunu. Osobito se može istaknuti i važnost agrobioraznolikosti – različitih kultivara koji su stvarani i prenošeni iz generacije u generaciju. Stoga na agrobioraznolikost možemo gledati kao na jednog od čuvara genetičke raznolikosti koja je stvorena djelovanjem čovjeka. Specifični uvjeti koji vladaju neposredno uz obradive površine, često formiraju mikrostaništa na kojima se javljaju i neke vrste koje su vrlo specifičnog i atraktivnog habitusa kao što je to npr. primorska štrcalica (*Ecballium elaterium* (L.) A. Rich.) (Fotografije 3-22).

Obradive površine na području Park-šume Marjan pretežito su malih dimenzija. Budući da se radi o velikom broju privatnih vlasnika, prisutna je velika raznolikost uzgojnih kultura. Uz neintenzivno obrađivane površine, jako dobro su očuvane biljne zajednice na rubovima parcela, a koje odražavaju lokalno prisutnu prirodnu vegetaciju. Također, na dijelu parcela koje su se koristile kao obradive površine, više se ne obrađuju. Tako su neke parcele, npr. potpuno obrasle gustim sklopom kupina ili termofilnim grmolikim vrstama.

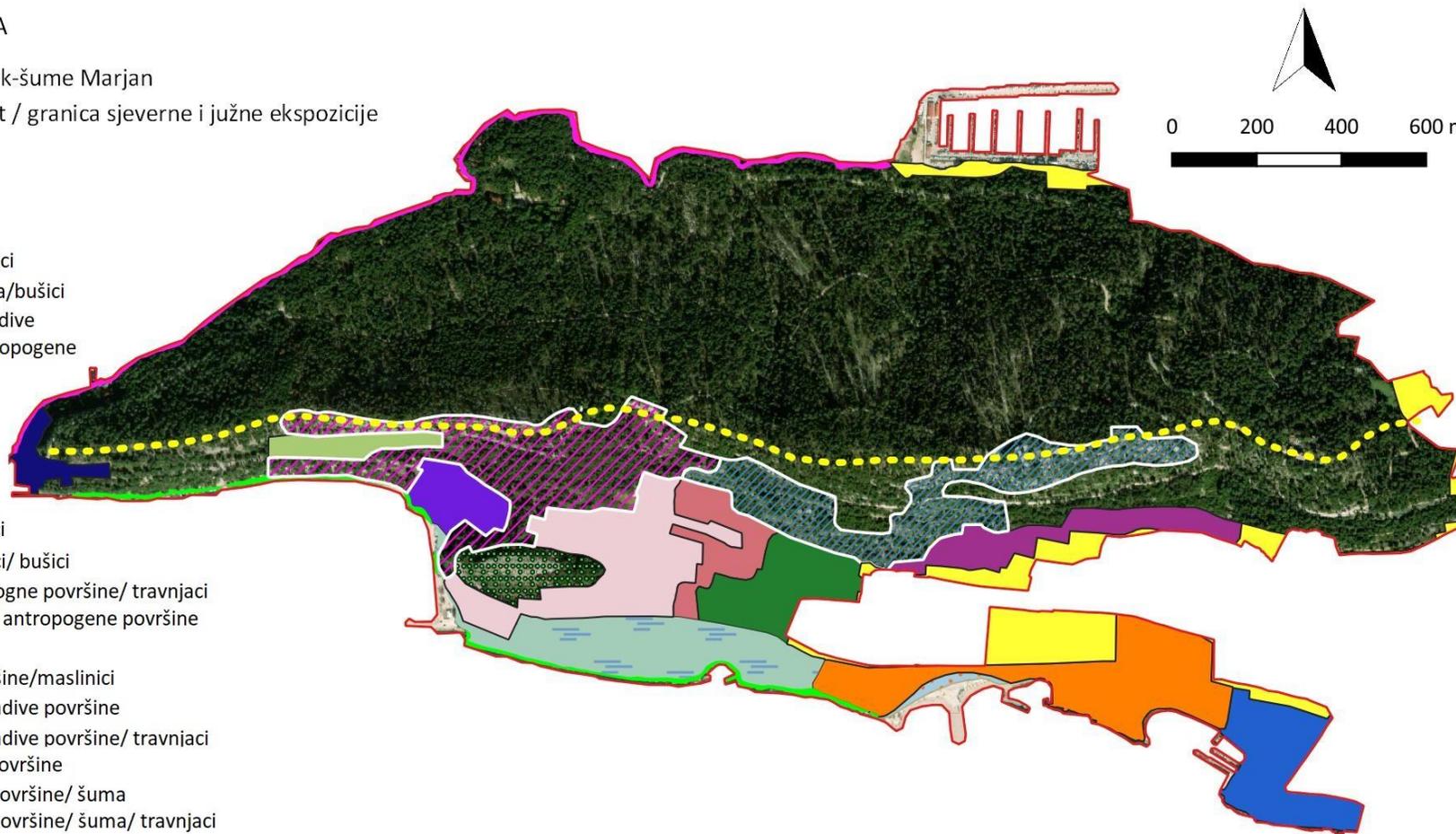


Fotografije 3-22: Primjer poljoprivredne parcele s bogatom rubom vegetacijom sastavljenom od lokalno prisutnih termofilnih vrsta (lijevo), primorska štrcalica (*Ecballium elaterium* (L.) A. Rich.)

TUMAČ OZNAKA

-  Granica Park-šume Marjan
-  Brdski hrbat / granica sjeverne i južne ekspozicije

-  travnjaci i bušici
-  travnjaci/šuma/bušici
-  travnjaci/obradive površine/ antropogene površine
-  travnjaci/obradive površine/ šuma
-  šuma/ travnjaci
-  šuma/ travnjaci/ bušici
-  šuma/ antropogene površine/ travnjaci
-  morska obala/ antropogene površine
-  morska obala
-  obradive površine/maslinici
-  maslinici/ obradive površine
-  maslinici/ obradive površine/ travnjaci
-  antropogene površine
-  antropogene površine/ šuma
-  antropogene površine/ šuma/ travnjaci
-  antropogene površine/ šuma/ travnjaci
-  antropogene površine/ morska obala



Grafički prikaz 3-4: Mozaci travnjaka, bušika, maslinika i obradivih površina



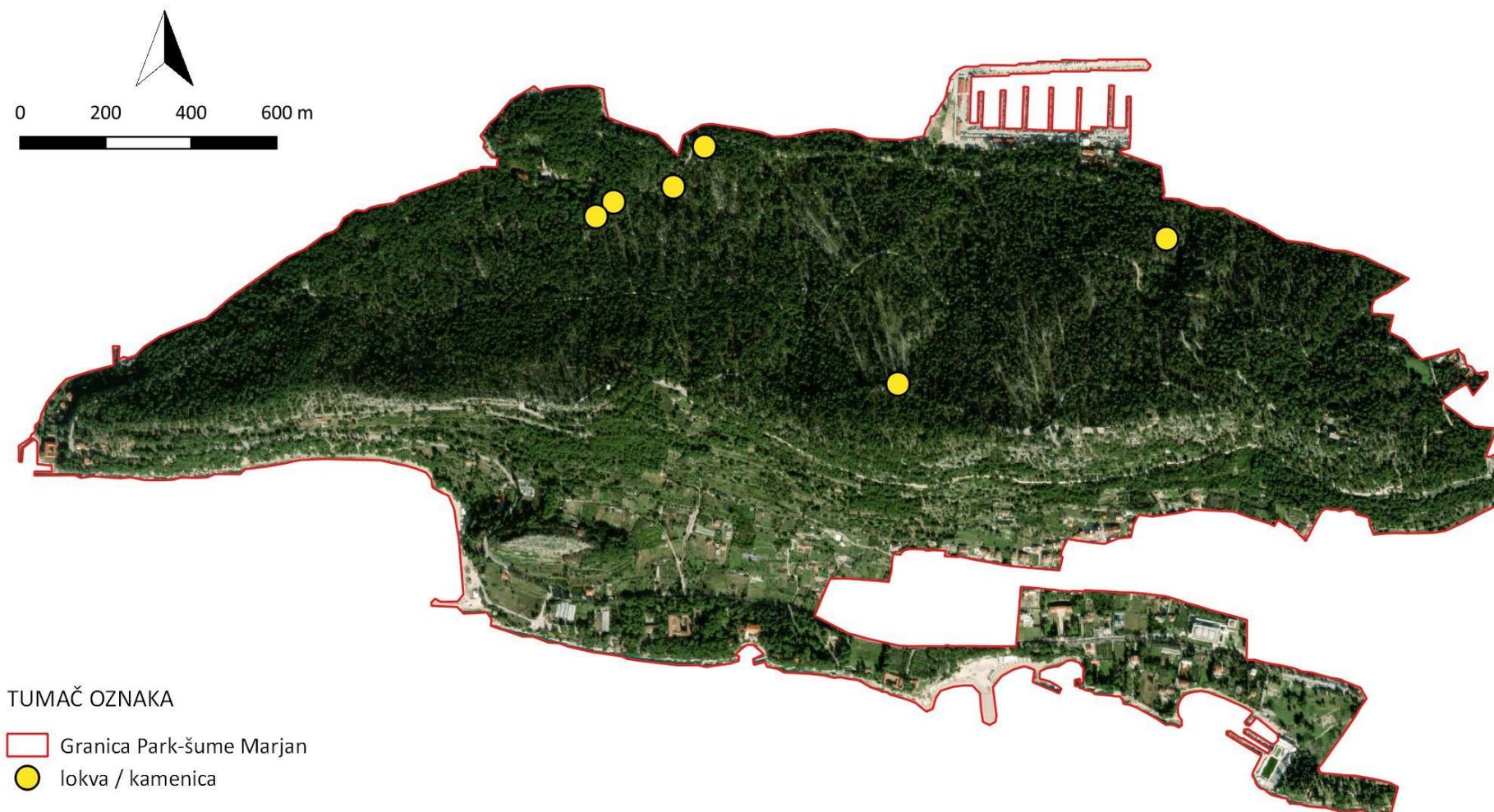
3.4 Voda u kršu

Glavno obilježje Marjana, kada je u pitanju voda, je njen nedostatak. Posljedica je to prije svega specifične geološke građe koju karakterizira podzemno otjecanje vode zbog izražene sekundarne poroznosti terena. Tako Marjan nema zabilježen ni jedan stalni vodotok kao ni stalni izvor, no tijekom razdoblja intenzivnih padalina na ovakvom terenu moguće je lokalizirati javljanje manjih izviranja vode na granici gdje se javlja izmjena propusnosti podloge te na zonama gdje strmi reljef pogoduje stvaranju bujičnih tokova.

U područjima koja oskudijevaju vodom, upravo površine u kojima se ona zadržava predstavljaju osobitu vrijednost. Na Marjanu je pronađeno više lokaliteta s prirodnim lokvama, ali neki lokaliteti s lokvama koje su ili u cijelosti izrađene od strane čovjeka ili bar djelomično. Radi se prvenstveno o lokvama koje se formiraju u različitim udubljenjima na karbonatnoj stijenskoj podlozi. Drugim riječima radi se o kamenicama koje su ispunjene vodom, a karakterizira ih korozijsko produbljivanje stijene ili jednostavno manjim udubljenim površinama u kojima se skuplja voda. Bez obzira na geomorfološku podlogu, ovakve lokacije predstavljaju izvrsnu interpretativnu točku iz koje se vidi značaj vode u kontekstu krške podloge. Također, čak i ove male vodene površine služe kao značajna pojilišta npr. pticama. U lokvama u kojima se kontinuirano zadržava voda zabilježeno je razvijanje biljnih vrsta kao što je vodena leća (*Lemna* sp.) (Fotografije 3-23; Grafički prikaz 3-5).



Fotografije 3-23: Lokve u vapnencima



Grafički prikaz 3-5: Lokacije lokvi i kamenica



3.5 Vegetacija stijena i primorskih točila

Uz razvijene šumske zajednice, upravo je prirodna baština strmih stijena poznatih kao stijene sv. Jerolima (Jerolimске stijene, Šantine stine), najupečatljiviji i prepoznatljiv simbol Marjana. Ne samo da ovo područje ima prirodu vrijednost, već i značajnu kulturološku vrijednost s obzirom na višestoljetni utjecaj čovjeka u vidu sakralne baštine. Glavna prirodna vrijednost ovih stijena (uz geomorfološke vrijednosti) predstavlja specifična vegetacija koja se formira na ovim nepristupačnim staništima. Glavne odrednice koje definiraju ovo stanište su okomit ili gotovo okomit položaj što ima za posljedicu vrlo brzo otjecanje vode (padalina), južna ekspozicija koja značajno doprinosi isušivanju i temperaturnim ekstremima. Zbog blizine mora (mala zračna udaljenost), na ovim stijenama osjeća se i utjecaj mora, tj. zaslanjenje. Kao posljedica intenzivnog otjecanja vode i vertikalnog položaja, tlo je na ovim okomitim stijenama vrlo plitko i zadržava se samo u pukotinama i udubinama. Često se stječe dojam da biljke rastu „iz kamena“. Upravo zbog vrlo zahtjevnih ekoloških uvjeta u kojima rastu ove biljne vrste, postoji veliki kontrast između proljetnih mjeseci (kad još ima dovoljno vlage) u kojima je vegetacija ovih stijena estetski najupečatljivija i u ostalim mjesecima kad prisutne vrste puno manje dolaze do izražaja zbog isušivanja. Iako je ova prirodna vrijednost najrazvijenija na području Jerolimskih stijena, raznolika stjenovita staništa prisutna su diljem Marjana, no u znatno manjem opsegu i raznolikosti. Zajednice koje se razvijaju na kamenitim vapnenačkim podlogama spadaju, sukladno Nacionalnoj klasifikaciji staništa RH (IV. verzija) u stanišni tip B.1.4.2. Dalmatinske vapnenačke stijene, a koje pripadaju svezi Centaureo-Portenschlagiellion Trinajstić 1980. radi se o hazmofitskoj vegetaciji stjenjača pukotinjarki koja se razvija u pukotinama suhих vapnenačkih stijena u mediteranskom području Južnog Jadrana. Na području Marjana javlja se uz kamenita staništa, sukladno Karti staništa RH (2004.), i stanišni tip B.1.4. Ilirsko-jadranska primorska točila (Grafički prikaz 3-6).

Osim prirodnih staništa obraslih hazmofitskom vegetacijom, na starim zidovima na Marjanu javlja se i specifična vegetacija koja predstavlja stanišni tip I.1.1. Pukotine starih zidova.

Iako su različita kamenita staništa i staništa točila uobičajen prizor u Mediteranu, rijetko se naglašava da se radi o zajednicama koje, ako okolišni uvjeti dozvoljavaju njihov optimalan razvoj, prepoznata kao ugrožena i rijetka staništa sukladno Pravilniku o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14). Stanišni tip B.2.2. Ilirsko-jadranska, primorska točila, B.1.4. Tirensko-jadranske vapnenačke stijene i I.1.1. Pukotine starih zidova nalaze se na *Prilogu II Popis svih ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske*. Kao kriteriji za uvrštenje ovog staništa na Prilog II su ekološka mreža Natura 2000. Navedeni stanišni tipovi također su navedeni na Pravilniku *III Popis ugroženih i rijetkih stanišnih tipova zastupljenih na području Republike Hrvatske značajnih za ekološku mrežu Natura 2000*. Naime, stanišni tipovi B.1.4. Tirensko-jadranske vapnenačke stijene i I.1.1. Pukotine starih zidova izdvojeni su kao ciljni stanišni tip **8210 Karbonatne stijene sa hazmofitskom vegetacijom, dok su** B.2.2. Ilirsko-jadranska, primorska točila izdvojena kao ciljni stanišni tip **8140 Istočnomediteranska točila**.

Lokaliteti Šantine stine ili Jerolimске stijene zbog svoje prostorne izoliranosti (nisu u direktnom dohvatnu posjetitelja) relativno su dobro očuvane i predstavljaju iznimnu prirodnu vrijednost Marjana.

U sklopu vegetacije stijena nalaze se i vrste kao što je indijska smokva (*Opuntia ficus-indica* Mill.) i agava (*Agava americana* L.). Radi se o vrstama koje su izvrsno prilagođene na ove izazovne ekološke uvjete, no ne predstavljaju odraz lokalne bioraznolikosti. Njihov uspješan rast na stijenama, na kojima vlada oštra kompeticija za ono malo pogodnih staništa koja se mogu formirati u procjepima,



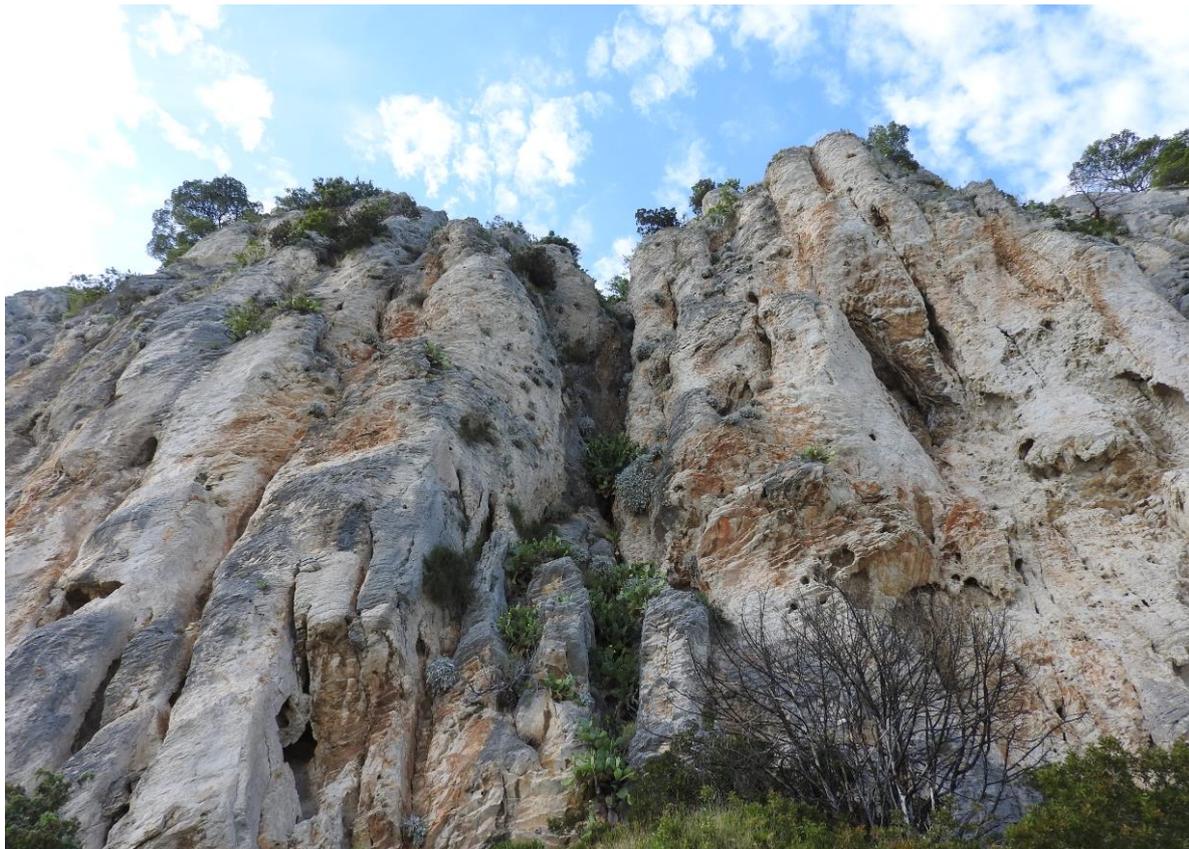
zapravo predstavlja pritisak na lokalno prisutne vrste. To je osobito negativan utjecaj na endemsku dubrovačku zečinu (*Centaurea ragusina* L.) koja je strogo zaštićena vrsta, ali i mnoge druge vrste koje su predstavnici lokalne flore (Fotografije 3-24; Fotografije 3-25; Fotografije 3-26).



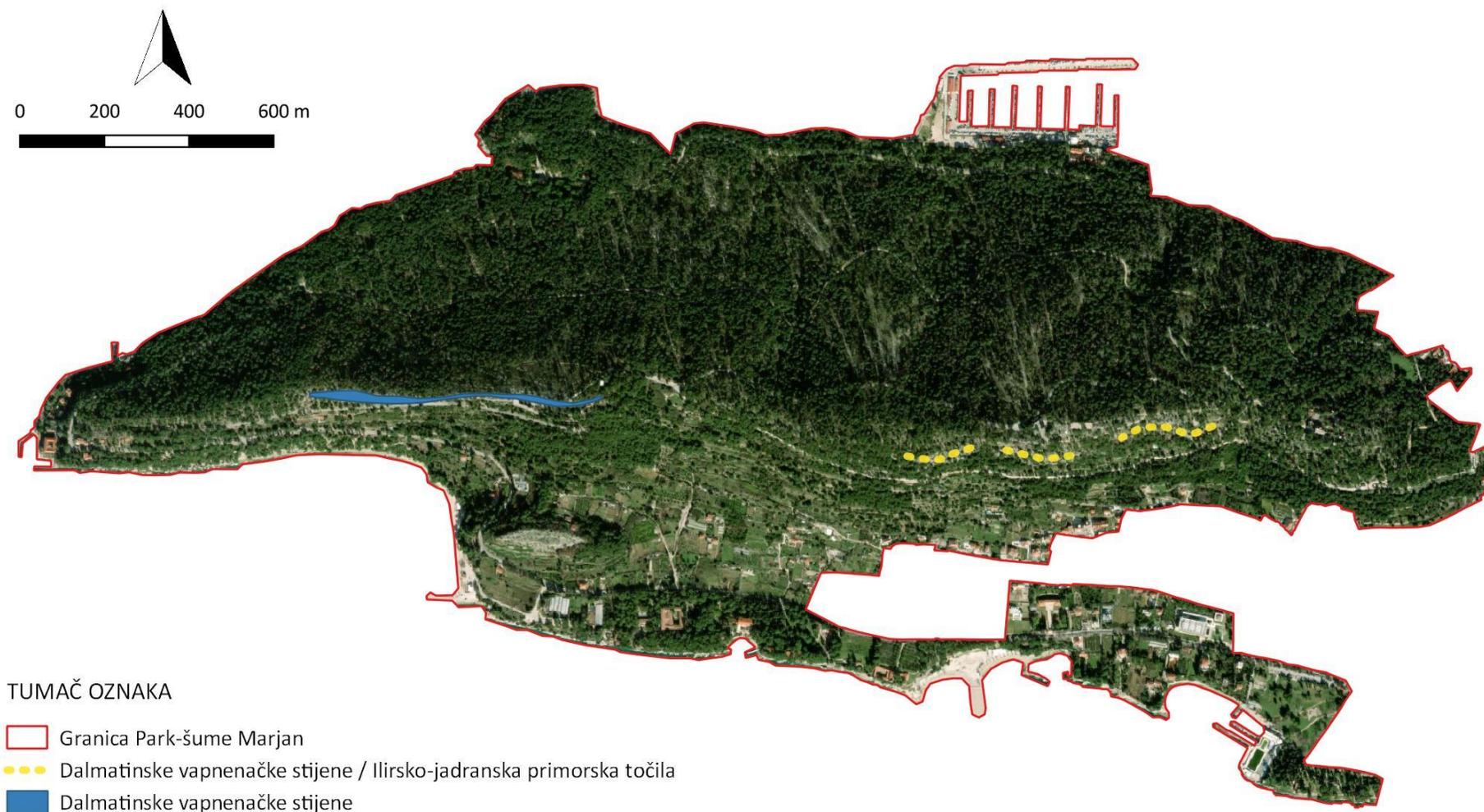
Fotografije 3-24: Dubrovačka zečina (*Centaurea ragusina* L.) (lijevo) i indijska smokva (*Opuntia ficus-indica* Mill.) (desno)



Fotografije 3-25: Vrste kao što su žednjaci (*Sedum* spp.) (lijevo) i kositrenica (*Ephedra* sp.) (desno) su izvrsno prilagođeni na kamenita staništa



Fotografije 3-26: Najizraženija stjenovita staništa na Marjanu



Grafički prikaz 3-6: Lokacije najizraženijih dalmatinskih vapnenačkih stijena i ilirsko-jadranskih točila



3.6 Polušpilje, špilje i jame

Na području Marjana postoji nekoliko lokaliteta na kojima su prisutne polušpilje, špilje i jame (Fotografije 3-27; Grafički prikaz 3-7). Nažalost, ne postoje sustavna istraživanja ovih objekata te stoga nije moguća njihova detaljna geomorfološka karakterizacija. Preliminarnim pregledom vidljivo je da se radi o manjim objektima. S biološkog stajališta čak i manje polušpilje, špilje i jame mogu podržavati zajednice organizama koje se naziva troglofilima i subtroglofilima. Troglofili su organizmi koji koriste špilje tijekom dijela svog životnog ciklusa, no ne provode u njima cijeli svoj životni vijek te nisu obligatno vezani uz podzemna staništa (kao što je to slučaj u troglobiontnih organizama). Subtroglofili tek ponekad koriste staništa špilja te nemaju prilagodbe za život u podzemnim staništima. U troglofilne organizme uključeni su prije svega brojni beskralješnjaci iz skupina Gastropoda, Isopoda, Aranea, Coleoptera, Ortoptera i Collembola. Među subtroglofilima česti su pripadnici skupina Diptera. Budući da su, prema dostupnim informacijama, ovi objekti neistraženi, ne može se isključiti ni mogućnost da ih nastanjuju i troglobiontni organizmi koji u njih mogu povremeno doći iz čovjeku nedostupnih dijelova krškog podzemlja. Osim faune beskralješnjaka, špilje i jame predstavljaju važno stanište i za kralješnjake kao što su šišmiši te drugi manji sisavci (također subtroglofili). Iako se radi o objektima koji nisu od visokog geomorfološkog značaja, njihova uloga kao potencijalnog skloništa šišmiša ili drugih sisavaca ne bi trebala biti zanemarena.

Još jedan poznat lokalitet na Marjanu su pećine sv. Jerolima. Nazivaju ih i Pustinjačke špilje. Radi o većem broju manjih špilja koje su ozidane kako bi se omogućio boravak ljudi (isposnika) - ermitaža. Zidanje špilja vrlo je čest motiv u Dinaridima budući da su se ovakve uređene špilje koristile ne samo za povremeni boravak isposnika i samotnjaka, već kao i povremena skloništa (npr. za vrijeme ratova).



Fotografije 3-27: Postojeće jame zatvorene žičanim vratima; pećine sv. Jerolima (dolje, desno)



Grafički prikaz 3-7: Lokacije špilja/jama na Marjanu



3.7 Morska obala i mediolitoral

Morska obala

Iako se kao važna vrijednost Marjana izdvajaju šumska staništa, važan prostorni element predstavlja morska obala. Bitno je naglasiti da upravo morska obala predstavlja najvećim dijelom i granice Park-šume Marjan. Radi se o prirodnoj vrijednosti koja je do sada, kao prirodna baština, bila vrlo malo eksponirana. Pa ipak, radi se o prostoru koji je izuzetno intenzivno korišten od strane posjetitelja, prvenstveno zbog kupališnog turizma. Upravo je zbog toga pristup ovim lokacijama omogućen na velikom dijelu Parka gdje to morfologija obale dozvoljava. Pristup obali je onemogućen na strmim dijelovima obale, ali isto tako je posjećivanje ograničeno unutar granica građevina koje su izgrađene u blizini obale te su stoga dio privatnih i ograđenih prostora (npr. obala uz Institut za more i ribarstvo). Također, značajan dio obale na prostoru Marjana antropogeno je izmijenjen. Područje kao što su lučice u cijelosti su preobražene u antropogena staništa. Nažalost, prirodna raznolikost obale narušena je i na mnogim drugim lokacijama. Pretežito se radi o točkastim intervencijama u prostoru kao što su betoniranje manjih prostora na obali kako bi se stvorio prostor za kupače. Stoga, obalu Marjana možemo opisati isključivo kao mozaik na kojem su rasprostranjena vrlo raznolika staništa (Grafički prikaz 3-8).

U ekološkom smislu staništa morske obale čini skup staništa koja su pod različitim utjecajem mora. Obuhvaćaju zaslanjene suhe obale te područje do gornje granice plime. Prema Karti staništa Republike Hrvatske (2004.) na području Marjana, iznad gornje granice plime, zastupljeni su sljedeći stanišni tipovi:

- F.1. Muljevita morska obala,
- F.2. Pjeskovita morska obala,
- F.3. Šljunkovita morska obala,
- F.4. Stjenovita morska obala
- F.5.1.1. Zajednice morske obale na pomičnoj podlozi pod utjecajem čovjeka i
- F.5.1.2. Zajednice morske obale na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka.

Glavna obilježja biljnih zajednica morske obale su intenzivno zaslanjivanje, oskudno tlo te izloženost isušivanju. Stoga ih izgrađuju zajednice koje su visoko prilagođene na ove ekološke uvjete. Staništa morske obale na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka imaju najmanji kapacitet za podržavanje prirodnih zajednica (Fotografije 3-28; Fotografije 3-29).





Fotografije 3-28: Staništa morske obale



Fotografije 3-29: Petrovac ili motar (*Crithmum maritimum* L.) (lijevo), žednjak (*Sedum* sp.) (desno)

Mediolitoral

Morski mediolitoral je pojas na kojem se događa konstantni utjecaj plime i oseke (Fotografije 3-30; Grafički prikaz 3-8). Područje mediolitorala obuhvaća prirodna i spontano razvijena antropogena staništa. Zajednice koje nastanjuju ovaj pojas izloženi su znatnom kolebanju ekoloških čimbenika. Ovaj je pojas u Jadranu vrlo uzak – radi se o visini od svega nekoliko desetaka centimetara. Područje mediolitorala na Marjanu je, zbog intenzivnog korištenja od strane kupaca, pod značajnim pritiskom. Međutim, na područjima koja su izvan utjecaja čovjeka (npr. mediolitoral u području sa strmom ili teško dostupnom obalom) očekuje se dobra očuvanost prirodnih staništa.

Prema Karti staništa Republike Hrvatske (2004.) na području Marjana zastupljeni su sljedeći stanišni tipovi mediolitorala:

- G.2.2. Mediolitoralni pijesci,
- G.2.3. Mediolitoralni šljunci i kamenje,
- G.2.4.1. Biocenoza gornjih stijena mediolitorala i
- G.2.4.2. Biocenoza donjih stijena mediolitorala.

Za razliku od staništa morske obale koja je nerijetko u cijelosti izmijenjena i ne može podržavati razvoj flore, stanišni tip G.2.5.2. Zajednice mediolitorala na čvrstoj podlozi pod utjecajem čovjeka ipak može podržavati manji dio jedinki koje pripadaju ovoj zajednici, no njihova bioraznolikost i brojnost je značajno izmijenjena.



Fotografije 3-30: Staništa mediolitorala



Grafički prikaz 3-8: Morska obala i mediolitoral



3.8 Flora

Podaci o flori Marjana sežu u daleku prošlost. Lokalno prisutne vrste bilježio je veliki broj botaničara te veliki broj entuzijasta. Danas govorimo o preko 400 biljnih vrsta na Marjanu. Amaterski prikupljeni podaci osobito su opsežni, što nije iznenađujuće budući je Marjan smješten neposredno uz veliki grad te ga karakterizira veliki broj posjetitelja. Nažalost, podaci prikupljeni amaterskim radom, iako dragocjeni, nerijetko su neprecizni. Stoga stvarnom popisu vrsta na Marjanu treba pristupiti s oprezom.

Čovjek ima kontinuiran utjecaj na floru Marjana. Svaka značajna izmjena stanišnih uvjeta (npr. krčenje šume), dovelo je do stvaranja staništa za nove vrste, dok su neke stare bile potiskivane. Izmjene originalnih staništa može dovesti do istrjebljenja osjetljivih ili rijetkih biljnih vrsta. Nažalost na Marjanu se javlja, unatoč zakonskoj zabrani, i ilegalno prikupljanje flore. Radi se o prikupljanju jedinki koje se koriste za spravljanje ljekovitih pripravaka, čajeva, začina ili čak skupljanja biljaka za herbarijske zbirke. To se osobito odrazilo na neke poznate vrste kao što su Gospina trava (*Hypericum perforatum* L.), smilje (*Helichrisum italicum* G. Don.), kadulja (*Salvia officinalis* L.), a koje se vrlo rijetko mogu uočiti na Marjanu iako on obiluje pogodnim staništima za ove vrste (Fotografije 3-31).

Na Marjanu, s obzirom na hortikulturalno uređenje, kontinuirano su unošene nove biljne vrste. Stoga je ukupan broj biljnih vrsta kontinuirano u porastu. U nekoliko zadnjih desetljeća posebnu ugrozu predstavljaju invazivne strane vrste koje su osobito uspješne u potiskivanju lokalno prisutnih vrsta. Bitno je, među njima, izdvojiti pajasen.

Kada govorimo o vrijednosti biljnih vrsta na Marjanu, svakako se moramo osvrnuti na nekoliko stajališta – reprezentaciju glavnog fenomena park-šume te reprezentaciju rijetkih i ugroženih vrsta.

Sukladno Upisniku zaštićenih područja, za Marjan se od pojedinačnih biljnih vrsta ističu alepski bor ili bilobor (*Pinus halepensis*), uz koji dolaze i pinjol (*Pinus pinea*), čempres (*Cupressus sempervirens* var. *horizontalis* i *C. sempervirens* var. *pyramidalis*), te ostali glavni elementi mediteranske vegetacije kao primorska šmrika (*Juniperus oxycedrus*), somina (*Juniperus phoenicea*), tršlja (*Pistacia lentiscus*), smrdljika (*Pistacia terebinthus*) (Fotografije 3-31), mirta (*Myrtus communis*) i dr. Terenska opažanja potvrđuju da su reprezentativne biljne vrste dobro zastupljene na predmetnom prostoru, te stoga Marjan ispunjava zahtjeve koji su definirani Upisnikom. Velika je šteta da se, kao važna biljna vrsta ovog područja, ne ističe i hrast crnika koji je značajan indikator vrijednih šuma koje su nekada postojale na ovom prostoru.

Jedna od istaknutih biljaka iz Upisnika zaštićenih područja za Marjan je dubrovačka zečina (*Centaurea ragusina*). Radi se o ilirsko-jadranskom endemu koji je relativno dobro zastupljen na vapenačkim stijenama. To ju čini izvrsnim interpretacijskim fenomenom na Marjanu.

Kada govorimo o reprezentaciji rijetkih i ugroženih vrsta zapravo govorimo o vrstama koje su zaštićene na nacionalnom nivou u sklopu Pravilnika o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13 i 73/16), vrstama koje su navedene na nacionalnom Crvenom popisu biljaka (ugrožene biljke). Za razliku od vrsta koje su izdvojene kao ključne za područje Marjana u Upisniku zaštićenih područja (a čine ih drvenaste i lako prepoznatljive vrste), većina rijetkih, ugroženih i endemičnih vrsta su teže prepoznatljive. Također, radi se o zeljastim biljkama koje nije moguće u svakom dobu godine pronaći na lokalitetu na kojem su zabilježene. Dobar primjer su pripadnici porodice kaćuna, o kojima postoji puno nalaza, no upitno je njihova autentičnost (Fotografije 3-33). U isto vrijeme, sve vrste kaćuna zaštićene su sukladno Pravilnika o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13 i 73/16), što ukazuje na potrebu novih istraživanja. To uvelike otežava njihovo korištenje u interpretacijske svrhe, ali



predstavlja i zapreku pri pokušajima dodatne zaštite te stvaranja optimalnog okruženja za njihove populacije. Međutim čak i među vrstama koje su izdvojene kao rijetke i/ili ugrožene mogu se izdvojiti neke vrste koje odlikuje dobra prepoznatljivost (zahvaljujući njihovoj veličini) kao što su dubrovačka zečina (*Centaurea ragusina*) ili istočnojadransko-balkanski endem prndelj (*Campanula pyramidalis* L.).



Fotografije 3-31: Gospina trava (*Hypericum perforatum* L.) (lijevo); smrdljika (*Pistacia terebinthus*) (desno)



Fotografije 3-32: Dubrovačka zečina (*Centaurea ragusina* L.); prndelj (*Campanula pyramidalis* L.)



Fotografije 3-33: Kaćuni (porodica Orchidaceae)

Sukladno podacima iz Crvene knjiga vaskularne flore Republike Hrvatske (Nikolić i Topić, 2005), Baze podataka Flora Croatica te Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16) za Marjan se mogu izdvojiti sljedeće strogo zaštićene biljne vrste:

Tablica 3-1: Popis strogo zaštićenih biljnih vrsta na području Park-šume Marjan

Latinski naziv svojte	Hrvatski naziv svojte	IUCN kategorija zaštite	Status zaštite
<i>Anthyllis vulneraria</i> L. ssp. <i>weldeniana</i> (Rchb.) Cullen	Weldenov ranjenik	-	strogo zaštićena
<i>Astragalus monspessulanus</i> L. ssp. <i>illyricus</i> (Bernhardt) Chater	ilirski kozlinac	-	strogo zaštićena
<i>Aurinia sinuata</i> (L.) Griseb.	izverugana gromotulja	-	strogo zaštićena
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds. ssp. <i>serotina</i> (Koch ex Rchb.) Vollm.	trožilna žuška	ugrožena (EN)	strogo zaštićena
<i>Centaurea ragusina</i> L.	dubrovačka zečina	-	strogo zaštićena
<i>Cerastium grandiflorum</i> Waldst. et Kit.	velecvjetni rožac	-	strogo zaštićena
<i>Chaerophyllum coloratum</i> L.	obojena krabljica	-	strogo zaštićena
<i>Crocus thomasi</i> Ten.	Benduška	-	strogo zaštićena
<i>Delphinium peregrinum</i> L.	strani veliki kokotić	ugrožena (EN)	strogo zaštićena
<i>Erysimum sylvestre</i> (Crantz) Scop.	šumski šeboj	-	strogo zaštićena
<i>Genista sylvestris</i> Scop. ssp. <i>dalmatica</i> (Bartl.) H. Lindb.	dalmatinska žutilovka	-	strogo zaštićena
<i>Iris germanica</i> L.	firentinska perunika	-	strogo zaštićena
<i>Lathyrus saxatilis</i> (Vent.) Vis.	povaljeni orešac	-	strogo zaštićena
<i>Onosma echioides</i> (L.) L. ssp. <i>dalmatica</i> (Scheele) Peruzzi et N. G. Passal.	dalmatinski oštrolist	-	strogo zaštićena
<i>Onosma javorkae</i> Simonk.	Rumenjača	-	strogo zaštićena
<i>Onosma stellulata</i> Waldst. et Kit.	zvjezdasti oštrolist	-	strogo zaštićena
<i>Parapholis incurva</i> (L.) C.E.Hubb.	svinuti tankorepaš	osjetljiva (VU)	strogo zaštićena
<i>Phalaris paradoxa</i> L.	valjkasta svjetlica	nedovoljno poznata (DD)	strogo zaštićena
<i>Seseli tomentosum</i> Vis.	pustenasto devesilje	-	strogo zaštićena



Latinski naziv svojte	Hrvatski naziv svojte	IUCN kategorija zaštite	Status zaštite
<i>Trifolium dalmaticum</i> Vis.	dalmatinska djetelina	-	strogo zaštićena
<i>Trifolium resupinatum</i> L.	perzijska djetelina	osjetljiva (VU)	strogo zaštićena
<i>Vincetoxicum hircundinaria</i> Medik. ssp. <i>adriaticum</i> (Beck) Markgr.	jadranski lastavičnjak	-	strogo zaštićena

Izvor podataka: Plan upravljanja Park šumom Marjan (OIKON, Zagreb, lipanj 2020.)

Kada govorimo o flori Marjana, ne treba zaboraviti ni brojne biljne vrste koje su unesene u sklopu hortikulturnog uređenja, a danas se smatraju također zaštitnim znakom ovog područja. Tu se svakako mora istaknuti agava (*Agava americana* L.) čije populacije čine i neke vrlo stare jedinke.

Postojeći podaci o flori Marjana sadrže mnoge proturječnosti, stoga je nužno provesti recentna istraživanja flore ovog područja kako bi se zaustavilo prenošenje zastarjelih podataka.



3.9 Fauna

Kada govorimo o fauni Marjana, moramo se također osvrnuti na samu prošlost ovog prostora. Izmjene vegetacijskog pokrova izmijenile su i sastav vrsta. Radi se o dugoročnom pritisku na lokalnu faunu u obliku izmjena staništa (npr. sječa šume i stvaranje obradivih površina). Pogođene su bile vrste širokog areala kretanja - kojima je potrebno veliko i neprekinuto stanište. Značajan je bio i pritisak lova koji je danas zabranjen na području park-šume. Međutim, stvaranje novih staništa kao što su npr. travnjaci ili bušici, stvoreni su stanišni uvjeti pogodni za neke druge vrste koje inače nisu mogle biti brojne u gustom šumskom sklopu (npr. gmazova).

Kada pogledamo današnji položaj Park-šume Marjan, vidljivo je da ga karakterizira visoka izoliranost od ostalih prirodnih staništa zbog širenja grada Splita. Na ovaj način je područje Marjana odsječeno od ostatka prirodnih područja. Gradski parkovi i zelene površine u gradu Splitu su vrlo oskudni, što još dodatno povećava izolaciju ovih organizama. Zbog toga je fauna Marjana relativno izolirana od ostatka svojih prirodnih populacija u širem prostoru. Postoji jako puno primjera izoliranih populacija životinja koje su čak evoluirane u zasebne podvrste ili čak vrste, no za ovu evoluciju je potrebno dugo razdoblje. Međutim, potencijalni *inbreeding* (parenje u srodstvu) je puno izraženiji što može umanjiti genetsku raznolikost vrsta te stoga smanjiti njihovu otpornost na bolesti te akumulirati genetske anomalije. Također, time se smanjuje i sposobnost populacija da se prilagode na nepovoljne uvjete u okolišu (ekstremne temperature, suše itd.).

Podaci o bioraznolikosti faune Marjana, slično kao i flore, prikupljale su desetljećima generacije faunista i entuzijasta. Nažalost, zbog već spomenutih negativnih utjecaja izmjena vegetacije, upitno je koje od ovih svojti doista još uvijek nastanjuju ovo područje. Dobar primjer je spominjanje vrsta kao što je npr. vodomar, a koja na Marjanu ne može naći adekvatna staništa (tekućice i jezera). Stoga se nameće nužna potreba recentnih istraživanja. Također, nužno je uzeti u obzir da su mnoge od prisutnih vrsta nedovoljno precizno ili pogrešno identificirane. Osobito važni su podaci o strogo zaštićenim vrstama koje su izdvojene na nacionalnoj razini kao prioritetne temeljem Pravilnika o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16).

Iako Marjan predstavlja relativno mali biološki kompleks, na njemu je prisutan cijeli niz različitih staništa. Raznolika staništa nužan su preduvjet za održavanje većeg broja vrsta.

Beskralješnjaci, a među njima osobito kukci, često su zanemarena skupina faune. Osim što imaju nezamjenjivu ulogu u svakom ekosustavu, ovi organizmi predstavljaju izvrstan element prirodne baštine koji je moguće na višestruke način prezentirati posjetiteljima.

Kornjaši (Coleoptera) globalno spadaju u najraznolikiji red kukaca. Među velikim brojem vrsta koje naseljavaju gotovo sva kopnena staništa na Marjanu, javljaju se i svojte koje odskaču svojom veličinom, bojama i šarama. Upravo estetska raznolikost ove skupine, a koja se javlja u velikom broju boja i oblika, leži veliki interpretacijski potencijal. Tako se mogu izdvojiti porodice truležara (Scarabaeidae) s rodovima *Cetonia*, *Potosia* i *Oxythyrea*, zatim krasnici (Buprestidae) s vrlo šarenim pripadnicima. Svojom veličinom također se ističu i strizibube (Cerambycidae) (Fotografije 3-35).

Među kornjašima ističe se i veći broj štetnika kao što su mediteranski potkornjak (*Orthotomicus erosus*) i čempresov krasnik (*Buprestis cypressi*). Ekološki značaj ovih vrsta osobito se dobro može interpretirati posjetiteljima zbog velikog broja stabala koja pokazuju tragove potkornjaka (osobito vidljivo na stablima alepskog bora) (Fotografije 3-34).

Opnokrilci (Hymenoptera) također su vrlo pogodni za interpretaciju. Prvenstveno je bitno izdvojiti neke vrste koje je konstantno moguće naći na nekom staništu kao što su mravi (Formicidae), ali i



brojne druge vrste koje u velikom broju mogu biti zamijećene na lokalnoj vegetaciji. Među njima je bitno istaknuti pripadnike porodice pčela (Apidae) kao što su pčele i bumbari. Osim uobičajene medonosne pčele, važno je istaknuti i veliki broj solitarnih pčela koje su izuzetno bitni oprašivači. Iz ove porodice svojom veličinom i tamnom bojom s metalnom sjajem značajno odskaku pčele drvarice iz roda *Xylocopa*. Vrlo lako su raspoznatljive i pripadnici porodice osa (Vespidae).

Međutim, mnoge sitnije vrste kao što su polukrilci (Hemiptera) (npr. vrste roda *Graphosoma*) imaju lako zamjetljiv oblik i boju. Travnjačka staništa su osobito zanimljiva zbog ravnokrilaca (Orthoptera).

Velikom raznolikošću boja i oblika također se ističu danji leptiri, a koji se mogu primijetiti na gotovo svim nešumskim staništima. Osobito su brojni na travnjačkim površinama kao i uz brojne staze, ceste i puteve. Među vrstama leptira na Marjanu mogu se izdvojiti lastin rep (*Papilio machaon*), obični poštar (*Colias crocea*), veliki pjegavac (*Lasiommata maera*), prugasto jedarce (*Iphiclides podalirius*), repičin bijelac (*Pieris rapae*) te mnogi drugi. Među njima je lastin rep (*Papilio machaon*) izdvojen kao strogo zaštićena vrsta u Republici Hrvatskoj. Iz konteksta zaštite šuma bitno je spomenuti vrstu borov četnjak (*Thaumetopoea pityocampa*) (Fotografije 3-36; Fotografije 3-34).

Iako su ostale skupine kukaca također prisutne na Marjanu, mogućnosti za njihovo korištenje u interpretacijske svrhe je relativno niska zbog njihove male veličine zbog čega su teško zamjetljivi.

Među granama grmolike vegetacije često se mogu zamijetiti mreže brojnih pauka. Kamenjarska staništa na Marjanu potencijalno su nastanjena štipavcima (škorpcionima) roda *Euscorpium* koji su u pravilu noćne životinje. Na Marjanu nalazimo i lažištipavca *Archaeoroncus dalmatinus*. Na šumsko tlo, prekrivenom lišćem, pogodno je stanište za stonoge (Myriapoda).



Fotografije 3-34: Tragovi potkornjaka (lijevo); tragovi borovog četnjaka (*Thaumetopoea pityocampa*) (desno)

Veliki broj suhozida građenih bez vezivnog materijala, kamenjarska staništa te mozaici travnjaka i grmolike vegetacije s izobiljem sunca predstavljaju pogodno stanište za različite gmazove. Od guštera nalazimo zelembaća (*Lacerta viridis*) te kršku guštericu (*Podarcis melisellensis*) (Fotografije 3-38). Od zmija za područje Marjana spominju se vrste šilac (*Platyceps najadum*), crnokrpica (*Telescopus fallax*), crvenkrpica (*Zamenis situla*) i šara poljarica (*Hierophis gemonensis*). Sve navedene vrste

strogo su zaštićene. U kamenitim građevinama može se uočiti kućni macaklin (*Hemidactylus turcicus*).

Od vodozemaca spominje se u literaturi jedino zelena krastača (*Bufo viridis*) koja je strogo zaštićena vrsta.

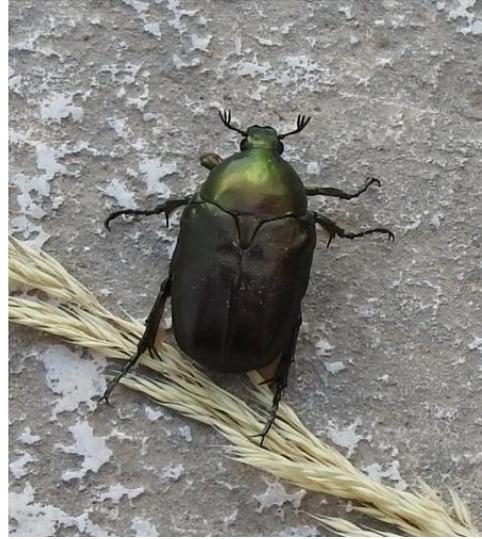
Šumski sklop različitog stupnja otvorenosti, bušici te travnjaci predstavljaju pogodno područje za ptičje vrste. Nažalost, radi se o manjem broju vrsta i njihova bioraznolikost i brojnost je za sada slabo istražena. Tako se mogu istaknuti velika sjenica (*Parus major*), zelendur (*Carduelis chloris*), češljugar (*Carduelis carduelis*), lastavica (*Hirundo rustica*), piljak (*Delichon urbicum*), voljić maslinar (*Hippolais olivetorum*) i kobac (*Accipiter nisus*), vjetruša (*Falco tinnunculus*), sivi sokol (*Falco peregrinus*) i sivi čuk (*Athene noctua*). Sve navedene vrste su strogo zaštićene.

Od drugih ptica prisutne su i vrste kos (*Turdus merula*), vrabac (*Passer domesticus*) te vrlo česta zeba (*Fringilla coelebs*) (Fotografije 3-38). Jerolimske stijene, s brojnim pukotinama i polušpiljama iznimno su vrijedno stanište za ptice, osobito neke veće vrste kao što su grabljivice. Nažalost, trenutno stanje s ornitofaunom Jerolimskih stijena vrlo je slabo poznato.

Vegetacijski sklop Marjana pogodno je hranilište za šišmiše budući da obiluje različitim staništima od šuma, bušika do travnjačkih staništa. Osobito su zanimljive polušpilje i pukotine u vapnenačkim stijenama (osobito na Jerolimskim stijenama), sakralne građevine te stara stabla, a koje predstavljaju pogodno dnevno sklonište za jedinke šišmiša. Na Marjanu su rasprostranjene vrste mediteranski potkovasti šišmiš (*Rhinolophus euryale*), veliki potkovnjak (*Rhinolophus ferrumequinum*) te mali potkovnjak (*Rhinolophus hipposideros*). Sve vrste šišmiša strogo su zaštićene u Republici Hrvatskoj.

Sisavci su na Marjanu zastupljeni s malim brojem vrsta i to dominantno sa sitnijim vrstama. Među njima se može pouzdano izdvojiti vjeverica (*Sciurus vulgaris*) (Fotografije 3-38). S nešto manjom pouzdanošću na ovom području, prema literaturnim podacima rasprostranjene su i vrste sivi puh (*Glis glis*), bjeloprski jež (*Erinaceus concolor*), patuljasta rovka (*Suncus etruscus*), lasica (*Mustela nivalis*), šumski miš (*Apodemus sylvaticus*), kućni miš (*Mus musculus*), crni štakor (*Rattus rattus*) i štakor selac (*Rattus norvegicus*).





Fotografije 3-35: Kornjaši (Coleoptera)





Fotografije 3-36: Leptiri (Lepidoptera)





Fotografije 3-37: Opnokrilaši (Hymenoptera) (gore), polukrilci (Hemiptera) (sredina), ravnokrilci (Orthoptera) (dolje, lijevo), Aranea (pauci) (dolje, desno)



Fotografije 3-38: Velika sjenica (*Parus major*)(gore, lijevo); zelendur (*Carduelis (Chloris) chloris*)(gore, desno), zeba (*Fringilla coelebs*)(sredina); primorska gušterica (*Podarcis siculus*) (dolje, lijevo), vjeverica (*Sciurus vulgaris*)(dolje, desno)

Iako su kopnena staništa glavno obilježje Marjana, morska obala i mediolitoral predstavljaju prirodnu vrijednost koja je vrlo često zanemarena. Među pripadnicima faune koje su vrlo lako uočljivi s obale mogu se izdvojiti crvena moruzgva (*Actinia equina*), smeđa vlasulja (*Anemonia sulcata*), dagnja (*Mytilus galloprovincialis*), priljepci (*Patella* spp.), šuša (*Pachygrapsus marmoratus*) itd.



Fotografije 3-39: Vlasulja (*Anemonia sulcata*)(lijevo) dagnja (*Mytilus galloprovincialis*)(desno)

3.10 Gljive

Gljive su među najmanje istraživanim organizmima na Marjanu. Najviše podataka dostupno je vezano uz fitopatološke vrste. Tako je prepoznat veliki negativni utjecaj sinergije ofiostomatoidnih gljiva (Ascomycota) i mediteranskog potkornjaka. Također, kao fitopatogene vrste najčešće se spominju borova guba (*Phellinus pini*) i gljiva *Seiridium cardinale* koja oštećuje stabla čempresa.

Osim patogenih gljiva, prirodna i poluprirodna staništa na Marjanu podržavaju cijeli niz vrsta koje nisu značajni patogeni na šumskim sastojinama. Kao i drugdje u Mediteranu, gljive na Marjanu prvenstveno su ograničene količinom vlage. Stoga, upravo za vrijeme kada je vlažnost na staništu optimalna, mogu se zamijetiti njihova plodišta. Plodišta gljiva su površinski izbojci koje najčešće asociramo s terminom „gljiva“. Ostatak vremena gljive nije moguće uočiti na površini iako je micelij živ i prisutan u tlu ili drugom supstratu (npr. trulom drvu). Plodišta gljiva prisutna su na površini vrlo kratko vrijeme zbog čega je interpretacija njihove raznolikosti vrlo zahtjevna. Izuzetak su gljive čija plodišta se kontinuirano nalaze na površini stabla (npr. borova guba). Iako su gljive na lošem glasu zbog otrovnosti nekih vrsta, one predstavljaju sastavni i nezamjenjivi dio svakog ekosustava. Raznolika staništa na Marjanu, osobito šumske sastojine, vrijedno su stanište ove skupine. Stoga se na Marjanu očekuje veći broj vrsta. O njihovoj raznolikosti dovoljno govori i činjenica da se, u pojedinim dijelovima godine, posjetitelje putem medija upozorava da ne ubiru gljive s područja park-šume. Stoga je njihova raznolikost fenomen vrijedan za interpretaciju. Po svojoj ljepoti i prepoznatljivosti mogu se izdvojiti gljive iz porodice Phallaceae (Fotografije 3-40). Osobito je zanimljiva vrsta vještichino srce (*Clathrus ruber*) koje se ističe svojom crvenom bojom i građom plodišta, kao i neugodnim mirisom.



Fotografije 3-40: Gljiva iz porodice Phallaceae

3.11 Krajobrazne vrijednosti

Park-šuma Marjan u krajobraznom smislu predstavlja doživljajno i vizualno jedinstveno područje sa snažnim simboličkim značenjem prvenstveno za stanovnike grada Splita, a zatim i šire okolice. Park-šuma zauzima gotovo cijelu površinu istoimenog poluotoka koji se nalazi na krajnje zapadnom dijelu splitskog poluotoka. Od ukupne površine koja neznatno prelazi 300 ha gotovo 200 ha se nalazi pod visokom vegetacijom, a ostatak zauzimaju krajobrazni elementi agrarne i kulturne namjene, kopnena i morska infrastruktura te stambene i društvene zgrade.

Geološki uvjeti definirali su i glavninu krajobraznih značajki i način korištenja prostora. Brdski hrbat se proteže u smjeru istok-zapad i stvara padine izrazite sjeverne i južne ekspozicije. Takva striktna prostorna podjela je na relativno malom prostoru, koji u dužini iznosi oko 3.5 km, a u širini varira između 1 do 1.5 km, zaslužna što se na području park-šume Marjan mogu definirati dvije osnovne krajobrazne cjeline.

Južne padine Marjana predstavljaju mozaičnu krajobraznu cjelinu sastavljenu od nekoliko specifičnih elemenata. To je dinamično područje sa snažnom energijom reljefne razvedenosti. Područja uz hrbat su izrazito strma uz pojavu litica koje su snažan doživljajni element prostora. Jugoistočni dio je značajno manje strm od vršnog dijela što je pogodovalo razvoju antropogenih djelatnosti. Obalni dio varira od plitke oble s blagim strminama do vertikalnih litica na jugoistočnom rubu odnosno području Sustipana. Podloga od lapora i fliša formirala je na padinama plodno tlo koje je korišteno za uzgoj kultura poput maslina, vinove loze i povrća. Ovakvi elementi kulturnog krajobraza u prošlosti su bili vidljiviji i značajnije izraženi, a u današnje vrijeme su vidljivi samo fragmenti nekadašnjeg stanja. Uzrok tome su djelomično urbanizacijski procesi te zarastanje površina uslijed napuštanja poljoprivredne proizvodnje. Za potrebe poljoprivredne proizvodnje niskog intenziteta formirane su suhozidne terase koje se protežu uzduž slojnica strmijih nagiba koje su u današnje vrijeme slabo izražene u prostoru zbog prethodno spomenutih sukcesijskih procesa. Izraženije urbanizirano područje u jugoistočnom dijelu dolazi do granica Park-šume, a ponegdje i prelazi same granice. Ovakav gusti sklop stambenih objekata veće katnosti, koji su veličinom, rasporedom i brojnošću u neskladu s prirodno-kulturnim značajkama Park-šume Marjan, predstavlja krajobraznu degradaciju i snižava doživljajnu vrijednost područja. Na strmijim padinama i uz južno obalno područje nalazi se niz javnih i rezidencijalnih objekata s uređenim perivojima koji trenutno imaju znanstvenu ili društvenu namjenu. Ovakav oblik izgradnje i simboličkog značenja prostora sukladan je društvenom i simboličkom značaju Park-šume Marjan. Biljni pokrov južnih padina je raznovrstan. Osim šuma alepskog bora na jugoistoku i jugozapadu tu su poljoprivredne kulture te razne faze sukcesije na poljoprivrednim površinama. U jugoistočnom obalnom području nalazi se velik broj parkovnih vrsta egzotičnog i lokalnog podrijetla. Travnjačke površine nisu izražene, i svedene su na sporadičnu pojavu košenih parcela.

Sjeverne padine su karakterizirane konstantnim reljefnim padom od brdskog hrpta do obalnog područja. To je vapnenačko područje s plitkim tlima siromašnim humusom, i kao takvim nepovoljnim za obradu. Zato ovdje, uz izuzetak suhozidnih međa i mjestimične pojave zaraslih ograđenih parcela, ne nalazimo značajnije tragove postojanja kulturnog krajobraza. Sjeverna obala je kamenita, s atraktivnim stijenama na kojima se ističu tragovi geološke prošlosti. Značajni dijelovi ovog područja koriste se u rekreacijske svrhe, a uz to je vezana infrastruktura te nekoliko objekata ugostiteljske i društvene namjene. Biljni pokrov sjevernih padina gotovo u cijelosti predstavlja šuma alepskog bora (*Pinus halepensis*). tek se mjestimično javljaju ostale vrste od kojih je češća pojava čempresa (*Cupressus sempervirens* var. *pyramidalis*, *Cupressus sempervirens* var. *horizontalis*). U dubljim klancima i sličnim područjima sa specifičnim mikroklimatskim uvjetima mogu se javiti i druge



stablašice i grmlje širokog lista. Po svom podrijetlu vegetacija Park-šume Marjan nije autohtona već je rezultat planskog sađenja u prvom dijelu 20 st.

Sukladno podrijetlu glavnih elemenata koji definiraju krajobrazne značajke može se zaključiti da je područje Park-šume Marjan zaokružena cjelina biokulturnih značajki. Osim prirodnog reljefa ovdje je veći dio krajobraznih značajki pod izravnim ili neizravnim utjecajem čovjeka. Unatoč tome velik dio područja zadržao je vizualne odlike prirodnosti u širem značenju te riječi. Zbog položaja u tkivu visoko urbaniziranog područja grada Splita te zbog simboličkog, obrazovnog i rekreacijskog značaja područje Park-šume Marjan predstavlja najznačajniju krajobraznu cjelinu prirodnih značajki.

U nastavku teksta izdvojene se specifične krajobrazne jedinice ili simbolički elementi koji su prepoznati kao vrijednost, jedinstvenost ili potencijal za razvoj.

Sjeverno obalno područje

Sjeverno obalno područje odlikuje se umjereno razvedenom stjenovitom obalom na koju se neposredno veže šuma alepskog bora. Područje je vizualno atraktivno, a značajan element su izražene geološke strukture na stijenskom materijalu. Područje posjeduje rekreativni, turistički i edukacijski potencijal koji je trenutno djelomično iskorišten.



Fotografije 3-41: Tipična vizura obale u blizini nautičke luke.

Suhozidne strukture i kultivirane terase

Na području Park-šume Marjan zabilježen je veliki broj suhozida. Neki od njih su oštećeni tijekom recentnih šumarskih radova (izvlačenja trupaca) te ih se planira uskoro obnoviti. Forme suhozida koje podupiru kultivirane terase su najzastupljenije na blažim južnim padinama i to u jugoistočnom dijelu, a na ostatku prostora su disperzno zastupljeni ogradni suhozidi. Po načinu gradnje i

prostornom rasporedu suhozidne strukture na području Park-šume Marjan ne predstavljaju jedinstvenu ili posebno vrijednu formu u nacionalnom ili širem kontekstu, već su vrijedne kao integralni dio kulturnog konteksta područja. Na cijelom području su vidljivi sukcesijski procesi koji su rezultirali zarastanjem većeg dijela suhozidne gradnje i kultiviranih terasa. Suhozidi su značajni kao vizualno atraktivni elementi koji imaju obrazovni i turistički potencijal.



Fotografije 3-42: Suhozidne terase na južnim padinama



Fotografije 3-43: Suhozidne ograde na sjevernim padinama

Kulturno-povijesni elementi i točke pružanja vizura

Kulturno-povijesni elementi su značajan dio identiteta Park-šume Marjan. Prezentirani su na zadovoljavajućoj razini i relativno lako dostupni posjetiteljima, a time su i prepoznatljiv dio identiteta krajobrazza. Ovdje se ubrajaju elementi graditeljske baštine, vrlo značajni primjeri perivojne arhitekture na jugoistočnoj obali te prostori Židovskog groblja i Botaničkog vrta. Vidikovci su najviše raspoređeni duž vršnih dijelova brdskog hrpta, južnim padinama te na pristupnim obalnim cestama. Navedene skupine elemenata imaju izražen obrazovni i doživljajni potencijal.



Fotografije 3-44: Pogled s prometnice na Karepića kulu uklesanu u liticu na sjeveru te na kultivirane terase i morsku pučinu na jugu.

Rekreacijske zone

Korištenje područja Park-šume Marjan u rekreacijske svrhe omogućuje doživljajno konzumiranje krajobraznih značajki. Kao intenzivnije područje nameće se sjeverna odnosno sjeveroistočna zona, s tim da se smjerovi rekreacijskog korištenja prostora protežu do samog brdskog hrpta te na dijelove južnog područja.



Fotografije 3-45: Rekreacijska i servisna staza u blizini sjeveroistočnog ulaza.

Prirodne i doprirodne zone

Budući da je područje Marjana značajan niz godina izloženo ljudskim aktivnostima cijelo područje se može smatrati doprirodnim odnosno biokulturnim krajobrazom. Unatoč tome, zbog načina pošumljavanja i održavanja te ostalih oblika korištenja razvile su se područja koja u vizualnom smislu imaju prirodne značajke. To su prije svega šume i fragmenti zaraslih travnjaka na sjeveroistoku. U krajobraznom pogledu imaju visoki značaj zbog osjećaja prirodnosti područja i suprotnosti s visoko urbaniziranim područjem grada Splita. Osim doživljajnih vrijednosti takva područja imaju i obrazovni potencijal.



Fotografije 3-46: Mješovita šuma i zarasla područja na sjeveroistočnom dijelu Marjana



Fotografije 3-47: Šuma alepskog bora na sjevernim padinama

Jugoistočna obala

Uski pojas jugoistočne obale po svojim značajkama je jedinstveno područje u odnosu na ostatak Park-šume Marjan. To je krajobraz kojeg definiraju kulturno-povijesni elementi rezidencijalnog stanovanja i parkovne arhitekture. Na samom obalnom području izmjenjuju se stjenovite obale, strme litice i pošljunčane plaže. Ovo područje se intenzivno koristi i to ponajviše zbog uređenih plaža i parkovnog područja Sustipana. Osim turističke i rekreativne namjene područje ima visok obrazovni potencijal vezan za edukaciju u kulturno-povijesnom smislu.



Fotografije 3-48: Područje parka na Sustipanu



Fotografije 3-49: Strme litice na stjenovitoj obali Sustipana osiguravaju nesmetan pogled na morsku pučinu

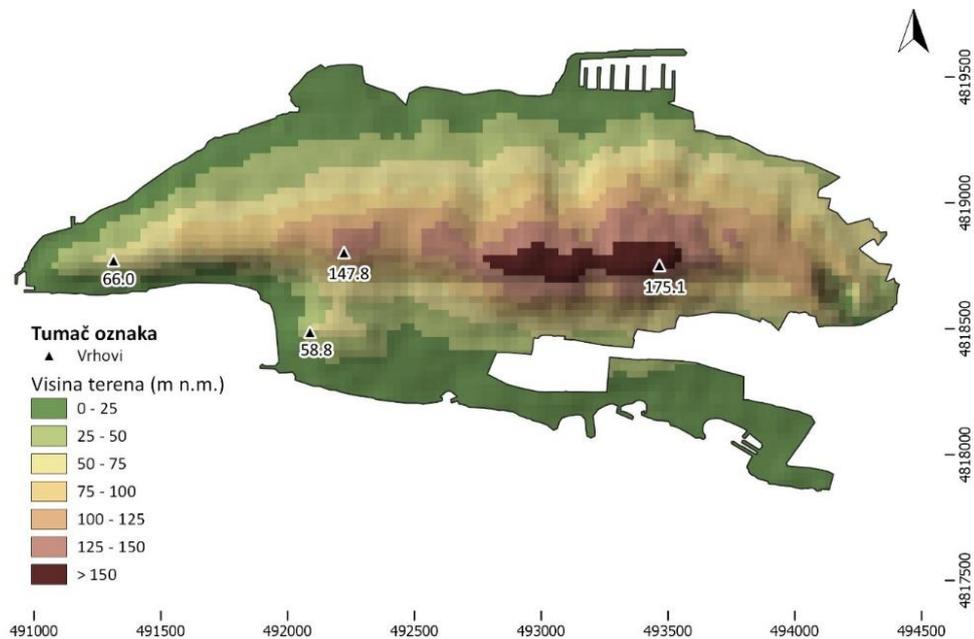


Fotografije 3-50: Uređena obala i park u okolici Vile Dalmacija

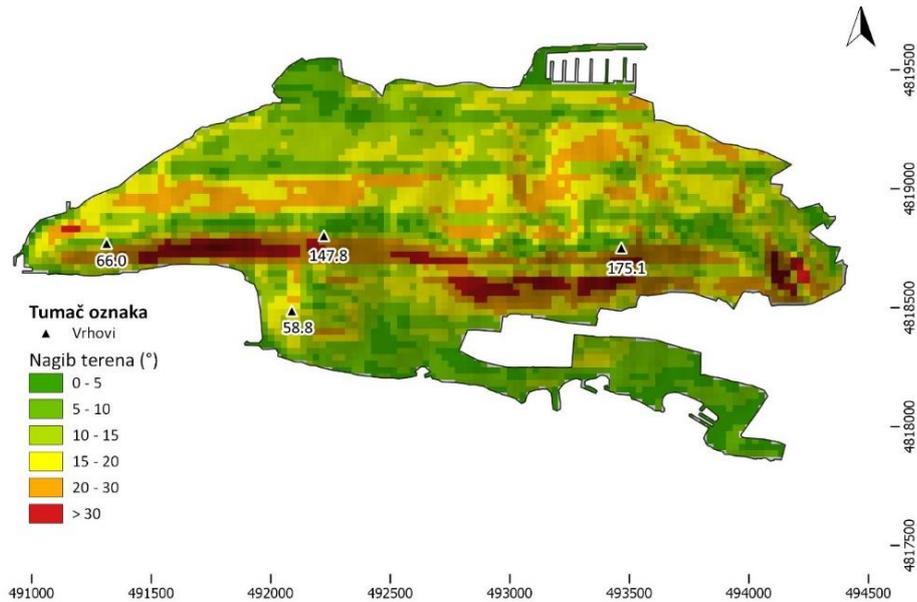
3.12 Geološke, geomorfološke i pedološke vrijednosti

Marjanski poluotok je krajnji zapadni dio Splitskog poluotoka. Sa sjeverne i zapadne strane okružuje ga Kaštelanskog zaljeva, a s južne strane Splitski kanal. Obala Marjana je prilično razvedena i različita, te se na njoj nalazi više uvala, klifova i grebena. Sjeverna strana se strmije i manje razvedeno spušta prema moru (prosječan nagib iznosi oko 23%). Od grebena Marjana prema jugu, njegova se padina u početku strmo (nagib oko 50%), a na području Jerolimskih stijena (Jerolimске, odn. Šantine stine) potpuno okomito, do visine oko 50 metara nad morem, gdje prelazi u obalnu zaravan široku od 200 do 400 metara, na kojoj se razvilo gradsko područje Meje. Na dijelovima južne obale nalaze se klifovi visoki i do 30 metara. S južne strane na Marjanu je poluotok Sustipan, koji zatvara zajedno s Marjanom gradsku luku. Najviši vrh je Telegrin. Dužina poluotoka je oko 3,5 km, a najveća širina 1,5 km. Sjeverna strana Marjana građena je od vapnenca i ovdje se razvio tipičan obalni krš (litoralni krš), na kojemu je sloj tla plitak, suh i izložen eroziji. Na južnim padinama Marjana nalazi se zona fliša u kojoj dominira tupina (lapor).

Hipsometrijska karta Parka šume Marjan prikazana je na sljedećem grafičkom prikazu.

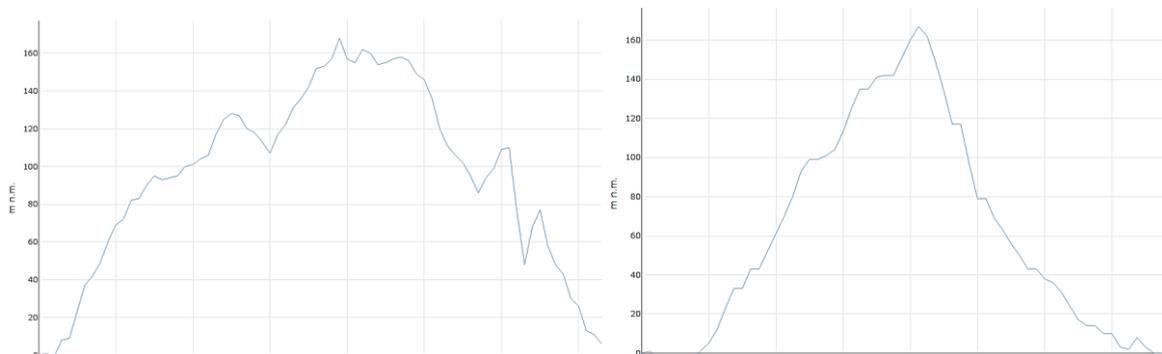


Grafički prikaz 3-9: Hipsometrijska karta Parka šume Marjan



Grafički prikaz 3-10: Karta nagiba terena u Park šumi Marjan

Uzdužni i poprečni profil terena unutar Parka šume Marjan prikazan je na sljedećim grafičkim prikazima. Profil su izvučeni na temelju dostupnog digitalnog modela reljefa 25 m rezolucije.



Grafički prikaz 3-11: Uzdužni profil terena unutar PŠ Marjan (lijevo); Poprečni profil terena unutar PŠ Marjan (desno)

Među geomorfološkom raznolikošću Marjana može se izdvojiti nekoliko podzemnih krški fenomena (špilja i jama) te vrlo brojni i raznoliki manji krški oblici kao što su kamenice i škrape.

Kronostratigrafski gledano područje Marjana izgrađeno je od naslaga od donjeg do gornjeg eocena: foraminiferski vapnenci donjeg i srednjeg eocena ($E_{1,2}$), glaukonitni vapnenci srednjeg eocena (E_2) te flišne naslage srednjeg i gornjeg eocena ($E_{2,3}$) koji su zastupljeni izmjenom lapora i pješčenjaka s lećama vapnenačkih breča (Sokač & Šestanović 1996). Flišne naslage $E_{2,3}$ se sastoje od izmjene krupno zrnatog i sitno zrnatog sedimenta. Od krupno zrnatog materijala su brečokonglomerati, breče i pješčenjaci, dok od sitno zrnatog su pješčenjaci, laporoviti vapnenci i lapori s različitim sadržajem $CaCO_3$ komponente.

Istraživano područje dio je vanjskih Dinarida, čija je osnovna karakteristika visoki stupanj tektonske poremećenosti, te njihov karakterističan smjer pružanja sjeverozapad-jugoistok. U građi se ističe intenzivno nabiranje, fleksurno istežanje, lomljenje, te konačno formiranje ljuskave strukture.



Fotografije 3-51: Vertikalna obala (strmac) na južnoj strani poluotoka Marjan između uvale Zvončac i rta Sustipan (lijevo); Klivaž na sjevernoj strani poluotoka Marjan (istočno od uvale Lubin) (desno)

Prema Osnovnoj geološkoj karti (M 1:100.000) list Split područje Marjana izgrađeno je od naslaga paleogenske starosti, točnije eocenskih vapnenaca i flišnih naslaga.

Vapnenci i flišne naslage predstavljaju osnovnu stijenu na promatranom području. Osnovna stijena prekrivena je kvartarnim naslagama i vegetacijom.

U strukturno tektonskom smislu promatrano područje pripada tektonskoj jedinici Primošten – Trogir – Split. Ova tektonska jedinica prostorno zaprema široko područje obalske zone od Primoštena, na zapadu, do Splita, na istoku. Sa sjeverne strane ograničena je reversnim rasjedom Kozjaka, gdje su stariji dijelovi gornjokrednih naslaga reversno nalegli na mlađe kredne naslage i naslage tercijarnog fliša. U stvari to je prostor, gdje su deformacije uvjetovane potiscima sa sjeveroistoka najviše izražene. Zbog heterogenog litološkog sastava, pojedini dijelovi fliških naslaga različito se ponašaju. Tako se u flišu formiraju brojne ešalonirane bore s pretežitim pružanjem osi smjera istok—zapad. Ovu tektonsku jedinicu karakterizira izrazita ljuskava građa, naročito naglašena u području Primoštena i Marine. Tako se tu ističu ljuske Marina—Rogoznica i Vinišće. Ove tektonske forme u svom pružanju vežu se najvjerojatnije na otok Čiovo i dalje na poluotok Marjan.

Kredno-tercijarne naslage ovog područja predstavljaju značajnu tektonsku cjelinu s razvijenim izoklinalnim borama u flišu, čije su osne površine pretežno nagnute ka jugu, i izrazitom ljuskavom građom šireg područja Primoštena i Trogira. Unatoč velike plastičnosti fliške naslage tercijara nisu pošteđene od poprečnih i uzdužnih raskidanja, kao npr. čelo ljuske na Marjanu gdje su foraminiferski vapnenci reversno natisnuti na fliš, ili niz poprečnih lomova, koji za cjelovitu tektonsku sliku nemaju većeg značenja.

Dakle, opisani prostor predstavlja tektonsku jedinicu izgrađenu od kredno-tercijarnih naslaga, sa sjeverne strane ograničenu rupturom Kozjaka, a sa južne strane prekrivenu morem, gdje je u kontaktu sa tektonskom jedinicom „srednjodalmatinski otoci“.

U hidrogeološkom smislu na promatranom području mogu se izdvojiti dobro propusne (eocenski vapnenci) i nepropusne stijene. Dobro propusne stijene zastupljene su vapnencima. Odlika područja

kojeg izgrađuju ove stijene je površinska bezvodnost, odnosno nema stalnih tokova. Stalnih izvora nema. Postoje vrulje na sjevernoj strani Marjana koje nisu dovoljno istražene. Propusnost karbonatnih stijena je sekundarna i nije posvuda jednaka. U vapnencima su prisutni brojni krški fenomeni (Fotografije 3-52).



Fotografije 3-52: Razdrobljeni vapnenci

Propusnost je ovisna je o litološkom sastavu, položaju litoloških članova u strukturama, o sekundarnoj izlomljenosti i stupnju okršenosti. U udubljenjima netektoniziranih i kompaktnih vapnenaca formiraju se lokve. Terenskim obilaskom zamjećene su pojave kamenica, žljebova i škrapa (Fotografije 3-53).

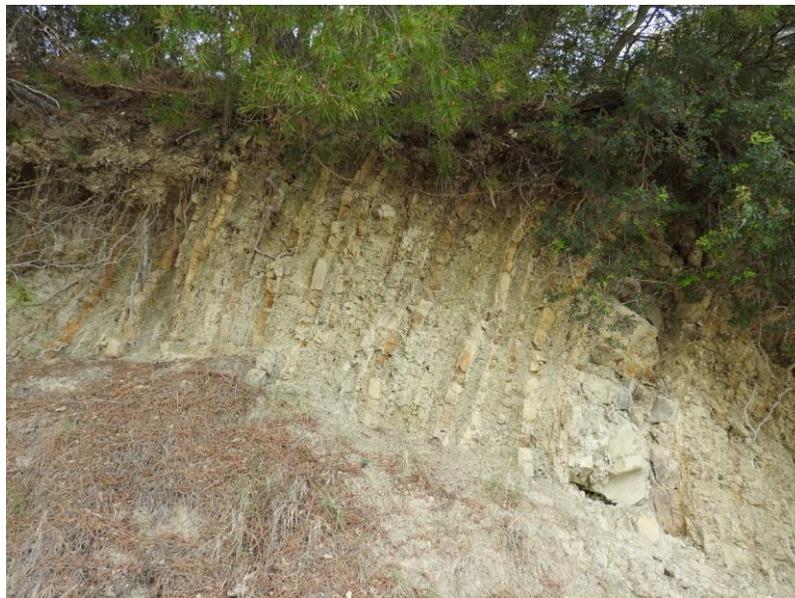


Fotografije 3-53: Kamenice (gore); škrape (dolje)



Fotografije 3-54: Stijenski izbojak uz šetalište

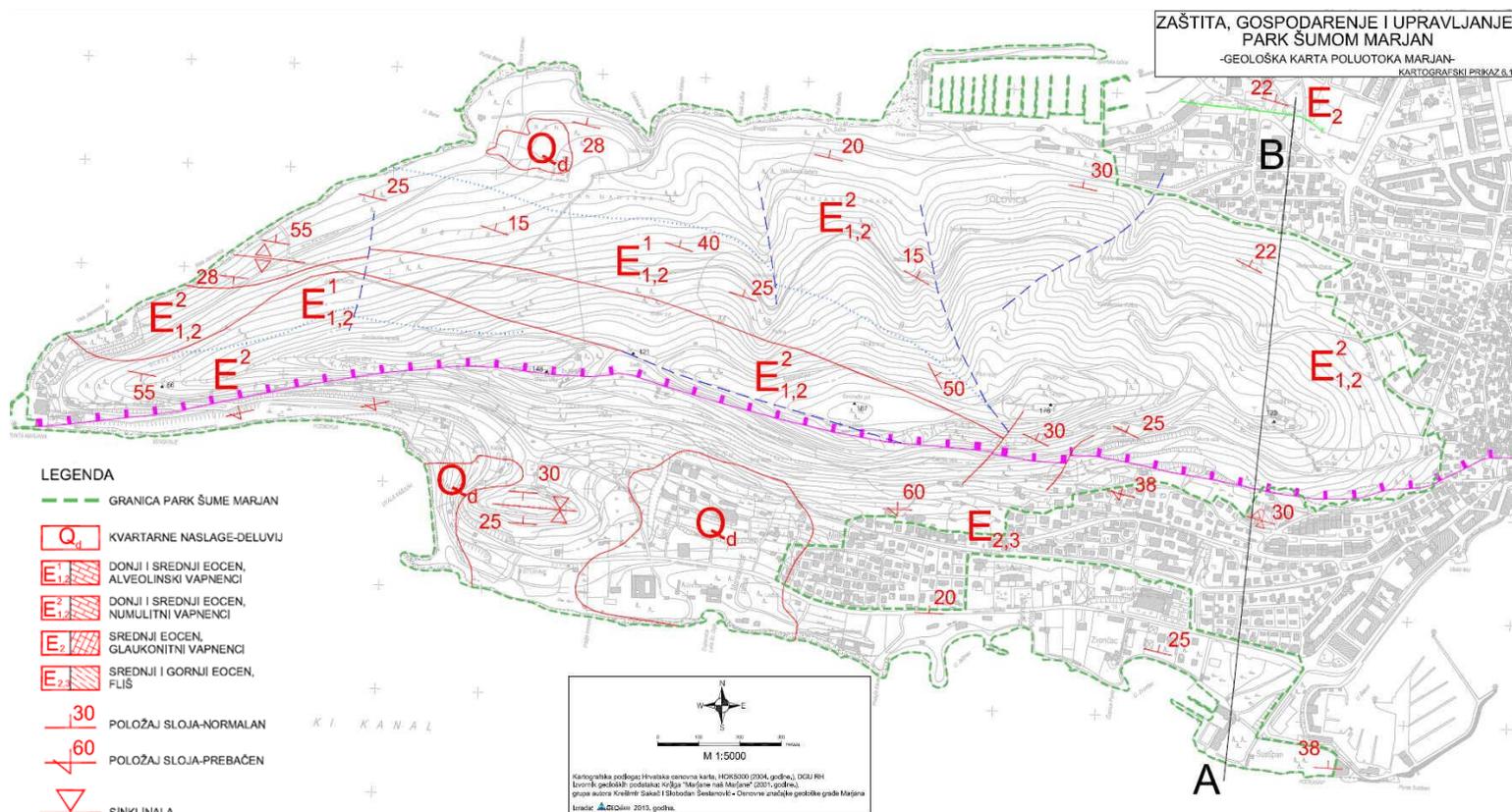
Nepropusne stijene zastupljene su pretežito klastične naslage (fliš) eocena ($E_{2,3}$) koje u hidrogeološkom smislu predstavljaju kompleks u cjelini nepropusnih stijena. Osnovno im je obilježje da se nepropusni i slabo do osrednje propusni litološki članovi međusobno vertikalno i horizontalno izmjenjuju. Stijene laporovitog sastava su dosta podložne površinskom trošenju i spiranju pa su često pokrivene tankim kvartarnim pokrivačem debljine uglavnom do 1-2 m. U takvim naslagama nalaze se relativno male količine procjednih voda.



Fotografije 3-55: Flišne naslage

Detaljnije geološke značajke preuzete su iz Sakač, K. i Šestanović, S. (2001): Osnovne značajke geološke građe Marjana u: LOZIĆ, I. (ed.): Marjane, naš Marjane. Marjan – Društvo za unapređenje Marjana, 41–47, Split. Sukladno tom izvoru Marjan izgrađuju foraminiferski vapnenci donjeg do srednjeg eocena ($E_{1,2}$), glaukonitni vapnenci srednjeg eocena (E_2) te flišni sedimenti srednjega i gornjeg eocena ($E_{2,3}$), zastupljeni izmjenom lapora i pješčenjaka s lećama vapnenačkih breča. Geološka karta Marjana u mjerilu 1:5.000 prikaza je na sljedećem grafičkom prikazu.





Grafički prikaz 3-12: Geološka karta Marjana

Izvor: Osnovne značajke geološke građe Marjana, Križimir Sakač i Slobodan Šestanović – In: LOZIĆ, I. (ed.): Marjane, naš Marjane (2001.).



Najstariji dio naslaga u građi Marjana predstavljaju pretežito gromadasti foraminiferski vapnenci s prevladavajućom faunom alveolina, među kojima je najzastupljenija *Alveolina oblonga*. Naviše, uz postupan prijelaz, slijede dobro slojeviti vapnenci s numulitima (među kojima se ističe *Nummulites perforatus* i *Orbitolites complanatus*) te s nerijetko rasijanim gomoljima čerta, pretežito nizanih duž slojnih ploha (Fotografije 3-56; Fotografije 3-57).



Fotografije 3-56: Nodula i gomolj rožnjaka (čert) u vapnencu u uvali Bene i uvali Lubin



Fotografije 3-57: Numulitni vapnenac

Granica numulitnih vapnenaca s najmlađim flišnim sedimentima obilježena je glinovitim glaukonitnim tankoslojevitim vapnencima (prijelaznim naslagama) debljine do 40 m u uvali Spinut na sjeveroistočnoj padini Marjana. Prema petrografskim analizama, foraminiferski su vapnenci taloženi

u plitkom moru. Njihova debljina, prema Magašu et al., (1973.), ne prelazi 200 m. Flišni sedimenti su različito, no pretežito tankoslojeviti. U laporima su determinirani planktonski vapnenački nanofosili i foraminifere. U kalkarenitima se mjestimično nalazi mnoštvo, većinom pretaloženih, numulita i makrofosila. U slijedu klastičnih naslaga zapažaju se različite sedimentne strukture, poput kose i konvolutne laminacije, tragova tečenja, otiranja, slampa itd.

Prema tim strukturama i slijedu slojeva klastita, od početnih gruboklastičnih breča i kalkarenita preko pješčenjaka do lapora, zaključuje se o normalnom ili inverznom položaju naslaga.



Fotografije 3-58: Pješčenjak na obali između uvale Ježinac i uvale Kašuni (lijevo); Izdanak lapora sjeverno od uvale Kašuni (desno)

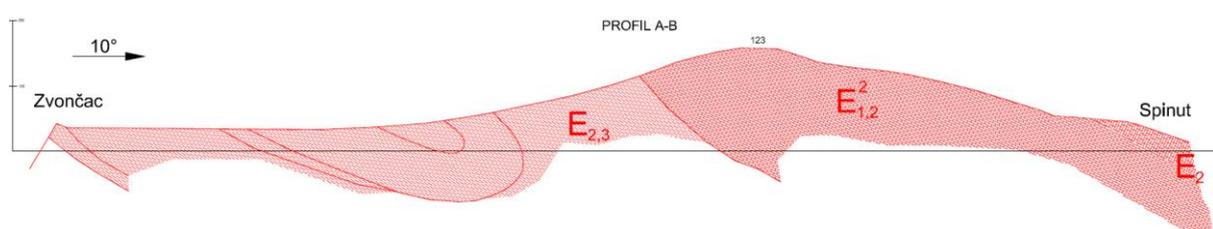
Niži (južni) dijelovi Marjana s flišnim sedimentima u Mejama i na Zvončacu te vapnenci na sjevernim pristancima u Benama, mjestimično su prekriveni tanjim pokrovom kvartarnih deluvijalnih naslaga (Qd).

Vapnenačke naslage i flišni sedimenti u različitoj su mjeri tektonski poremećeni. Ističe se antiklinalni položaj alveolinskih vapnenaca u sjeverozapadnom dijelu Marjana, jaka ustrmljenost i djelomice inverzan položaj slojeva numulitnih vapnenaca duž marjanskog bila te relativno blagi njihov nagib u Benama, Lubinskom portu i dalje prema gradu (istoku). Flišni sedimenti na južnim padinama dijelom su u normalnoj sukcesiji sekvencija slojeva, pa i sa sinklinalnim položajem na Barabinoj glavici, a djelomice u prevrnutom, inverznom slijedu pod Telegrinom i Betlemom.

Najistaknutija tektonska struktura je reverzni rasjed na potezu od Matejuške duž Marangunićeva šetališta do Instituta na rtu Marjana. Rasjed je markiran visokom stijenom numulitnog vapnenca Betlema i strmim južnim padinama Telegrina, pod kojim se nalaze jače tektonski dislocirane flišne naslage. Na mnogim mjestima zabilježeni su i manje rasjedne pukotine. U tom području flišni su sedimenti podvučeni pod numulitne, odnosno foraminiferske vapnence.



Fotografije 3-59: Pogled na segment reversnog rasjeda (gore); manja rasjedna pukotina (dolje)



Grafički prikaz 3-13: Geološki profil poluotoka Marjan

Izvor: Osnovne značajke geološke građe Marjana, Krešimir Sakač i Slobodan Šestanović – U: LOZIĆ, I. (ed.): Marjane, naš Marjane (2001.).

Rasjedna ploha nagnuta je prema sjever-sjeveroistoku pod kutom između 30° i 40°, kako je to ustanovljeno prilikom proboja tunela (Ortolan et al., 1987., i Magdalenić et al., 1980.), a vidljivo je na prijevoju pred Betlehemom. Pojava klivaža u vapnencima na sjevernoj strani Marjana i različit intenzitet dislociranosti naslaga upućuju na složenost tektonike koja nije u dovoljnoj mjeri istražena.

Južna padina Marjana je strma, terasasto formirana, što je u svezi s nagibom slojeva u flišu i postojanjem rezistentnih slojeva pješčenjaka i breča koji su selektivnom erozijom ostali stršiti u terenu (Magdalenić, 1963.). Sjeverna padina blago je nagnuta prema Spinutu i Poljudu i u skladu je s nagibom slojeva foraminiferskih vapnenaca.

Pedološke značajke

Pedološke značajke područja Marjana prezentirane su sukladno podacima prezentiranih u Istraživanjima topiva tala područja park šume Marjan, a koje je proveo Hrvatski šumarski institut, (2013).

S obzirom na tip matične podloge na Marjanu izdvojene su razlike u razvoju tala i pedogenezi na tvrdim vapnencima te na mekim vapnencima i flišu. Na tvrdim vapnencima karakteristično svojstvo predstavlja prisustvo CaCO_3 te u manjoj mjeri MgCO_3 . Prvi korak u pedogenezi stoga predstavlja otapanje i ispiranje CaCO_3 iz soluma tla. Intenzitet otpadanja ovisi o brzini otapanja karbonatne frakcije, količini oborina koja se infiltrira u tlo, sadržaju CaCO_3 u tlu odnosno matičnoj podlozi. Zabilježeno je da povezanost između progresivne dekalifikacije tla i boje matriksa. U tala više izvrnutima dekalifikaciji, boja matriksa je izraženije crvene boje. Zabilježeni su i prijelazni stadiji od inicijalne žuto-bijele faze, preko smeđe do faze sazrijevanja izražene crvene boje. Glavna karakteristika mekih vapnenaca i fliša je ubrzano razlaganje. Stoga je žuto-bijeli litomorfološki A-C ili A-R profil na površini rezultat brze mehaničke dezintegracije supstrata. Zabilježeno kemijsko trošenje i ostali procesi tvorbe tla na Marjanu nisu toliko aktivni što se odražava na ujednačenost CaCO_3 po horizontima i slabije povećanje Fe_2O_3 . U ovakvim uvjetima u tlu se mogu izdvojiti zone u kojima je došlo do migracije odnosno nakupljanja i rekristalizacije kalcita uz makropore.

Zabilježeno otapanje karbonata na tvrdim i kompaktnim vapnencima je znatno sporije i količina netopivog ostatka je manja. Smeđa faza razvoja predstavlja uznapredovali stadij evolucije raspadnutog materijala. S obzirom na stupanj intenziteta ispiranja CaCO_3 može se izdvojiti nekoliko faza. Na nekarbonatnim supstratima kao što su fliš i pješčenjak inicijalna tvorba veže se uz pojavu plitkog skeletnog tla. U njemu dominiraju fragmenti kao produkti fizičkog raspadanja supstrata.

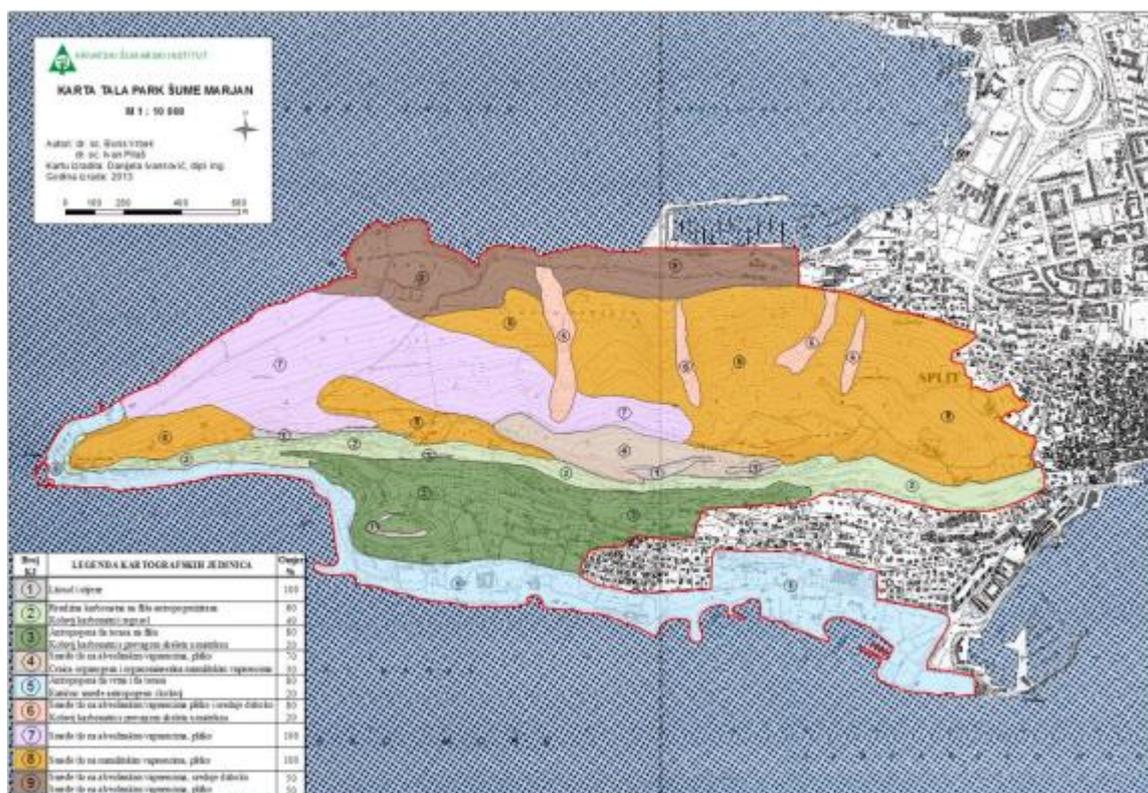
U Istraživanjima topivih tala područja Park-šume Marjan, a koje je proveo Hrvatski šumarski institut, (2013) utvrđeno je ukupno 9 kartografskih pedosistematskih jedinica i četiri osnovna tipa tla:

- **Kamenjar (litosol) i kolvij** - spadaju u klasu nerazvijenih tala (A)-C ili (A)-R profila
- **Vapnenačko-dolomitna crnica i rendzina** - spadaju u klasu humusno akumulativnih tala A-R ili A-C-R strukture profila te
- **Eutrično smeđe tlo i smeđe tlo na vapnencu i dolomitu** - spadaju u klasu kambičnih tala.

Na sjevernom (vapnenačkom) dijelu Marjana dominantna su smeđa tla na vapnencima (kambisol). Smeđa tla karakterizira slabo do osrednje razloženi matični supstrat sa primjetnim izostankom akumuliranih nakupina gline. Na osrednje do finije teksturiranom materijalu nastalom iz različitih stijena razvijaju se kambisoli. Na sjeveroistočnom dijelu Marjana (KJ8) dolaze smeđa tla na numulitskim vapnencima. U sjeverozapadnom dijelu (KJ7) dominiraju smeđa tla na alveolinskim vapnencima. Zbog otežane mehaničke razgradnje matične podloge formirana su izrazito plitka (< 35 cm) i skeletna tla. Smeđa tla i crnica organogena i organomineralna na numulitskim vapnencima (KJ4) javljaju se u vršnom grebenskom dijelu poluotoka Marjan. Crnica je vjerojatno vezana uz erozijske procese. U periodima kada je Marjan bio ogoljen bilo je izraženo odnošenje matične podloge odnosno netopivog ostatka vapnenaca. Dominirali su procesi akumulacije i transformacije organske tvari. Na

sjevernim dijelovima Marjana gdje je sediment nanesen s viših terena mjestimično se stvorilo nešto dublje tlo na alveolinskim vapnencima (KJ9). Jedinica sa smeđim tlom na alveolinskim vapnencima plitko i srednje duboko te koluvij karbonatni s prevagom skeleta u matriksu (KJ6) formirana je kao posljedica intenzivne erozije vodom i dononošenja materijala kroz privremene ili stalne bujične tokove. Na goleti bez vegetacije (na samim vrhovima) izdvojena je jedinica (KJ1) sastavljena od stijena te njihovih razgrađenih fragmenata (litosol).

Tala s dubljim profilom iskorištavama za poljoprivrednu proizvodnju prisutna su na južnoj, flišnoj strani Marjana. Nastala su zbog značajno veće trošivosti matične podloge. Poljoprivredne površine s tlima izvrgnutima većem stupnju antropogenizacije predstavljena su kartografskom jedinicom (KJ3). Sastavljena su od antropogenih tala na flišu i koluvija (u nešto manjoj mjeri). Antropogena vrtna tla i tla terasa te eutrično smeđe antropogeno i koluvij zabilježena su uz samu obalu. Jedinica (KJ2) s rendzinom karbonatnom na flišu te koluvij karbonatni s prevagom skeleta u matriksu zabilježena je na strmim južnim obroncima Marjana.



Grafički prikaz 3-14: Prikaz pedosistematskih jedinica park šume Marjan

Izvor: Istraživanje topiva tala područja park šume Marjan, Hrvatski šumarski institut, 2013.

4. PRIJEDLOG MJERA OČUVANJA PRIRODNIH VRIJEDNOSTI

Nastavno na valorizaciju prirodne baštine izloženu u ovoj studiji, predlažu se sljedeće mjere očuvanja prirodnih vrijednosti:

- Izraditi plan kontrole alohtonih vrsta (prvenstveno indijske smokve, agave te invazivnih biljnih vrsta) na Jerolimskim stijenama kako bi se održali optimalni uvjeti za autohtone zajednice.
- Istražiti pogodnost Jerolimskih stijena kao staništa šišmiša i ptica.
- Provesti terensku inventarizaciju flore Marjana s naglaskom na strogo zaštićene, rijetke i ugrožene vrste te definirati mjere njihovog očuvanja na području Park-šume Marjan.
- Provesti terensku inventarizaciju vodozemaca, gmazova i sisavaca s naglaskom na strogo zaštićene, rijetke i ugrožene vrste te definirati mjere njihovog očuvanja na području Park-šume Marjan.
- Provesti terensku inventarizirati faunu kukaca (Insecta) i pauka (Araneae) s naglaskom na strogo zaštićene, rijetke i ugrožene vrste te definirati mjere njihovog očuvanja na području Park-šume Marjan.
- Provesti terensku inventarizaciju gljiva Marjana s naglaskom na strogo zaštićene, rijetke i ugrožene vrste te definirati mjere njihovog očuvanja na području Park-šume Marjan.
- Izraditi speleološke nacрте speleoloških objekata i polušpilja na Marjanu.
- Biospeleološki istražiti speleološke objekte i polušpilje na Marjanu.
- Postojeće ograde na jamskim objektima zamijeniti s ogradama koje su pogodne za ulazak šišmiša („bat friendly“ vrata).
- Postaviti kućice za šišmiše i ptice kako bi se kompenzirao gubitak starih šumskih sastojina.
- Definirati i provoditi mjere za održavanje travnjaka i bušika na području Park-šume Marjan.
- U svim edukativnim programima uključiti temu zaštite biljnih, životinjskih i gljivljih vrsta na Marjanu s naglaskom na štetnost izuzimanja jedinki divljih vrsta iz prirode.
- Aktivno sudjelovati u daljnjim postupcima i donošenju odluka vezanih uz obnovu šumskih sastojina na Marjanu.

5. PRIJEDLOG EDUKATIVNIH I INFORMATIVNIH SADRŽAJA

Na Marjanu se kontinuirano provode edukativne i informativne aktivnosti. Edukativnim aktivnostima je osobito obuhvaćen školski uzrast djece za koje je izrađen veći broj edukativnih materijala koji vrlo kvalitetno pokrivaju i prirodne vrijednosti Marjana (npr. Lukas Midžić, 2020.). Dio prirodnih vrijednosti interpretiran je u sklopu postojećih publikacija (npr. Čmrlec et al. 2014.), no ne postoji vodič koji detaljno objašnjava prirodne vrijednosti, već su one samo djelomično spomenute uz ostale kulturne vrijednosti Marjana. Na Marjanu postoji relativno mali broj interpretativnih sadržaja (npr. informativnih tabli) kojima se tumače prirodne vrijednosti ovog područja te stoga u tom području ima jako puno mjesta za unaprjeđenje. Dio informativnih ploča postaviti će se na poučnoj stazi babe Marte koja je u postupku realizacije, pa se može zaključiti da je taj potencijal već prepoznat od strane Javne ustanove za upravljanje park-šumom Marjan.

S obzirom da se edukativne aktivnosti za djecu provode kontinuirano te da su s godinama prilagođavane interesu djece, naglasak edukativnih sadržaja predloženih ovom Studijom usmjereniji je na mladež i odrasle te na izradu dodatnih informativnih sadržaja kojima se mogu promovirati i dodatno štiti prirodne vrijednosti ovog zaštićenog dijela prirode. Kao najproblematičnije vrijednosti za direktnu interpretaciju prepoznate su fauna i gljive (zbog prostorno-vremenskog ograničenja njihove pojavnosti), dok ostale vrijednosti imaju veći potencijal za interpretaciju. Potrebno je uvažiti da će pogodnost mnogih interpretacijskih motiva biti ograničena na vegetacijsko razdoblje. Stoga edukativni sadržaji moraju uvažiti i tu komponentu.

Kao edukativne aktivnosti i informativni sadržaji predlaže se sljedeće:

- izrada edukativnih programa za specifične interesne grupe (npr. srednjoškolski programi koji su prilagođeni školskom kurikulumu škola)
- specifični programi za turiste u kojima bi se naglašavale teme vezane uz mediteransko podneblje
- programe za umirovljenike koje bi, uz prirodne vrijednosti, mogla osobito zanimati tematika ljekovitih biljnih vrsta i zdravstveni aspekti usluga ekosustava
- visoko specijalizirani programi – programi koji bi detaljno obrađivali neku odabranu tematiku (npr. ekologiju šuma, kukce i sl.)
- organizacija *Noći šišmiša na Marjanu* budući da se radi o prostoru koji ima veći broj staništa koja odgovaraju šišmišima
- organizacija *Zoološke škole* u kojoj bi, uz pomoć vodiča, sudionici škole mogli bilježiti faunu. Upravo usmjerenost ove aktivnosti samo na faunu omogućuje da polaznici uoče vrste koje bi im inače promaknule. Osobito vrijedan potencijal ima interpretativna vrijednost kukaca u proljetnim mjesecima zbog njihove brojnosti.
- organizacija *Škole prirodoslovlja* gdje bi se holistički obrađivao cijeli prostor (biološka i geološka raznolikost)
- osmišljavanje i provedba projekata građani-znanstvenici (*citizens science*) u kojima bi posjetitelji imali priliku bilježiti prisutne vrste flore, faune i gljiva te dobiti povratnu informaciju o kojem organizmu se radi. Ova aktivnost bi se trebala ostvariti tek nakon provođenja recentnih terenskih istraživanja inventarizacije flore, faune i gljiva.
- izrada aplikacije za mobitel *Prirodoslovna šetnja po Marjanu* gdje bi posjetitelji mogli, na osnovu svoje geolokacije, dobiti informaciju o prirodoslovnim vrijednostima koje se mogu vidjeti na Marjanu
- izrada edukativnih ploča, brošura i letaka
- označavanje većeg broja ključnih stablašica (osobito crnike) s pločicama s latinskim i narodnim nazivom kako bi se posjetiteljima olakšalo prepoznavanje vrsta
- izrada publikacije *Otkrivanje Marjana* – terenski vodič u kojem se na avanturistički način vodi posjetitelja po Marjanu s naglaskom na lokalitete koje je potrebno tražiti pomoću karti i

zagonetki. Za ovakvu publikaciju pogodne su rijetke vrijednosti koje se nalaze izvan glavnih staza, npr. jame, kamenice), a koje podrazumijevaju intenzivan angažman sudionika.

U tablici u nastavku navedeni su interpretacijske teme vezane uz prirodne vrijednosti Marjana, a koje se mogu obraditi i prilagoditi specifičnoj dobnoj i interesnoj grupi posjetitelja.

Tablica 5-1: Teme pogodne za interpretaciju i promociju prirodnih vrijednosti

Prirodna vrijednost	Teme pogodne za interpretaciju i promociju
Šumske sastojine alepskog bora	<p>Alepski bor kao mediteranska vrsta</p> <p>Mediteranska klima kao presudan čimbenik za uspješnost alepskog bora</p> <p>Habitus alepskog bora</p> <p>Šumski sklop i podrast</p> <p>Ekološki uvjeti u gustom šumskom sklopu u odnosu na šumske prosjeke</p> <p>Sukcesija šume</p> <p>Karakteristike šumskih monosastojina</p> <p>Elementi klimatogene vegetacije u šumskim sastojinama alepskog bora</p> <p>Pošumljavanje Marjana kroz povijest – razlog odabira alepskog bora</p> <p>Životni stadij bora – sjemenke do prirodne smrti</p> <p>Pirofitnost</p> <p>Smola</p> <p>Miris borovih šuma</p> <p>Rast iz kamena – prilagodba vrste na malu količinu tla</p> <p>Rast alepskog bora iz džepnih terasa</p> <p>Usluge šumskih ekosustava</p>
Šumske sastojine crnike i alepskog bora	<p>Nastanak klimatogenih zajednica</p> <p>Klimatogene zajednice crnike i crnog jasena kao dio autohtone vegetacije</p> <p>Karakteristike crnike (kontrast listopadnih i zimzelenih vrsta hrasta, prilagodbe protiv isušivanja)</p> <p>Dugovječnost crnike i povijesni zapisi o starim jedinkama</p> <p>Nestanak šuma crnike na Marjanu kroz povijest</p> <p>Degradacija tla i rasprostranjenost crnike</p>

Prirodna vrijednost	Teme pogodne za interpretaciju i promociju
	<p>Sukcesijski stadiji šuma crnike i crnog jasena</p> <p>Prateće vrste šuma crnike i crnog jasena</p> <p>Razlika između mješovitih šuma i monosastojina</p> <p>Obnova šumskih sastojina: crnika u usporedbi s alepskim borom</p> <p>Utjecaj klimatskih promjena i klimatogene šume</p> <p>Bioraznolikost klimatogenih šuma u odnosu na umjetno stvorene sastojine</p> <p>Šume crnike iz konteksta Natura 2000 staništa u Europi</p> <p>Nacionalna zaštita crnikovih šuma</p> <p>Usluge šumskih ekosustava</p>
<p>Mozaici travnjaka, bušika, maslinika i obradivih površina</p>	<p>Suhi travnjaci:</p> <p>Obilježja mediteranskih suhih travnjaka</p> <p>Prilagodbe travnjačkih vrsta</p> <p>Nastanak travnjaka na Marjanu</p> <p>Travnjaci na južnim i sjevernim padinama</p> <p>Održavanje travnjaka i sukcesija</p> <p>Odabrane travnjačke vrste</p> <p>Vrijednost travnjaka iz konteksta Natura 2000 staništa u Europi</p> <p>Nacionalna zaštita travnjaka</p> <p>Bušici:</p> <p>Obilježja bušika na Marjanu</p> <p>Nastanak bušika i sucesija staništa</p> <p>Obilježja vrsta koje se nalaze u sastavu bušika</p> <p>Vrijednost bušika iz konteksta Natura 2000 staništa u Europi</p> <p>Nacionalna zaštita bušika</p> <p>Maslinici:</p> <p>Obične i džepne terase</p> <p>Kontrast tradicionalnih i intenzivnih maslinika</p>

Prirodna vrijednost	Teme pogodne za interpretaciju i promociju
	<p>Maslinici i bioraznolikost</p> <p>Obradive površine:</p> <p>Agrobioraznolikost</p> <p>Zajednice na rubovima obradivih parcela</p>
Voda u kršu	<p>Izostanak površinskih voda u kršu i utjecaj na živi svijet</p> <p>Bujični tokovi</p> <p>Lokve – mala i povremena vodena staništa</p> <p>Uloga čovjeka u stvaranju lokvi u vapnencima</p>
Vegetacija stijena i primorskih točila	<p>Dalmatinske vapnenačke stijene na lokalitetu Jerolimskih stijena</p> <p>Stanište dalmatinskih vapnenačkih stijena i točila</p> <p>Ekološki uvjeti koji vladaju na ovom staništu (insolacija, posolica, manjak tla)</p> <p>Prilagodbe biljaka koje naseljavaju ovo stanište</p> <p>Endemske vrste i alohtone vrste</p> <p>Pukotine starih zidova</p> <p>Vrijednost vegetacije stijena i primorskih točila iz konteksta Natura 2000 staništa u Europi</p> <p>Nacionalna zaštita vegetacija stijena i primorskih točila</p>
Polušpilje, špilje i jame	<p>Podzemna krška staništa kao lokaliteti koji u Dinaridima podržavaju veliki broj endemskih vrsta</p> <p>Obilježja objekata na Marjanu</p> <p>Potencijalno stanište za trogloksene, troglofilne i subtroglofilne vrste</p>
Morska obala i mediolitoral	<p>Biljne vrste koje nastanjuju morsku obalu</p> <p>Prilagodbe vrsta na zaslanjanje i insolaciju</p> <p>Ekološki uvjeti koji vladaju u mediolitoralu</p>
Flora	<p>Klimatogene vrste</p> <p>Alohtone vrste</p> <p>Invazivne vrste</p>

Prirodna vrijednost	Teme pogodne za interpretaciju i promociju
	<ul style="list-style-type: none"> Endemske vrste Rijetke i ugrožene vrste Ljekovite biljne vrste, eterična ulja, otrovnost Jestive biljke Generalne prilagodbe vrsta na specifične klimatske uvjete i tlo
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> Skupine faune Prostorna odijeljenost od ostatka populacija Ranjivost Rijetke i ugrožene vrste Strane vrste Mediterranski potkornjak Invazivne vrste
Gljive	<ul style="list-style-type: none"> Uloga gljiva u ekosustavu Ekološke prilagodbe gljiva Uloga gljiva kao štetnika Sinergija ofiostomatoidnih gljiva (Ascomycota) i mediteranskog potkornjaka Zabrana prikupljanja gljiva na Marjanu
Krajobrazne vrijednosti	<ul style="list-style-type: none"> Krajobraz poluotoka Marjan – jedinstvo prirode i čovjeka Kulturna baština Park-šume Marjan – nosioc kulturnog identiteta prostora
Geološke, geomorfološke i pedološke vrijednosti	<ul style="list-style-type: none"> Kontrast vapnenaca i fliša Topivost stijena i potencijal za stvaranje tla Nastanak karbonatnih stijena i fosili Rasjedi Krške forme

6. ZAKLJUČAK

Prirodna baština Marjana predstavlja glavnu vrijednost zbog koje je ovo područje proglašeno zaštićenim područjem u kategoriji park-šume temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19). Vrednovanjem i analizom prirodne baštine Marjana može se zaključiti da šume nisu jedini fenomen ovog područja. Kabinetskom analizom i terenskim opažanjima zabilježen je veliki broj prirodnih vrijednosti koje su u studiji obrađene na način da se opisala njihova vrijednost te istaknuo interpretacijski potencijal. Osim uobičajenog biološkog segmenta prirodne baštine, obuhvaćena je i geološka, geomorfološka te pedološka raznolikost. Kako bi se olakšalo razumijevanje Marjana, kao cjeline dijelom oblikovane i djelovanjem čovjeka, cijeli prostor je sagledan i kroz njegovu krajobraznu raznolikost.

Predmetna studija izrađena je u razdoblju nakon značajne sanitarne sječe koja je poduzeta zbog šteta nastalih od mediteranskog potkornjaka. Također, do trenutka završetka studije nisu usvojeni dokumenti kojima se regulira daljnja obnova šumskih sastojina na Marjanu. Stoga je, prilikom vrednovanja šumskih sastojina, podrazumijevano da će šumske sastojine biti ponovo obnovljene u sličnom obliku kao prije sanacijske sječe.

U svrhu očuvanja prirodnih vrijednosti Marjana, predložen je niz mjera kojima je cilj poboljšati stanje prirode te povećati bazu relevantnih podataka o području park-šume. Naime jedan od bitnih podataka koje je potrebno istaknuti za područje Marjana je veliki broj podataka koji su zastarjeli ili pogrešni (npr. krive identifikacije i sl.) i prenose se kroz različite dokumente. Stoga se u mjerama stavlja naglasak na istraživanja koja bi pomogla prikazati stvarno stanje o prisutnim vrstama flore, faune i gljiva.

Studijom su također predloženi i edukativni i interpretativni sadržaji čiji cilj je olakšati prezentaciju prirodnih vrijednosti široj javnosti.

7. LITERATURA

Zakonski i podzakonski akti

- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14)
- Direktiva o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (92/43/EEC)
- Pravilnik o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/13, 73/16)

Drugi literaturni izvori

- Akcijski plan razvoja zelenog turizma, Ministarstvo turizma, (izrađivač: Institut za turizam, Zagreb, srpanj 2016).
- Akcijski plan upravljanja posjetiteljima Park-šumom Marjan – Nacrt, Oikon, lipanj 2020.
- Antolović, J., Frković, A., Grubešić, M., Holcer, D., Vuković, M., Flajšman, E., Grgurev, M., Hamidović, D., Pavlinić, I. i Tvrtković, N. (2006): Crvena knjiga sisavaca Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
- Arvay M. (2016.) ELABORAT Procjena stanja šuma u Park šumi Marjan u Splitu, Split 07.-08.05.2016.g. i Bjelovar 12.05. – 31.08.2016.g.
- B. P. M. Ćurčić, R. N. Dimitrijević, T. Rađa, S. E. Makarov, B. S. Ilić, 2012. *Archaeoronus*, a New Genus of Pseudoscorpions from Croatia (Pseudoscorpiones: Neobisiidae), with Descriptions of Two New Species, *Acta zool. bulg.*, 64 (4), 2012: 333-340
- Baza podataka Flora Croatica: <https://hirc.botanic.hr/>, pristupljeno 10.1.2021.
- Čmrlec A. et al. (2014.) Vodič kroz Marjan, Javna ustanova za upravljanje Park-šumom Marjan, Split
- Goran Andlar, Filip Šrajcar, Anita Trojanović, Classifying the Mediterranean terraced landscape: The case of Adriatic Croatia, *Acta geographica Slovenica*, 57-2, 2017, 111–129, DOI: <http://dx.doi.org/10.3986/AGS.4673>
- Grupa autora (2001.) Marjane, naš Marjane, Marjan – društvo za zaštitu i unaprjeđenje Marjana, Split
- Informacijski sustav zaštite prirode: www.bioportal.hr, pristupljeno 10.1.2021.
- Istraživanje topiva tala područja park šume Marjan, Hrvatski šumarski institut, 2013.
- Jelić, D., Kuljerić, M., Koren, T., Treer, D., Šalamon, D., Lončar, M., Podnar-Lešić, M., Janev Hutinec, B., Bogdanović, T., Mekinić, S. i Jelić, K. (2012): Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
- Karta kopnenih nešumskih staništa RH (2016.)
- Karta staništa RH (2004.)
- Kovačić S. et al. 2008. Flora jadranske obale i otoka, Školska knjiga, Zagreb
- Lukas Midžić H. (2020.) Volimo Marjan!, Javna ustanova za upravljanje Park-šumom Marjan
- Matković P. 1959. Vegetacija Marjana, Matica Hrvatske, Split
- Nacionalna klasifikacija staništa RH (IV.verzija)
- Nikolić T., Mitić B., Boršić I. (2014.) Invazivne vrste, Alfa d.d., Zagreb
- Nikolić T., Mitić B., Milašinović B. i sur. 2013. Invasive alien plants in Croatia as a threat to biodiversity of South – Eastern Europe: Distributional patterns and range size, *C. R. Biologies* 336 (2013) 109 – 121
- Nikolić, T. i Topić, J. (urednici) (2005): Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb
- Novak M., Novak N. 2017. Rasprostranjenost invazivne strane vrste pajasena (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) po županijama Republike Hrvatske

- Novak N., Kravarščan M. 2011. Invazivne strane korovne vrste u Republici Hrvatskoj, Hrvatski centar za poljoprivredu, hranu i selo, Zagreb
- Novak N., Kravarščan M. 2014. Pajasen (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) – Strana invazivna biljna vrsta u Hrvatskoj, Glasilo biljne zaštite 3/2014
- Pavlinić i., Đaković M., Tvrčković N. 2010. The atlas of Croatian bats (Chiroptera) part I, Nat. Croat. Vol. 19, No 12, 295–337
- Plan upravljanja Park šumom Marjan – nacrt, Oikon, lipanj 2020.
- Program gospodarenja za šume s posebnom namjenom gospodarska jedinica “Park-Šuma Marjan“ Važnost: od 1. 1. 2008. do 31. 12. 2017. godine, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb 2008.
- Strategija razvoja turizma Republike Hrvatske do 2020. godine, Zagreb, travanj, 2013.
- Studija održivog razvoja Park-šume Marjan. Uhy savjetovanje, 2016.
- Šašić, M., Mihoci, I., Kučinić, M (2015): Crvena knjiga danjih leptira Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Hrvatski prirodoslovni muzeju, Zagreb, 180 str.
- Tikvić I. (2017.) Procjene usluga ekosustava Park šume Marjan u Splitu, Sveučilište u Zagrebu Šumarski fakultet
- Tkalčec, Z., Mešić, A., Matočec, N. i Kušan, I. (2008): Crvena knjiga gljiva Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode i Ministarstvo kulture, Zagreb
- Topić J., Vukelić J. 2009. Priručnik za određivanje kopnenih staništa u Hrvatskoj prema Direktivi o staništima EU, Državni zavod za zaštitu prirode Zagreb, 2009.
- Tutiš, V., Kralj, J., Radović, D., Čiković, D., Barišić, S. (ur.) (2013): Crvena knjiga ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu prirode, Zagreb, 258 str.
- Web stranica Javne ustanove za upravljanje Park-šumom Marjan: <http://www.marjan-parksuma.hr/>
- Zaštita, gospodarenje i upravljanje park šumom Marjan; studija – prijedlog, GeoData, 2013.

8. PRILOZI

Fotografije s terenskih obilazaka (DVD)