



GRAD SPLIT
JAVNA USTANOVA ZA UPRAVLJANJE
PARK-ŠUMOM MARJAN



PROGRAM GOSPODARENJA ZA ŠUME S POSEBNOM NAMJENOM

GOSPODARSKA JEDINIČA “PARK-ŠUMA MARJAN“

Važnost: od 1. 1. 2008. do 31. 12. 2017. godine



Izradio

ŠUMARSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U ZAGREBU



Zagreb, 2008.

Naručitelj	Grad Split Javna ustanova za upravljanje park-šumom Marjan
Naziv projekta	PROGRAM GOSPODARENJA ZA ŠUME S POSEBNOM NAMJENOM - GOSPODARSKA JEDINICA "PARK-ŠUMA MARJAN" i MJERE ZAŠTITE I UNAPREĐENJA EKOLOŠKOG SUSTAVA ZA PARK-ŠUMU MARJAN - Pregled mjera zaštite i sustav monitoringa
Broj ugovora:	BROJ: 755/2007 URBROJ: 2181/01-12/01-07-1
Izvoditelj	Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu Svetošimunska c. 25 10000 Zagreb
Voditelj izrade	Prof. dr. sc. Ivan Martinić, dipl. ing. šum.
Izrađivači: suradnici – specijalisti	Izv. prof. dr. sc. Boris Hrašovec, dipl. ing. šum. Izv. prof. dr. sc. Željko Španjol, dipl. ing. šum. Izv. prof. dr. sc. Danko Diminić, dipl. ing. šum.
Izrađivač: vanjski suradnik – specijalist	Mr. sc. Ivan Grginčić, dipl. ing. šum.
Odgovorna osoba izvoditelja	Dekan Prof. dr. sc. Jozo Franjić, dipl. ing. šum.

Oznaka primjerka	PK-1/7
Mjesto i datum	Zagreb, 15. veljače 2008.

Obnova programa gospodarenja za šume s posebnom namjenom za Gospodarsku jedinicu "Park-šuma Marjan" sastavljena je u skladu sa *Zakonom o šumama* (Narodne novine 140/05. i 82/06), u daljnjem tekstu *Zakon*, *Zakonom o zaštiti prirode* (NN 70/05), *Pravilnikom o uređivanju šuma* (Narodne novine 111/06.) u daljnjem tekstu *Pravilnik*, *Pravilnikom o zaštiti šuma od požara* (Narodne novine 6/03).

Program gospodarenja za šume s posebnom namjenom za gospodarsku jedinicu "Park-šuma Marjan" važi za polurazdoblje od 01. 01. 2008. do 31. 12. 2017. godine, a izrađen je na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Terenski radovi obavljani su u jesen (rujan-prosinac) 2007., a kancelarijski u jesen/zima (studen-veljača) 2007. godine.

U timskom radu na izradi ovog programa sudjelovali su:

- Prof. dr. sc. Ivan Martinić – voditelj tima,
- Izv. prof. dr. sc. Boris Hrašovec,
- Izv. prof. dr. sc. Željko Španjol,
- Izv. prof. dr. sc. Danko Diminić,
- Mr. sc. Ivan Grginčić – vanjski suradnik

Podaci o dosadašnjem gospodarenju dobiveni su u poduzeću Parkovi i nasadi d.o.o. Split, a dio kartografskog materijala s ucrtanom granicom park-šume "Marjan" dobiven je od Javne ustanove za upravljanje park-šumom "Marjan".

Program gospodarenja sadržava:

1. uređajni zapisnik;
2. iskaz površine šuma i šumskih zemljišta;
3. tablicu vrednovanja općekorisnih funkcija šuma;
4. opis staništa i sastojina;
5. tablicu dobnih razreda jednodobnih šuma;
6. plan šumsko-uzgojnih radova;
7. osnovu sječa glavnog i prethodnog prihoda;
8. plan zaštite šuma s popisom šuma prema stupnju ugroženosti od požara;
9. plan investicijskih ulaganja;
10. osnovne, pregledne i druge karte;
11. izračun dendrometrijskih podataka;
12. tarife;
13. evidenciju o obavljenim radovima koji su određeni Osnovom;
14. mjere i uvjete zaštite prirode sukladno posebnom propisu.

Uvod

Marjanski poluotok sa svojim izuzetnim prirodnim karakteristikama predstavlja najvredniji pejzažni i rekreacijski prostor grada Splita i okolice. Svojim istaknutim položajem na zapadnom kraju splitskog poluotoka, okružen morem, povezan je sa gradom u nedjeljivu cjelinu.

Upravo radi svojih prirodnih osobitosti i osebujnog pejzaža Marjan i Sustipan rješenjem Republičkog Zavoda za zaštitu prirode (br. 200-03 od 16. prosinca 1964.) proglašeni su posebno zaštićenim i kategorizirani kao **Rezervat prirodnog predjela - park šuma** s površinom od 347,00 ha.

Temeljem Zakona o zaštiti prirode iz 1976. godine, kategorizacija posebno zaštićenih objekata prirode nešto je izmijenjena, te se u Registru zaštićenih prirodnih vrijednosti Marjan sa Sustipanom vodi kao park-šuma.

Prema Zakonu o zaštiti prirode (*Narodne novine* 70/05) "park-šuma je prirodna ili sadena šuma, veće krajobrazne vrijednosti, namijenjena odmoru i rekreaciji. U park-šumi dopušteni su samo oni zahvati čija je svrha njeno održavanje ili uređenje" (citat).

Navedena kategorija zaštite zadržana je do danas. Površina zaštite je na zahtjev Skupštine općine Split 1988. godine umanjena (*Službeni glasnik općine Split* br. 35/88.), budući su predjeli Varoš i Meje kao izgrađene i definirane stambene zone stavljene izvan kategorije posebne zaštite. Tako je preostala zaštićena površina u kategoriji park-šume sada 300,29 ha ili 86,4% prvotno zaštićene površine.

Osnovne prirodne karakteristike koje su uvjetovale zaštitu Marjana prvenstveno su:

- ❖ jedinstveni zemljopisni položaj, razvedenost njegovih obala, brojne uvale, klifovi i grebeni, koji ovom objektu daju osebujan panoramski izgled, osobitu prirodnu ljepotu i privlačnost;
- ❖ povijesni momenti povezani uz Marjan i legende opjevane od mnogih pjesnika i ovjekovječene od mnogih umjetnika doprinijele su da Marjan postane najpoznatije brdo u našoj zemlji;
- ❖ u florističkom pogledu Marjan se odlikuje raznolikošću i velikim bogatstvom biljnih elemenata od kojih su neki vrlo rijetki i značajni s prirodoznanstvenog stanovišta. Vegetacijske znamenitosti Marjana uvećavaju guste borove šume istočnih obronaka i cijele sjeverne strane, budući su one od posebnog znanstvenog interesa za šumarska istraživanja i šumarsku operativu, jer u praksi prikazuju uspješno provedeno pošumljavanje krša na terenima izloženi buri;
- ❖ fauna Marjana značajna po bogatstvu vrsta, a osobito vrsta ornitofaune, od posebnog je interesa za biologe;
- ❖ drvored crnike uz glavnu cestu, od uvale Zvončac do Kašteleta, uz svoju biološku važnost predstavlja i izvanrednu estetsku atrakciju;
- ❖ parkovi oko vila, kulturnih i javnih objekata značajna su hortikulturalna ostvarenja;
- ❖ terase sa suhozidima, obraštenim elementima autohtone vegetacije, predstavljaju izuzetnu krajobraznu vrijednost. Posebno značenje tom pejzažu daje mala površina terasa obrasla različitim flornim prirodnim ili kultiviranim elementima.

Pojedina uža područja obrasla su florističkim elementima prvotne vegetacije ovog područja, kao što su litice Sv. Jerolima. Ona predstavljaju spomenik malog, gotovo nikakvog utjecaja

čovjeka i životinja zbog svog iznimnog smještaja i konfiguracije. Na njima se nalazi veliko bogatstvo flornih vrsta, koje su koncentrirane na maloj površini u specifičnim životnim uvjetima. Flora ovih stijena dokazuje, da je teško naći predjela s tako krajnje teškim uvjetima, koje vegetacija ne bi mogla nastaniti i svojom prisutnošću uljepšati.

Posebnu vrijednost ovog predjela predstavlja i poluotočić Sustipan sa slikovitim skupinama čempresa velike starosti i vertikalnim klifovima. Na isturenoj morskoj obali on je i prekrasan vidikovac.

Od ukupne površine park šume Marjan na šumu i šumsko zemljište, prema *Osnovi gospodarenja* iz 1991. godine, otpada 173,53 ha i to uglavnom sjeverna, manjim dijelom i južna ekspozicija. Južna ekspozicija, popularno zvana južna strana Marjana, nije do sada obuhvaćena uređivačkim radovima niti je ekološki vrednovana.

Osnovni podaci za gospodarsku jedinicu

Gospodarska jedinica "Park-šuma Marjan" (dalje u tekstu g.j.), kojom upravlja Javna ustanova za upravljanje park-šumom "Marjan", nalazi se na području grada Splita. Cijela površinom nalazi se na području k.o. Split.

Ovim programom gospodarenja obuhvaćene su šume i šumsko zemljište unutar park-šume "Marjan" bez obzira na vlasništvo.

Ukupna površina gospodarske jedinice, iznosi 196,24 ha i razdijeljena je na 15 odjela i 41 odsjek. Najveći je 7. odjel ukupne površine 21,17 ha, a najmanji 15. ukupne površine 4,58 ha. Najveći odsjek je 5a površine 14,55 ha, a najmanji 15b površine 0,64 ha. Prosječna veličina odjela je 13,08 ha, a odsjeka 4,60 ha.

Tablica 1: Površina gospodarske jedinice "Park-šuma Marjan"

Obraslo	Neobraslo		Neplodno	Ukupno
	proizvodno	neproizvodno		
Ha				
177,98	7,21	3,53	7,52	196,24

Od ukupne obrasle površine koja iznosi 196,24 ha; u državnom vlasništvu je 183,64 ha, a u privatnom 12,60 ha.

Prema namjeni šume ove gospodarske jedinice su šume s posebnom namjenom.

Drvena zaliha iznosi 22.881 m³ odnosno 130 m³/ha, a prirast iznosi 526 m³, odnosno 3,0 m³/ha.

Šumsko-uzgojni radovi nisu predviđeni po količinama. U smjericama gospodarenja za svaki odsjek navedene su vrste uzgojnih radova koje treba obaviti, a najčešće je to skup mjera i zahvata koje će trebati provoditi u narednom razdoblju vremenski i prostorno objedinjeno.

Etat je predviđen samo orijentacijski, u obujmu od 300 m³, a rezultirati će iz šumsko-uzgojnih zahvata u funkciji zaštite i stalne obnove šume.

UREĐAJNI ZAPISNIK

S A D R Ž A J

I.	OPIS GOSPODARSKE JEDINICE	4
	1. Povijesni podaci	4
	1.1. Prirodna obilježja	4
	1.2. Kulturno-društvena obilježja	8
	2. Prirodne značajke	13
	2.1. Orografske i hidrografske prilike	13
	2.2. Geološka podloga i tlo	13
	2.3. Klima	15
	2.4. Vegetacija	17
	2.5. Ekološko-gospodarski tipovi	19
	3. Općekorisne funkcije šuma	19
	3.1. Zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava	19
	3.2. Utjecaj na vodni režim i hidroenergetski sustav	20
	3.3. Utjecaj na plodnost tla i poljoprivrednu proizvodnju	20
	3.4. Utjecaj na klimu	21
	3.5. Zaštita i unaprjeđenje čovjekovog okoliša	21
	3.6. Stvaranje kisika i pročišćavanje atmosfere	22
	3.7. Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija	23
	3.8. Utjecaj na faunu i lov	23
II.	DOSADAŠNJA ORGANIZIRANOST ŠUMARSTVA I GOSPODARENJA ŠUMAMA I ŠUMSKIM ZEMLJIŠTIMA	25
	1. Prikaz dosadašnje organiziranosti šumarstva	25
	2. Prikaz dosadašnjega gospodarenja šumama i šumskim zemljištima s bilancom po odjelima i odsjecima	26
	2.1. Šumskouzgojni radovi	26
	2.2. Iskorištavanje drvene zalihe (etat)	26
	2.3. Zaštita šuma	27
	2.3.1. Biotski i abiotski čimbenici	27
	2.3.2. Zaštita od požara	28
	2.4. Iskorištavanje nedravnih šumskih proizvoda	28
	2.5. Investicijska ulaganja	29
	2.6. Šumske prometnice	29
	2.7. Podaci o fauni	30
	2.8. Podaci o flori	31
	2.9. Propadanje šuma	33
III.	SADAŠNJE STANJE ŠUMA I ŠUMSKIH ZEMLJIŠTA I USPOREDBA S PRIJAŠNJIM STANJEM	35
	1. Površina	35
	2. Drvne zalihe i prirast i broj stabala	37
	3. Tablice dobnih razreda	38
	4. Opis uređajnih razreda	40
	5. Zdravstveno stanje	43
	5.1. Fitopatološki pregled	43
	5.2. Entomološki pregled	45
	5.3. Opasnost od požara	46

IV.	BUDUĆE GOSPODARENJE ŠUMAMA I ŠUMSKIM ZEMLJIŠTIMA	48
	1. Cilj i način gospodarenja po uređajnim razredima	48
	1.1. Smjernice za njegu, obnovu i prevođenje (konverziju)	49
	1.1.1. Smjernice za njegu	49
	1.1.2. Smjernice za obnovu i prevođenje (konverziju)	50
	1.1.2.1. Izbor vrsta	51
	1.1.2.2. Vrijeme, mjesto i redoslijed pojedinih zahvata	53
	1.1.2.3. Veličina i raspored grupa	53
	1.1.2.4. Način obnove	54
	1.2. Smjernice za postupke u makijama i garizima	55
	2. Mjere i uvjeti zaštite prirode sukladno posebnom propisu	55
	2.1. Razvrstavanje mjera zaštite prirode prema relevantnim propisima	56
	2.2. Kratki pregled mjera zaštite prirode	56
	2.2.1. Mjere i uvjeti zaštite prirode prema Zakonu o šumama	56
	2.2.2. Mjere i uvjeti zaštite prirode prema Zakonu o zaštiti prirode	57
	2.2.3. Mjere i uvjeti zaštite prirode iz Pravilnika o unutarnjem redu za park-šumu Marjan	58
	2.4.1 Mjere i uvjeti zaštite prirode iz Pravilnika o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova	59
	2.2.5. Mjere zaštite ugroženih vrsta flore i faune – prema Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim i/ili Crvenom popisu ugroženih biljaka i životinja Hrvatske	60
	2.2.6. Mjere i uvjeti zaštite prirode iz Konvencije o krajobrazima	61
	2.2.7. mjere i uvjeti zaštite prirode posebne funkcionalne cjeline	61
	2.2.8. Praćenje stanja kao posebna mjera i uvjet zaštite prirode	61
	3. Šumskouzgojni radovi	63
	4. Određivanje etata i izračun normaliteta s obrazloženjem	63
	4.1. Podaci o etatu - obračun s obrazloženjem	63
	4.2. Normalitet s obrazloženjem	64
	5. Zaštita šuma	65
	5.1. Mjere zaštite od biljnih bolesti	65
	5.2. Mjere zaštite od biljnih štetočina	65
	5.3. Zaštita od požara park-šume Marjan	66
	6. Šumske prometnice	68
	7. Gospodarenje faunom	68
	8. Iskorištavanje nedrvnih šumskih proizvoda	68
V.	VRIJEME SJEČE I IZVLAČENJA IZ ŠUME	69
VI.	USKLAĐENOST PROGRAMA S PROSTORNIM PLANOM ŽUPANIJE	70
VII.	USKLAĐENOST PROGRAMA S UVJETIMA ZAŠTITE PRIRODE	71
VIII.	ZAKLJUČAK	72
IX.	LITERATURA	73
	Dodatak 1: Tematske karte (1-14)	
	Dodatak 2: Pregled zdravstvenog stanja s mjerama prevencije i sanacije	(I-XII)
	Dodatak 3: Uvjeti zaštite prirode (Ministarstvo kulture)	
	Dodatak 4: Karta staništa – izvadak (Državni zavod za zaštitu prirode)	
PRILOG:	MJERE ZAŠTITE I UNAPREĐENJA ŠUMSKOG EKOSUSTAVA ZA PARK-ŠUMU "MARJAN" – Pregled mjera zaštite i sustav monitoringa	

I. OPIS GOSPODARSKE JEDINICE

1. POVIJESNI PODACI¹

1.1. Prirodna obilježja

Stare granice Marjana protezale su se sve do današnje Marmontove ulice nasuprot ranosrednjovjekovnih gradskih zidina, tzv. "maceria". Obuhvaćale su čitavo predgrađe Veli Varoš, predjel nazivan "subtus montem" ili "ad pedes montis". Samo ime rimskog je porijekla, tj. "praedium" ili "fundus Marinianum". Na njemu su bili posjedi splitskih građana ili crkveni posjedi, a i općinski pašnjaci i šume. Osim imena Marjan u raznim oblicima (Mergnanus, Murnanus, Marnanus), sreću se i imena "Mona Kyrieleyson", prema ckrvenim procesijama koje su se na njemu obavljale, i "Mons Serra" ili "Mons Serenada", prema ograđenom općinskom "zabranu", u kojemu je stoka smjela kontrolirano pasti. Pod tim imenom spominje se više puta i u gradskom Statutu iz 1312. godine.

Kao najstariji tragovi ljudskog života na teritoriju Marjana navode se prahistorijski ostaci na brežuljku Bambina glavica, na južnoj padini brijega.

Tragove Rimljana u Starom vijeku na Marjanu ne nalazimo samo u njegovom imenu, već i u imenima raznih lokaliteta, kao npr. Spinuta (In Spinuti). Na rimskoj karti sačuvanoj u obliku tzv. "Tabula Peutingeriana" označena je još prije gradnje Dioklecijanove palače na rtu Marjana hram Diane, božice lova, i put naselja Spalatum do njega, "ad Dianom". To svjedoči da je Marjan bio tada šumovit, najvjerojatnije obrastao bjelogoričnim hrastovim šumama.

Prvi put je zabilježeno ime brda Marjan, kao "Marulianus", u oporuci splitskog priora Petra, u prvoj polovici osmog stoljeća, a zatim vrlo često u raznim oporukama, parnicama i općinskim naredbama.

Već rano u srednjem vijeku u trinaestom stoljeću, smatran je ograđeni Marjan općinskom šumom, gdje je bila ograničena sječa drva i ispaša stoke. U splitskom Statutu iz 1312. godine, zabranjuje se na Marjanu (Mons Serandae) bili kakva sječa drva i određene su kazne za prekršitelje te naredbe. Pola globe išlo bi komuni, a pola onome tko je prekršaj prijavio. Svakog dana određivana su dva posebna stražara da čuvaju Marjan, od kojih je jedan stajao na višem brijegu Marjana (in Seranda majori). Ispaša je bila zabranjena u vremenu od Sv. Jurja do Božića. Sve naredbe u vezi Marjana javno su oglašavane na blagdan Sv. Jurja na gradskom trgu.

Da bi se što bolje čuvala marjanska šuma, birana su od 1339. godine dva splitska plemića, koji su preko svojih čuvara nadzirali Marjan, a 1358. godine, imenovalo je gradsko Veliko vijeće dva stalna čuvara na Marjanu. Plaću su primali od posjednika oranica na Marjanu i polovine ubranih globa. Iako su građani često tražili veću slobodu paše na Marjanu, Veliko vijeće je budno čuvalo marjansku šumu i nešto kasnije tek neznatno produžilo zimski rok slobodne ispaše.

Varošani su bili glavni posjednici obradivih površina na Marjanu. Staleški bili su organizirani u bratovštine, od kojih je svaka imala svoju crkvu ili crkvicu na tom području. Jedna od najstarijih splitskih bratovština je ona Sv. Nikole od Sdorija osnovana 1349. godine. Malo zatim spominje se i bratovština pomoraca i ribara Sv. Nikole do Serra (Seranda), tj. Sv. Nikole na Marjanu. Tu je već tada živio pustinjač. Iz istog stoljeća su i bratovštine Sv. Luke, Sv. Petra de Magnis Lapidibus, a iz idućeg bratovština Sv. Križa (osnovana 1439. godine), Sv. Antuna i ona

¹ povijesne činjenice o park-šumi Marjan detaljno su obrađeni u stručnom magistarskom radu¹ Gabrijele Marijić obtanjenom pod naslovom „Strukturne i stanišne prilike park-šume Marjan i mjere zaštite od požara“ na Šumarskom fakulteta Sveučilišta u Zagrebu; u ovom se Programu navode uz neznatne izmjene.

kožara i postolara Sv. Filipa i Jakova. Posebni povijesni podaci vezani su uz benediktinski samostan Sv. Stjepana pod borovima (de Pinis) na Sustjepanskom rtu. Benediktinci su imali velike posjede na splitskom teritoriju, a opat Sv. Stjepan imao je u javnom životu grada važnu ulogu, nešto manju od one načelnika (kneza) ili nadbiskupa. Samostan se spominje u jedanaestom stoljeću, ali je postojao već prije. On se tada spominje u ispravama hrvatskih vladara, a 1078. godine povukao se u taj samostan hrvatski knez Stjepan, koji je nakon smrti kralja Zvonimira stupio na hrvatski prijesto. Samostan je početkom devetnaestog stoljeća pretvoren u prvo gradsko groblje.

Prvi grobovi na Židovskom groblju na Marjanu potječu iz 1573. godine.

Pustinjački život na Marjanu bio je razvijen rano u Srednjem vijeku. Marjanska eremitaža sa svetištem Sv. Cyriaka vezana je u tradiciji uz lik Sv. Jeronima, koji je tu navodno živio u samoći.

U doba turskih zalijetanja na splitski teritorij, za Kandijskih ratova, ugrožavana su u XVI i XVII stoljeću polja Splitskana i na Marjanu. Da bi zaštitili svoje posjede na Marjanu i ljude koji su na njemu radili, podižu Splitskani manje utvrde, kao onu u Šantinim stijenama obitelji Karepića ili na Mejama obitelji Capogrosso.

Mletačka je uprava raznim propisima i izravnim nadzorom čuvala šume u Dalmaciji od nekontrolirane sječe, prvenstveno jer joj je kvalitetno drvo bilo potrebno za gradnju brodova. U kasnijem razdoblju njezine uprave taj nadzor je popustio i neracionalno iskorištavanje šume uzelo je maha. Međutim, najnerazboritiju sječú obavljalo je obično okolno stanovništvo, osobito u razdobljima ratova i 'međuvlasti' kada takva sječa nije bila strogo nadzirana. Tako je i za uništenje marjanske šume veća odgovornost na stanovništvu samog Splita nego na mletačkoj vladi koja je ionako imala pogodnije izvore eksploatacije drva nego što je to bio Marjan.

U kasnijem razdoblju venecijanske uprave Splitom, a naročito u doba turskih ratova, ne provodi se više strogi nadzor marjanske bjelogorične šume, i ona potpuno nestaje, kao i sa ostalih dalmatinskih susjednih brda. Marjan postaje gol i krševit, kako ga vidimo na crtežima i gravirama toga vremena^{2,3}.

Općenito je poznato da je sistematsko pošumljavanje Marjana započeto pod kraj 19. st., naročito velikim zalaganjem prirodoslovca prof. Jurja Kolombatovića, koji je svoje đake i ostale Splitskane znao 'zagrijati' za Marjan i njegovo ozelenjavanje. Na Kolombatovićeve inicijative pošumljavanje su dalje naročito propagirali Jakov Grupković i Petar Karaman, a stručno je rukovodio šumarski nadzornik Henrik Friedl (Matković 1959. u : Kečkemet 1979).

Ta je aktivnost naročito uzela maha po osnutku *Društva za poljepšavanje Marjana* 1903. godine, pod predsjedništvom prof. Kolombatovića, a zatim dr. Šimuna Tudora.

Potrebno je, međutim, ispraviti datum prvog sistematskog pošumljavanja Marjana i pomaknuti ga ranije, u sredinu 19. st. Za tu je akciju u prvom redu zaslužno splitsko Poljoprivredno društvo, a zatim i splitski Židovi koji su je prihvatili započinjući pošumljavanje na području svoga starinskoga groblja na istočnoj padini Marjana.

Poljoprivredno je društvo osnovano u Splitu 1850. godine, a glavni mu je cilj bilo unaprjeđenje zapuštene poljoprivrede u Dalmaciji podučavanjem zemljoradnika, osnivanjem oglednih rasadnika i proučavanjem poljoprivrede tada suvremenim metodama.

Među ostalim planovima Društva bio je i onaj o pošumljavanju gologa Marjana, tako da bi to bio ogledni primjer za daljnje pošumljavanje ostalih goleti Dalmacije.

Tadašnji predsjednik *Središnjeg poljoprivrednog društva u Splitu* Šimun de Michieli-Vitturi, zajedno s još jednim članom društva, izradio je projekt pošumljavanja Marjana i podnio ga 1851. g.

² npr. u dijelima Josipa Satinija iz 1666. godine, Roberta Adama 1764. godine, L.Cassasa 1782. godine, G. Riegera 1851. godine, sve do M. Olivera 1892. godine.

³ takav Marjan, lijep ali gol, opjevao je u svojim popularnim spjevovima i splitski pjesnik Luka Botić sredinom devetnaestog stoljeća.

dalmatinskoj vladi u Zadru. Projekt je predviđao sijanje stabala na površini od oko 1.000.000 *klatera* (oko 34 ha) i ograđivanje slabije zaštićenih terena kamenim suhodizom. U tu svrhu Društvo je molilo vladu za novčanu pomoć u iznosu od 600 *fiorina*. Sačuvana su dva pisma iz listopada 1851. godine predsjednika Društva Micheli-Vitturija Blažu Getaldiću, carevom komorniku i članu Predsjedništva dalmatinske vlade da se založi za dobivanje te pomoći.

Dalmatinska vlada nije odobrila Društvu traženu svotu za pošumljavanje Marjana.

Početkom ljeta, 15. lipnja 1852. godine izvještava predsjednik splitskog Društva Šimun de Michieli-Vitturi Predsjedništvo dalmatinske vlade da je Poljoprivredno društvo, u vezi s pošumljavanjem brda Marjana, obavilo pokuse na nevelikom prostoru na Marjanu, radi utvrđivanja koje radove zahtijeva taj teren i sadnja kojih vrsta biljaka će biti najuspješnija.

Društvo je iskopalo rupe na površini od 20 *jugera* (20 jutara = 11,4 ha) i posijalo jele i borove, osiguravši plaćeno čuvanje za zaštitu mlade šume od šteta ljudi i životinja. Do tada je «primorski bor» već bio niknuo iz sjemena i zazelenio, a uskoro će niknuti i jele.

Iz posljednjeg se izvještaja dakle vidi da je pokusno pošumljavanje na Marjanu *Splitsko poljoprivredno društvo* obavilo sijanjem bora i jele zimi početkom 1852. g. i to u ograđenom, zaštićenom i čuvanom prostoru. Nameću se pitanja na kojem položaju na Marjanu je započelo to pošumljavanje i je li ono ostalo tek na pokušaju ili je urodilo plodom, a također je li idućih godina nastavljeno sistematsko pošumljavanje Marjana (Kečkemet 1979).

Autor ističe da je radeći na arhivskoj građi Židovske zajednice u Splitu pronašao podatke da je Poljoprivredno društvo podnijelo 1852. g. molbu da na prostoru njihova groblja izvrši sijanje stabala na svoj trošak. Savjet Židovske zajednice odobrio je traženo pošumljavanje, ali s time da splitski Židovi i njihova Bratovština milosrđa, koja se brinula o groblju na Marjanu, financiraju taj pothvat.

Židovsko groblje na istočnoj padini Marjana, osnovano je vrlo rano, 1573. godine, u vrijeme izgradnje velikog trgovačkog lazareta u splitskoj luci. Budući da je groblje na početku 19. st. bilo zapušteno i neuredno, ograđeno je 1825. g. kamenim zidom.

Nemajući sredstava da ogradi veću površinu na Marjanu za pokusno pošumljavanje, splitsko je Poljoprivredno društvo našlo korisnim da se posluži već ograđenim i čuvanim prostorom Židovskoga groblja i na njemu izvrši prvo sijanje borova. To je bilo i u skladu sa željom same Židovske zajednice u Splitu, koja je u prošlosti često dokazala svoju privrženost tome gradu, pridonoseći mu i u ratu i u miru. Splitski su se Židovi brinuli o uzgoju šume na tome području, pa su 1874. g. mogli ustanoviti da je tim pošumljavanjem ostvareno „uljepšavanje, uređenje i sigurnost toga groblja“.

U pomanjkanju svih daljnjih podataka može se zaključiti da sistematsko pošumljavanje Marjana nije izvedeno ni slijedeće 1853., a ni kasnijih godina. Možda je tome bio razlog što Poljoprivredno društvo nije dobilo tražena sredstva od Ministarstva poljoprivrede u Beču, ili zbog slabije agilnosti Društva, možda i zaduženjem njegovog agilnog predsjednika Šimuna Michieli-Vitturija dužnošću gradskog načelnika (1853), ili pak zbog teškoća oko vlasništva većeg dijela posjeda na Marjanu. Tek će nekoliko desetljeća kasnije započeti šira akcija pošumljavanja Marjana.

Na prvim sačuvanim fotografijama i razglednicama Splita iz 1864. godine vidi se ograđen i pošumljen istočni dio na Židovskom groblju, što se isticalo u čitavoj njegovoj goleti. Teškoće u daljnjem praćenju te šume stvara njen izgled na slikama i fotografijama toga dijela Marjana iz posljednjeg desetljeća 19. st. Na velikoj veduti Splita s mora talijanskoga slikara M. Olivera 1894. g. i na fotografijama Matejuške iz otprilike iste godine vidi se unutar ograđenog prostora Židovskog groblja mlada niska šumica sa samo jednim velikim stablom u sjeverozapadnom dijelu toga prostora. Na drugim se tadašnjim fotografijama čak vidi da su mladi borovi posađeni u pravilnim redovima, sa slobodnim međuprostorom, što se u četrdeset godina staroj šumi ne bi vidjelo. Prvotnoj je šumi mogao pripadati jedino veliki bor što je svojom krošnjom nadvisivao sve ostale.

Iz toga se može zaključiti da je prvotna borova šuma nestala, bilo da se od bolesti ili nametnika posušila, bilo da je iz drugog nepoznatog razloga uklonjena. Godine 1874. šuma je još postojala i bila ukras toga predjela.

Nova je šuma alepskog bora posađena oko 1885. godine.

Krajem 19. i početkom 20. st. židovsko je groblje opet bilo zapušteno, iako je na njemu nova šuma već prilično izrasla, pa mladi splitski đak Vladimir Nazor u pripovjetki „Sadilac“ (Na Marjanu), posvećenoj profesoru Juraju Kolombatoviću, govori o toj zapuštenosti. Tek je 1919. g., zalaganjem svih splitskih Židova, ponovno uređeno njihovo groblje u marjanskoj šumi.

Vrdoljak (1996 i 2001) navodi kako je postupno i sustavno pošumljavanje na poluotoku Marjanu započelo 1884. g.. Pošumljavanje je bilo mukotrpno, a zbog velike kamenitosti terena (često zvan "ljuti krš") obavljeno je tehnikom "guste sadnje". Pretežno je sađen alepski bor (*Pinus halepensis* Mill.), uz primjesu čempresa (*Cupressus sempervirens* var. *pyramidalis* Nyman) i (*Cupressus sempervirens* var. *horizontalis* Mill.), brucijskog bora (*Pinus brutia* Ten), potom himalajskog cedra (*Cedrus deodara* (D.Don) G. Don f.), pinije (*Pinus pinea* L.) i crnog bora (*Pinus nigra* Am.). S pošumljavanjem se započelo na istočnim obroncima i postupno napredovalo prema zapadu, tako da je pred Drugi svjetski rat pošumljena čitava sjeverna strana poluotoka, u ukupnoj površini od 167,00 ha i zaštićena žičanom ogradom.

U Tablici 2. prikazana je dinamika pošumljavanja u pojedinim razdobljima.

Tablica 2: Dinamika pošumljavanja (izvor: Vrdoljak 1996)

Razdoblje pošumljavanja	Površina (ha)	%
1890. - 1920.	62,00	37,0
1921. - 1930.	85,00	51,0
1931. - 1940.	20,00	12,0
UKUPNO	167,00	100,0

U razdoblju između dva svjetska rata (1918.-1940.) uređuju se putovi i prilazi Marjanu, te on postaje omiljeno izletišta i rekreacijsko područje neprocjenjive vrijednosti za grad Split.

Podizanjem raznih naučnih ustanova, kao i muzeja, kao Oceanografskog instituta, Hidrometeorološkog opservatorija, Prirodoslovnog muzeja i zoološkog vrta, Pomorskog muzeja (do preseljenja), Galerije Meštrović, Muzeja hrvatskih arheoloških spomenika, instituta i šum. škole, postaje Marjan i područje široke naučne aktivnosti.

Nakon drugog svjetskog rata popustila je neko vrijeme budnija briga nad Marjanom. U ratu osiromašena šuma nije se obnavljala, a i bolest je uništila mnogo stabala. Industrijska poljoprivreda, koja se razvijala na njegovoj južnoj strani nije štedila posljednje masline, vinograde i autohtonu floru. Tome se pridružila divlja i neplanska izgradnja u predjelu Meja, koja je težila da taj jedinstveni pejzaž urbanizira.

Da bi se sa svih strana sagledala problematika Marjana kao rekreacijskog područja Splita, napravljen je opsežan studijski materijal za njegovu regulaciju. Rezultat te akcije bila je informativna izložba o Marjanu 1963. g. u Muzeju grada Splita. No, sama regulacija Marjana se otezala bez opravdanih razloga, a u međuvremenu su razna privremena rješenja odobravala izgradnju stambenih naselja na Mejama.

Budući da je Marjan kao prirodni fenomen sa neospornim biološkim odnosno ekološkim, vizualnim, kulturnim i prostornim vrijednostima, jedinstveno prirodno i rekreacijsko područje na srednjem Jadranu, proglašen je već spomenutim rješenjem Republičkog Zavoda za zaštitu prirode 1964. g. posebno zaštićenim i kategoriziran kao Rezervat prirodnog predjela-park šuma, s površinom od 347 ha (Rješenje br. 200-03-do 16. prosinca 1964.). Park-šuma je obuhvaćala čitavu sjevernu stranu marjanskog poluotoka, sa istočne i južne strane stambena naselja Meje i Varoš, te zapadnu obalu gradske luke i Sustipan (Borić 2001).

Temeljem *Zakona o zaštiti prirode* iz 1976. godine, kategorizacija posebno zaštićenih objekata prirode nešto je izmijenjena, te se u Registru zaštićenih prirodnih vrijednosti Marjan sa Sustipanom vodi kao park-šuma.

Navedena kategorija zaštite zadržana je do danas, ali je površina zaštite na zahtjev Skupštine općine Split 1988. godine umanjena, budući su predjeli Varoš i Meje kao izgrađene i definirane stambene zone stavljene izvan kategorije posebne zaštite (*Službeni glasnik općine Split br. 35/88.*). Tako je preostala zaštićena površina u kategoriji park-šume sada 300,29 ha ili 86,4% prvotno zaštićene površine.

1.2. Kulturno-društvena obilježja

Briga za Marjan, a naročito za očuvanje marjanske šume, postoji još od srednjeg vijeka. Kako navodi Kečkemet (2001), nekoliko propisa Statuta grada Splita iz 14. st. određuju čuvanje marjanske šume, zabranu sječe drva i ispaše stoke.

Kako je ranije navedeno 1850. g. osnovano je u Splitu Poljoprivredno društvo, s ciljem unapređenja zapuštene poljoprivrede u Dalmaciji. Jedan od ciljeva društva bio je i pošumljavanje marjanskih goleti.

Da bi pošumljavanje i uređenje Marjana dobilo što veći zamah i da bi se s ljepotama Marjana upoznao svo građanstvo, 1903. g. osnovano je *Društvo za poljepšavanje Marjana* nazvano „Marjan“ (dalje: *Društvo*). Prve godine predsjednik *Društva* bio je prof. Juraj Kolombatović, a zatim dugi niz godina, sve do Prvog svjetskog rata, dr. Šimun Tudor.

Intenzivno pošumljavanje Marjana borovima počelo je krajem 19. st. Ranije je to bilo krševito brdo na poluotoku kraj Splita s golim vrletima, bez putova, gotovo nepristupačno. U to vrijeme počela se graditi marjanska cesta najprije do prvog, a zatim do drugog vrha. Tih nekoliko loših putova koji su postojali slabo je održavano, a o njima se brinulo samo društvo „Marjan“.

Osnutkom *Društva* djelatnosti uređenja i pošumljavanja Marjana postale su sve intenzivnije. Godine 1903. izgrađena je cesta od Velog varoša do prvog vrha, koji je na taj način postao lakše pristupačan građanima.

Još prije prvog svjetskog rata izvedena su po projektima inženjera Petra Senjanovića na prvom vrhu dva objekta u stilu secesije i to mali restoran (1899.) i veliki restoran koje je poslije preuređen u prirodoslovni muzej. Time je u stvari počelo plodno razdoblje preobražaja i oplemenjivanja Marjana. Najznačajniji radovi u tom pravcu su upravo oni koje je izveo Senjanović (Piplović 1978).

Splićani su sve više odlazili na izlete na Marjan, a često su priređivane organizirane zabave i koncerti, čiji je prihod bio namijenjen uljepšavanju Marjana.

Društvo je 1905. godine izgradilo put od prvog do drugog vrha.

Statut *Društva* „Marjan“ potvrđen je i objavljen povodom osnivanja *Društva* 1903. g., a zatim dopunjen 1907. i 1908. g.

Zanimljivo je da je svrha *Društva* bila, prema prvom pravilniku, uređivanje i uljepšavanje Marjana, ali i grada i okolice. U drugom pravilniku spominje se još jedna svrha *Društva*: promicanje prometa stranaca.

Društvo je objavljivalo godišnje izvještaje rada i gospodarskog poslovanja, iz kojih se može vidjeti njegova djelatnost, uglavnom na polju uređenja i uljepšavanja Marjana. Time se povijest *Društva* poistovjećuje s uređenjem Marjana od goleti do zelenog parka.

Od 1906. do 1907. g. *Društvo* je izgradilo stubište na gornjem dijelu starog puta koji je vodio na *Prvi vrh* i uredilo je donji dio puta, do Židovskog groblja. Kako bi se omogućio uspon sa sjeverne strane na vrh, uređen je prečac koji je spajao sredinu glavne aleje sa sredinom nove ceste. Na glavnoj aleji postavljena su dva kamena stupa sa kipovima. Osim stalnog pošumljavanja, sadilo se po Marjanu razno bilje i cvijeće. Općina je postupno kupovala zemljište od težaka i pošumljavala ga. U narednih nekoliko godina uređen je cijeli put od Ulice Sv. Franje do prvog vrha. Do Židovskog groblja načinjen je put od kamenih stepenica i kamenog pločnika,

a dalje od marjanskog i bračkog kamena, te izgrađeno i uređeno nekoliko vidikovaca (vidilica).

Za takve radove, naročito ukrasne, donacije su davale i splitske tvornice cementa, u svojim proizvodima.

Općina je 1909. godine dodijelila *Društvu* jednog stalnog radnika za održavanje putova i nasada na Marjanu.

Kaptol stolne crkve i *Društvo*, 1909. g., sklopili su ugovor o unajmljivanju sjevernih obronaka Marjana, koji su kasnije i pošumljeni.

U lipnju 1909. g. izgorio je drveni restoran *Društva* na vrhu Marjana, kojeg je malo zatim zamijenio novi mali restoran. Međutim, u to vrijeme, broj posjetitelja na Marjanu, osobito stranaca, bio je sve veći, pa je 1913. godine *Društvo* dalo na prvom vrhu sagraditi novi veći restoran.

Te godine, uoči rata, postavljene su orijentacijske ploče sa oznakama prvog vrha, drugog vrha i Sv. Jere.

Piplović (1978) ističe kako je još 1914. g. općina na prijedlog Petra Senjanovića (šefa tehničkog ureda) tiskala plan grada. U njemu su bile ucrtane i prve idejne postavke regulacije Splita kao i putovi na Marjanu onako kako ih je Senjanović zamišljao. Iste godine bila je u općini, također po njegovoj koncepciji i pod njegovim rukovodstvom, projektirana zgrada i stepenice između tadašnje Marjanske obale i Sustipanskog puta što označava početak izgradnje toliko poznatog marjanskog stubišta. Međutim, da bi se Marjan učinio pristupačnim što većem broju ljudi, da bi im se omogućilo da uživaju u njegovoj tišini i ljepoti, te jedinstvenim pogledima na Kaštelanski zaljev, Solin, Klis, more i otoke, trebalo je izgrađivati po njemu putove, a na istaknutim položajima sagraditi odmarališta i *vidilice*.

Kečkemet (2001) dalje ističe kako je u godinama rata *Društvo* životarilo i nikakve osobite djelatnosti na Marjanu nije bilo. Nakon rata, na godišnjoj skupštini 1919. g., za predsjednika društva izabran je dr. Jakša Račić.

U godinama nakon rata izvršeni su mnogi radovi, budući je društvo „Marjan“ 1919. g. odlučilo urediti šumu. Senjanović je dobio zadatak razmotriti koji su građevinski radovi za to potrebni. Njegov prijedlog sadržavao je izgradnju onih istih putova kako ih je koncipirao još 1914. g. Kada se počelo s realizacijom, on je u razdoblju od 1919. - 1923. g. crtao projekte i neposredno upravljao radovima na probijanju putova. Kroz to vrijeme izgrađena je najprije *vidilica* na starom putu prema Kaštelanskom zaljevu, a zatim glavno stubište koje započinje na obali kod nekadašnjeg škvera i završava pred Židovskim grobljem. Tu je izveden prostran plato i kružna *vidilica* prema moru na jednoj istaknutoj litici.

Zatim je izgrađen od vjetra zaštićen i osunčan put s južne strane groblja što se penje do srednjovjekovne crkvice sv. Nikole. Nakon toga je Senjanović trasirao cestu dalje od sv. Nikole prema zapadu preko Sedla, gdje je izveden plato, pa oko Marjana sjevernim obronkom natrag u grad. Mjesecima se penjao južnim vrletima Marjana i pažljivo studirao na terenu razne trase kako bi izabrao najpovoljniju (u financijskom pogledu) i takvu koja bi se bila najviše prilagođena konfiguraciji zemljišta. Kada je to završeno prišlo se izradi odvojka od Sedla do Drugog vrha. Na toj najvišoj točki Marjana Senjanović je predložio izgradnju jednog platoa s kojeg bi se pružao slobodan pogled na sve strane uokolo. Veliki plato na Drugom vrhu, kao i stepenice od *Prvog* do *Drugog vrha* i dalje od platoa do ceste prema sv. Jeri, izvedeni su 1924. godine, ali ne po projektima Senjanovića već je gradnju vodio inženjer D. Matošić.

Ocjenjuje se da ovi radovi nisu uspjeli tako dobro kao prethodni. Tako se ustvrdilo da je poljana prevelika, a stepenice su ravne i duge, umarajuće, bez prekida i izmjene vizure. Senjanović je zatim 1926. g. napravio osnovu za nastavak promenadnog puta od crkvice sv. Jere prema rtu Marjana s ciljem da se obide taj rt i put nastavi prema Špinutu. Bio je zamišljen bez većih padova, s odmaralištima i *vidilicama*, da služi kao ugodno šetalište odakle se s visine moglo uživati u pogledu na more i otoke. Kad je Jugoslavenska akademija počela razmatrati izgradnju Oceanografskog instituta na rtu Marjana, općina je preuzela obvezu da će rt prometno povezati s

gradom. Najjednostavnije je bilo rješenje ovim putem, pa je izmijenjena njegova trasa i umjesto šetališta izvedena je kolna cesta. Uzalud su bili svi protesti Senjanovića i ukazivanja da veza preko Marjana nije pogodna. Ubrzo se pokazalo da je bio u pravu. Zato je u razdoblju od 1931-1932. g. nastavljena izgradnja ceste kroz Meje, uz more od tadašnjeg pansiona Split do rta Marjana.

Kod svih ovih radova Senjanović je postupao s mnogo osjećaja i obazrivosti. Prometnice po Marjanu nije shvaćao kao ceste već kao šetališta. Osnovna ideja koja ga je vodila prilikom odabira trasa bila je da putovi budu neusiljeni, srasli s okolinom, da se sačuvaju tipični elementi pejzaža i prirode. Da veliko stepenište ne bi bilo ravno i monotono on ga namjerno lomi prilagođavajući ga konfiguraciji terena i na taj način postiže vrlo slikovite učinke. Nastojao je istaknuti neku zgodnu panoramu, liticu ili karakterističnu grupu stabala. Zahtjevu suptilnog jedinstva prirode i tehnike podređivao je sve. Pri tome je upotrebljavao domaći građevinski materijal koji se mogao naći u neposrednoj okolini, dok su mu oblici jednostavni i nenametljivi. Senjanovićeve radove na Marjanu vrlo su laskavo ocijenili mnogi ugledni stručnjaci (Piplović 1978).

Zbog stalne opasnosti od požara, 1926. godine cijela marjanska šuma ograđena je visokom žičanom ogradom.

Kako navodi Piplović (1978) na Marjanu postoji više starih slikovitih crkvice koje predstavljaju vrijedne spomenike kulture. To su sv. Nikola iz 13. stoljeća, Betlem, Sv. Jere i druge. Nekada ih je bilo mnogo više ali su s vremenom nestale. Njihovom održavanju posvećivana je određena pozornost - tako se 1927. g. pristupilo obnovi i uređenju Betlemske crkvice iz 15. st. koja je stotinama godina bila zapuštena i ruševna. Tom prilikom restauriran je drveni bareljef na oltaru, nad crkvenim zabatom obnovljen je starinski zvonik jednostavnih oblika i postavljeno zvono. Crkva je predana na upotrebu koncem iste godine.

U ovom razdoblju podignuto je na Marjanu više javnih građevina. 1924. g. donesena je odluka da se na prvom vrhu podigne meteorološki opservatorij. Zgrada je sagrađena tijekom 1925-1926 g. po projektu arhitekta Josipa Kodla. Radove je vodio upravitelj općinskih poduzeća inženjer L. Manola. Opservatorij je počeo s radom početkom 1926., ali je njegovo formalno otvorenje bilo tek koncem 1927. g., jer je u međuvremenu trebalo još nabaviti instrumentarij. Time je Split položio temelje jednoj važnoj znanstvenoj instituciji: meteorološkoj službi na moru.

U veljači 1924. g. osnovan je gradski prirodoslovni muzej. Profesor Girometta, priznati prirodoslovac, imenovan je za prvog kustosa. On je neumornim radom i samoprijedorom uredio zbirke i mali zoološki vrt. Muzej je u početku bio u privremenim prostorijama, ali je općinsko vijeće odredilo da se općinska zgrada na prvom vrhu Marjana adaptira za te potrebe. To je i učinjeno u toku iduće godine, pa je 5. travnja 1926. g. ova ustanova svečano otvorena i predana javnosti. Već u samom početku muzej je raspolagao bogatom kolekcijom okamina flore i faune, kolekcijom jadranskih puževa, školjkaša i ptica. Posebno su bili vrijedni prapovijesni pećinski izlošci: ostaci životinja, brončani predmeti, zemljani lonci, ljudske kosti i drugo. Time je Marjan postao još privlačniji, osobito za strance.

Godine 1929. podignut je ogradni zid oko imanja kipara Ivana Meštrovića na Mejama s objektima za garažu i stan čuvara, po projektu Fabjana Kaliterne. Nekoliko godina kasnije izgrađena je tu kamena vila, današnja Galerija Meštrović, po nacrtima samog umjetnika (1939).

Kada je postalo aktualno pitanje gradnje Oceanografskog instituta, posebno povjerenstvo sastavljeno od predstavnika Srpske akademije iz Zagreba i Jugoslavenske akademije iz Zagreba ispitalo je najpogodniju lokaciju. Odlučilo je da to bude na rtu Marjana, ali uz uvjet da Split preuzme neke obaveze kako bi Institut mogao normalno raditi. Zahtijevano je da općina besplatno ustupi potrebno zemljište, da sagrađi cestu i dovede instalaciju vode, plina i električne struje. Na osnovu takvih sporazuma od 1932. do 1933. g. sagrađena je velika zgrada instituta po projektu poznatog splitskog arhitekta Fabjana Kaliterne. Koncipirana je kao bijeli kamen kubus, dosta kruto komponirana, pa se nije uspjela u potpunosti uklopiti u okolni razigrani pejzaž. Nakon raznih zastoja tek su kasnije izvedeni završni radovi na ovoj zgradi.

Ovim i mnogim drugim dosta uspješnim zahvatima, između dva svjetska rata, marjanska

park-šuma uglavnom je uređena. Poslije II svjetskog rata nastavljeno je s radovima i to najviše oko kompletiranja i asfaltiranja prometnica, te izgradnje vodovoda. Međutim, zbog naglog širenja grada zaprijetila je ozbiljna opasnost pojedinim njegovim dijelovima (Piplović 1978).

Usporedno sa svim navedenim radovima obavljano je pošumljavanje Marjana, otkup zemljišta, te uvoz i uzgoj divljači, pa su često priređivani svečani skupni lovovi (Kečkemet 2001).

Postupno je otkupljeno gotovo cijelo zemljište Marjana, pa i veći posjedi Kaptola i Sjemeništa.

Nadzor marjanske šume vodio je veći broj lugara, pa je stalnim nadzorom Marjan očuvan u dobrom stanju.

Drugi svjetski rat i talijanska okupacija prekinuli su djelovanje *Društva* i gotovo svaku aktivnost na Marjanu. Posljednja skupština *Društva* održana je krajem veljače 1941. g. Nastojalo se bar donekle zaštititi marjansku šumu od uništavanja, ali je okupatorska vojska uskoro zabranila pristup u nju i sama ju uništavala, potpomognuta mnogim nesavjesnim građanima.

Kečkemet (2001) navodi kako je nakon desetogodišnje stanke, u travnju 1951. godine, obnovljeno *Društvo* „Marjan“ usvojilo novi pravilnik, čija su nastojanja bila usmjerena s jedne strane na popularizaciju Marjana u najširim slojevima Splitskane, a s druge strane na uređivanje Marjana i na njegovu zaštitu.

Djelovanje *Društva* je u lipnju 1953. g. okrunjeno dovozom vode na Marjan, kada je svečano otvorena česma na prvom vrhu. Voda nije značila samo udobnost šetačima i ustanovama na Marjanu nego i mogućnost obrane od požara.

Društvo je osposobilo i rasadnik na Marjanu, a njegovi su članovi pridonijeli osnutku Botaničkog vrta na južnim padinama brda.

Suvremeni nagli razvitak grada pridonio je još boljem očuvanju vitalne veze Splitske i Marjana, ali je ujedno ugrozio taj predjel nedovoljnom planskom i smišljenom izgradnjom. Jednako je i sve življi automobilski promet pridonio uređivanju i asfaltiranju marjanskih cesta i šetnica, ali je ujedno ugrozio same šetače i građane željne rekreacije.

Da bi se što potpunije i realnije prikazalo značenje Marjana kao prirodnog parka Splitske, „njegovih pluća“, organizirana je u Muzeju grada Splitske 1963. godine izložba o Marjanu, priređena na temelju opširnih elaborata cijelog niza stručnjaka, koji su znanstveno obradili zemljopis, geologiju, hidrografiju, pedologiju, klimatologiju, vegetaciju, faunu, poljoprivredu, šumarstvo, povijest, spomenike, naselja, promet, vodovod i odvodnju, maritimno značenje, sport i rekreaciju, zdravstvo, zaštitu spomenika kulture i prirode, bibliografiju Marjana, iznijevši i projekte budućeg uređenja i regulacije Marjana.

Izložba je ukazala na presudno značenje Marjana za Split i Splitskane, naročito u bliskoj budućnosti, a projektni zadatak arhitekta Smiljana Klaića i ing. Petra Matkovića, izrađen na temelju svih iznesenih i izloženih analiza, predlagao je potpunu zaštitu Marjana od daljnje urbanizacije, od hotelsko-turističke eksploatacije i prevelikog automobilskeg prometa, namjenjujući taj jedinstveni prirodni predjel ponajprije rekreaciji i kulturi građana.

Pozitivan rezultat tih zalaganja i nastojanja *Društva* i ostalih građana bilo je proglašenje Marjana posebnim zaštićenim objektom prirode 1964. g.

Međutim, razni urbani i gospodarski pritisci djelovali su u pravcu odgađanja regulacijske osnove Marjana, na području kojega su se u međuvremenu na Mejama, gradila gusta stambena naselja, a dalje prema rtu planirala intenzivna hotelska izgradnja.

Dana 14. studenog 1968. g. raspisan je idejni natječaj za prostorno-pejzažno rješenje poluotoka Marjana u Splitu.

Kečkemet (2001) navodi kako je usvojen projekt učinio mnoge ustupke stambenoj i turističkoj izgradnji, a na štetu prirode i rekreacije stanovnika grada. Na taj projekt i izložbu priređenu u Dioklecijanovoj palači građani su otvoreno reagirali, ali nisu mogli utjecati na njegovu izmjenu.

Društvo je aktivno sudjelovalo pri daljnjoj razradi regulacijskog rješenja, pridonoseći svojim

prijedlozima i primjedbama očuvanju Marjana kao rekreacijskog područja, naročito u vezi s posebno ugroženim južnim dijelom Marjana. Rezultat tih i ostalih intervencija bilo je naknadno odustajanje od pre guste stambene i hotelske izgradnje na južnim padinama Marjana.

Znanstveni i praktični prilog daljnjem proučavanju i reguliranju Marjana predstavljala je već prije spomenuta *Uredajna osnova za park-šumu Marjan*, koju je usvojila Skupština općine u prosincu 1971. g.

No, sve veći priljevi građana na Marjan, naročito u ljetnim mjesecima, kada njegove južne i sjeverne uvale postaju kupališta, stvorio je brojne teške probleme u vezi s prometom, zagađivanjem, opasnosti od požara i dr. *Društvo* je posebnu brigu posvetilo protupožarnoj zaštiti, jer su požari na Marjanu postajali sve češći.

Zalaganje i promidžba *Društva* manifestirali su se naročito u tradicionalnom *Danu Marjana* kada bi građani Splita i njegove okolice masovno dolazili na Marjan.

Posebnu borbu moralo je *Društvo* voditi sa sve većim automobilskim prometom po marjanskim šetalištima, nastojeći promet ograničiti, a negdje ga i potpuno ukloniti.

I daljnjih godina *Društvo* je najviše bilo zauzeto provedbom sustava vodovodne mreže i zaštite od požara, kao i sve težim održavanjem čistoće na Marjanu.

Zbog neizmjernog i nesebičnog zalaganja u zaštiti i unapređenju Marjana, a povodom 85. obljetnice osnivanja, *Društvo* „Marjan“, odlikovala je Skupština Općine Split Zlatnim grbom grada Splita.

U posljednja je dva desetljeća djelatnost *Društva* veoma smanjena, a u nekim je godinama i potpuno izostala. Donekle je razlog tome bio i neprikladni društveni prostor, sobica u kućici pod južnim zidom Dioklecijanove palače, ali je kasnije i taj prostor izgubljen.

Jedine vidljive manifestacije u kojima je i dalje sudjelovalo stanovništvo Splita, bila su okupljanja na Marjanu povodom Dana Marjana, te proskava 1. svibnja.

Društvo se i dalje nastojalo, koliko je moglo, suprotstavljati nagrđivanju Marjana i neumjerenoj izgradnji na njegovim južnim padinama.

Povodom 85. obljetnice osnutka *Društva* „Marjan“, 1988. godine, održana je svečana sjednica kojom se nastojalo potaknuti brojnije upisivanje građanstva u *Društvo*, ali to je bilo bez većeg uspjeha.

Društvo „Marjan“ je u zajednici s *Društvom* prijatelja kulturne baštine, 1989. godine, pokrenulo uspješnu akciju obnove zapuštene crkvice sv. Nikole, pa je tom prigodom, priređena i izložba o njoj.

Promicanju Marjana pridonijela je i knjiga dr. Petra Rossija o Marjanu kao jedinstvenom splitskom parku.

Teške prilike, neprijateljska agresija i Domovinski rat potpuno su umrtvili rad *Društva* „Marjan“. Ono je tek u posljednje vrijeme, pod predsjedavanjem Ive Lozića, stvorilo planove za daljnje održavanje, oplemenjivanje i propagiranje Marjana, u suradnji s općinskim i županijskim nadležnim službama (Kečkemet 2001).

2. PRIRODNE ZNAČAJKE

Marjanski poluotok predstavlja krajnji zapadni dio šireg splitskog poluotoka, smješten neposredno uz grad Split.

Sa sjeverne i zapadne strane okružuje ga more Kaštelanskog zaljeva, a sa južne strane Šoltanskog kanala. Kopnom je vezan na svojoj istočnoj strani u dužini od 1,0 km i to pravcem od uvale Špinut do Splitske luke na jugu. Gradsko tkivo Splita usjeklo se u područje park-šume Marjan na sjeveroistoku, istoku i jugoistoku poluotoka.

Ukupna dužina marjanskog poluotoka u pravcu istok-zapad iznosi 3,5 km, a maksimalna širina 1,5 km.

2.1. Orografske i hidrografske prilike

Poluotok Marjan ima tri izrazita vrha i to "Prvi vrh" (tako se u narodu zove onaj najbliže gradu, gdje se nalazi Prirodoslovni muzej, zoološki vrt (ZOO) i Hidrometeorološka stanica) s visinom od 121,82 m; zatim najviši vrh zvan "Telegrin" ili "Drugi vrh" s nadmorskom visinom od 178,00 m i greben Sv. Jere kao treći ili najzapadniji vrh s visinom od 147 m. Sva tri vrha nalaze se na pravcu istok – zapad, a od trećeg vrha istim pravcem ide dalje vododjelnica do mora, pa je tako prirodna konfiguracija poluotoka formirala dvije dominantne ekspozicije, i to izrazito sjevernu i južnu. Ako se uzme ukupna površina poluotoka, mogli bi reći da ga vododjelnica koja ide smjerom istok – zapad dijeli na dva podjednaka dijela. Sjeverna se strana dosta strmo i jednolično spušta prema moru, s prosječnim nagibom od oko 23%. Južna se pak strana vrlo strmo spušta s nagibom od oko 50%, a na mjestima i sasvim okomito (Jerolimska stijena), do nadmorske visine oko 50,0 m, a zatim prelazi u zaravan širine od oko 200-400 m, da bi se okomito spustila u more praveći klifove i do 30 m visoke.

Jedan od najljepših fenomena područja Marjana je Jerolimska stijena. Veliki blokovi kamena vapnenca izbijaju na površinu u većim ili manjim gomilama, posebno na sjevernoj strani poluotoka. Zbog propusnosti kraškog tla, oborinske vode na Marjanu naglo nestaju u more, tako da je tlo brzo suho i prema tome slabo opskrbljeno vodom. Ipak, na sjevernim padinama Marjana ima nekoliko bunara. Osim njih primjećeno je mnogo vrulja. Izvori slatke vode nalaze se na flišu, i to jedan na podnožju "Bambine glavice" i drugi na lokalitetu "Pleće".

2.2. Geološka podloga i tlo

Oslanjajući se na geološku kartu 1:100 000 *List Split*, na istraživanom području možemo izdvojiti slijedeće kronostratigrafske jedinice koje su zastupljene određenim litostratigrafskim članovima:

Istraživano područje, kronostratigrafski obuhvaća naslage donjeg, srednjeg i gornjeg eocena, i to foraminiferske vapnenice donjeg do srednjeg eocena (E_{1,2}), glaukonitni vapnenci srednjeg eocena (E₂), te flišni sedimenti srednjeg i gornjeg eocena (E_{2,3}) 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 CaCO₃ komponente. Flišne padine su plodne u priobalnom dijelu (Frganović 1974).

Istraživano područje dio je vanjskih Dinarida, čija je osnovna karakteristika visoki stupanj tektonske poremećenosti, te njihov karakterističan smjer pružanja sjeverozapadjugoistok. U građi se ističe intenzivno nabiranje, fleksurno istežanje, lomljenje, te konačno formiranje luskave strukturne građe.

Opća pedološka obilježja

Matični supstrat ima za postanak tala najveću važnost jer gotovo sav mineralni dio tla, koji iznosi 86-99% njegove ukupne mase potječe od stijena (Martinović 1997).

Činitelji koji utječu na tvorbu tla pod kojim ona nastaju i razvijaju se, uz matični supstrat, su živi organizmi, klima, vrijeme i djelatnost čovjeka. Postoji međusobni dvosmjerni utjecaj između tla i vegetacije. Svaka promjena u tlu se odražava na stanje prirodne vegetacije i obrnuto (Martinović 1997).

Na istraživanom lokalitetu mogu se izdvojiti dvije dominantne vrste tala. Na sjevernoj strani razvila su se smeđa tla na vapnencu i rendzine karbonatne dok na južnoj strani prevladavaju antropogena tla voćnjaka i vinograda. Na sjeverno-istočnoj padini poluotoka može se naći degradirana, još nerazvijena crvenica "*terra rossa*", ali na manjim površinama (Matković 1959, Čolak & Juras 1960, Čolak & Martinović 1976).

Na sjevernoj strani Marjana intenzitet erozijskih procesa je sporiji zbog toga što vapnenci jače propuštaju vodu nego laporci. No s druge strane, tlo se na laporima brže regenerira nego na vapnencima, pa su posljedice erozije na vapnencu veće i opasnije. To se očitivalo na Marjanu naročito onda, kad je čovjek uništio prirodnu vegetaciju Marjana i kad je na taj način ubrzao proces degradacije tla. Degradacija je išla tako daleko da je tlo postalo nesposobno za poljoprivrednu kulturu, i bilo je tako reći sterilno. Tada se pribjegli pošumljavanju crnogoričnim vrstama drveća, ali tako da se donosila plodna zemlja, potrebna za razvoj mladih borovih sadnica. Okopavanjem, zalijevanjem i njegom posađenih biljaka, podignuta je današnja park šuma Marjan.

Ona je uvelike smanjila eroziju, a svojim iglicama popravila je tlo, tako da se može reći da je šumarskim djelovanjem ne samo zaustavljena degradacija tla na Marjanu, nego je tlo poprimalo određeni progresivni razvoj.

Rendzine

Sklop profila Amo-AC-C-R. Rendzine se formiraju u različitim bioklimatskim uvjetima, na supstratima koja sadrže više od 10% CaCO_3 i koji mehaničkim raspadanjem daju karbonatni regolit. Ovaj tip tla ima veliki broj nižih pedosistematskih jedinica. Jedna od nižih pedosistematskih jedinica javlja se na južnoj strani Marjana. To je posmeđena rendzina na laporu.

Najzastupljenije rendzine su na flišnim serijama i saharoidnim dolomitima. Rendzine na dolomitu karakteriziraju kontinuitet zemljišnog pokrivača, dubine 10-40 i više cm. U A-horizontu ističe se znata i stabilna struktura, pjeskovito ilovast do ilovast mehanički sastav, visoka poroznost sa malim kapacitetom zadržavanja vode i izraženom vodopropusnošću. Rendzine sadrže od 0 do 50% CaCO_3 , 3-20% humusa i 0,2-0,8% ukupnog dušika. Reakcija tla je neutralna do slabo alkaina (pH 7,0-8,0). Koncentracija rastopljivog P_2O_5 i K_2O je najčešće srednje visoka. U ovom tipu tla, najkрупnije edafske razlike uvjetovane su prirodom matičnog supstrata (C-horizont). Ukupni proizvodni potencijal stajbine jako zavisi o režimu oborina (Martinović 1997).

Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu (kalcikambisol)

Sklop profila Amo-(B)rz-R. Kalcikambisol se formira isključivo na tvrdim i čistim vapnencima ili dolomitima koji imaju manje od 1 % nerastvorenog ostatka. Kao izvor mineralnog dijela tla lokalno se javlja i praškasti materijal eolskog podrijetla. O genezi tla na čistim i tvrdim vapnencima i dolomitima i njihovu mineralnom podrijetlu ima više teorija od kojih se najviše uvažava ona o rezidualnom (netopivom) ostatku iz matične stijene (Ćirić et. al. 1988).

Najzastupljeniji je varijetet plitkog tla (25-35cm). U području rasprostranjenosti kalcikambisola, stjenovitost je značajna (30-50%). U humusno-akumulativnom horizontu, struktura je mrvičasta do graškasta, a u (B)rz horizontu poliedrična do orašasta. Po teksturi, tlo pripada ilovastim glinama i glinama. Ukupni porozitet iznosi 45-65%. Kapacitet biljkama pristupačne vode kreće se u rasponu od 51-150 mm, pa je režim padalina odlučan za stanje opskrbljenosti vodom. Sadržaj humusa i ukupnog dušika varira u širokim granicama (5-20% i 0,1-1 %).

Tlo je u pravilu slabo opskrbljeno rastopljivim fosforom (oko 1mg/100g tla). Zasićenost bazama u adsorpcijskom kompleksu u pravilu je viša od 50%. To je najrasprostranjenije tlo u Hrvatskoj (Martinović 1997).

Antropogena tla voćnjaka i vinograda

Razvila su se na južnoj strani poluotoka. Tla su dublja nego li tla razvijena na sjevernoj strani poluotoka, kao posljedica intenzivnijeg trošenja matičnog supstrata te sadrže i više karbonatne komponente u sebi. Bogatija su i sadržajem humusa, koji nije svugdje

jednako raspoređen. Promjene u koncentraciji humusne komponente uvjetuje promijene u boji gornjeg horizonta zemljišta, koji može biti svjetliji ili tamniji.

Fizikaina svojstva ovog tipa tla vrlo su povoljna. Mnogo više zadržavaju u sebi vlagu. Profil gornjeg sloja tla je mnogo dublji, a i ostala kemijska i biološka svojstva su povoljnija, pa su pogodna za obradu i kultiviranje. (Matković 1959, Čolak & Juras 1960, Čolak & Martinović 1976)

Crvenica - "Terra rossa"

Na istraživanom lokalitetu ne javlja se tipična crvenica, već jedan njezin nerazvijeni tip žućkaste do bijelo crvene boje. U nekim predjelima, bliže moru javlja se na malim površinama. Pokazuje visoku koncentraciju glinenih čestica, te je siromašna česticama vapnenca i humusa. Vlaženjem ove crvenice bubre, povećavaju svoj volumen i postaju slabo propusne za vodu. Površinski slojevi crvenice dosta su duboki. Ovaj tip crvenice manje je plodan, ali uz pravilne agrotehničke mjere postižu se veliki prinosi, posebno u vrtlarstvu (Matković 1959, Čolak & Juras 1960, Čolak & Martinović 1976).

2.3. Klima

Klima predstavlja skup vremenskih pojava koje su višegodišnjim motrenjem zapažene kao redovne i pravilne, pa se mogu uzeti karakterističnim za to područje. Ona je jedan od bitnih čimbenika koji utječu na reljef, vodni režim, genezu i plodnost tla, a samim time i na rasprostranjenost, raznolikost i dobro uspijevanje biljnog pokrivača.

Podaci korišteni za opis klimatskih prilika, te izradu klimatskog dijagrama istraživanog područja dobiveni su iz Državnog hidrometeorološkog zavoda iz Zagreba, a odnose se na meteorološku postaju Split- Marjan, za razdoblje 1971.-2000. g.

Promatrani su: temperatura zraka i količina oborina.

Klimatski podaci koje nam daje meteorološka postaja Split-Marjan, a koji karakteriziraju klimu Marjana, rezultatom su prirodnog smještaja park-šume Marjan. Sa sjeverne i sjeveroistočne strane veliku prirodnu zaštitu pružaju Marjanu planine Kozjak i Mosor, koje se uzdižu do 780 i 1 000 m nad morem, a samo su na 15 km udaljenosti od poluotoka Marjan. Južno se nalaze otoci Čiovo i Šolta na udaljenosti od 3 i 15 km i štite poluotok Marjan od neugodnih i jakih južnih vjetrova. More doprinosi smanjivanju svih klimatskih ekstrema i pridonosi stvaranju blage mediteranske klime.

Prema Köppenovoj klimatskoj razdiobi istraživano područje nosi oznaku tipa klime „Csa“, što predstavlja osnovni tip klime sredozemnih obala, obilježen blagom zimom i suhim ljetom s barem tri puta toliko oborine u najkišnijem mjesecu zime kao u najsušnijem mjesecu ljeta (Seletković & Katušin 1992).

Količina oborina u najsušnijem mjesecu manja je od 40 mm. Ljeta su suha, vruća i vedra.

Klima „Csa“ označena je kao klima masline.

Prema Horvatu et. al. (1974) za istraživano područje je značajan mediteranski tip klime.

Langov kišni faktor (LKf) za splitsko područje iznosi 48,75, pa je prema Langu klima semiaridna.

E. de Martonneov indeks aridnosti je 30, te je prema njegovoj klasifikaciji klima humidna.

Tablica 3: Srednje mjesečne i godišnje temperature zraka u °C

Razdoblje	Mjeseci												Sredina
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1971-2000	8,0	8,4	10,6	13,7	18,9	22,8	25,7	25,4	21,2	16,8	12,1	9,1	16,1

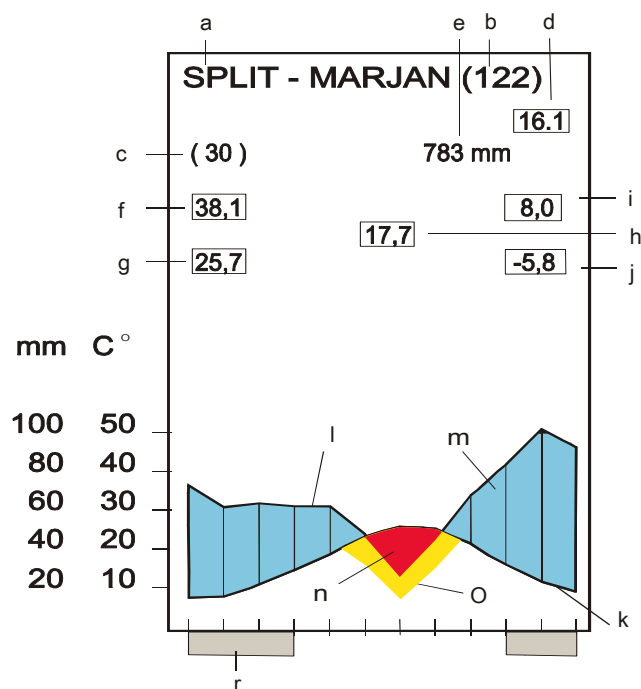
Prema mjerenjima i podacima meteorološke postaje Split-Marjan, kako je vidljivo u Tablici

2., u razdoblju od 1971.-2000. g., srednje godišnje temperature iznosile su 16,1 °C. Najtopliji mjesec u godini je srpanj (prosjeak 25,7 °C) i kolovoz (prosjeak 25,4 °C), a najhladniji siječanj (prosjeak 8,0 °C) i veljača (prosjeak 8,4 °C). Srednja minimalna temperatura je 13,0 °C, dok je apsolutna minimalna temperatura zraka -5,8 °C. Srednja maksimalna temperatura zraka iznosi 19,4 °C, a apsolutna maksimalna je 38,1 °C.

Tablica 4: Mjesečna i godišnja količina oborina, mm

Razdoblje	Mjeseci												Sredina
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1971-2000	8,0	8,4	10,6	13,7	18,9	22,8	25,7	25,4	21,2	16,8	12,1	9,1	16,1

Kako je vidljivo iz Tablice 3. prosječna količina oborina u razdoblju od 1971. - 2000. godine je 782,9 mm. Najveća količina oborina bila je u studenom (prosječno 101,7 mm), a najmanja u srpnju (prosječno 25,5 mm). Najveći broj sunčanih sati je za srpanj (345,6 sati), a najmanji je za siječanj (32 sata).



Grafikon 1: Klimatski dijagram

TUMAČ: **a** – meteorološka stanica, **b** – nadmorska visina stanice (m), **c** – broj godina (period) motrenja, **d** – srednja godišnja temperatura zraka (°C), **e** – srednja godišnja količina oborina (mm), **f** – apsolutni maksimum temperature zraka, **g** – srednji maksimum temperature zraka najtoplijeg mjeseca, **h** – srednje godišnje kolebanje (amplituda) temperature zraka, **i** – srednji minimum temperature zraka najhladnijeg mjeseca, **j** – apsolutni minimum temperature zraka, **k** – godišnji hod srednjih mjesečnih temperatura zraka, **l** – godišnji hod srednjih mjesečnih količina oborina, **m** – vlažno (humidno) razdoblje, **n** – sušno (aridno) razdoblje, **o** – razdoblje suhoće, **r** – mjeseci s apsolutnim minimumom temperature zraka ispod 0°C.

Iz klimatskog dijagrama vidljivo je da su zime relativno blage, a ljeta s visokim temperaturama i sušnim razdobljem od konca svibnja do konca kolovoza s najsušnijim mjesecom srpnjem. Od rujna se povećava količina oborina, a maksimum dostiže u studenom i prosincu.

2.4. Vegetacija

Vegetacija Marjanskog poluotoka pripada Mediteranskoj regiji, litoralnom vegetacijskom pojasu, te eumediteranskoj zoni vazdazelenih šuma u kojoj temeljnu šumsku vegetaciju čine šume hrasta crnike (*Quercus ilex* L.).

Vegetacija poluotoka Marjana je vrlo bujna, što posebno vrijedi za šumsku vegetaciju. Iako fitocenološki ovo područje spada u područje **šume crnike ili česmine** (*Orno-Quercetum ilicis* H-ić), nema crnikovih šuma, već samo garizi i kamenjare kao degradacijski stadiji te zajednice. Utjecajem čovjeka – njegovom aktivnošću, poluotok Marjan je potpuno izmijenio izgled. Na cijeloj površini prirodne vegetacije ima vrlo malo. Veliki dio sjeverne strane sredinom XIX stoljeća je korišten u poljoprivredne svrhe i to uglavnom za voćnjake i vinograde. Kada je poljoprivreda počela propadati dijelom na napuštenim zemljištima, a dijelom na postojećem kamenjaru i garizima, započeta su sistematska pošumljavanja od 1884. godine, da bi godine 1940. sjeverna strana Marjana bila pod mladom šumom alepskog bora. Južna strana je i dalje ostala u rukama privatnih posjednika koji su za ono vrijeme imali intenzivnu poljoprivredu. Na samom vrhu, a djelomično i na južnoj padini zadržala se je još uvijek vegetacija gariga i kamenjara kao jedini ostaci prirodne vegetacije.

Prema Matkoviću (1959) na prostoru park-šume Marjan dolaze ovi značajniji tipovi vegetacije:

1. ostaci nekadašnje vegetacije zimzelenih šuma i makije crnike (*Fraxino orni - Quercetum ilicis* H-ić 1956/1958). Prema zapisima posljednje impozantne crnike od 40 cm promjera, posječene su 1956. g., ali sada ponovno nalazimo crniku koja dolazi od prirode pojedinačno ili u grupama i ulazi u glavnu etažu alepskog bora, što znači da se ponovno vraća autohtona vegetacija koja je pod utjecajem čovjeka nestala. Pojedinačno pridolaze i elementi crnikovih šuma kao što su: planika (*Arbutus unedo* L.), tršljika (*Rhamnus alaternus* L.), glog (*Crataegus monogyna* Jacq.), lovor (*Laurus nobilis* L.) i dr.
2. vegetacija **jadranskih gariga bušina i crnjuše** (*Cisto-Ericetalia* H-ić 1958), nastala degradacijom makija, od posebnog je značaja jer su šume alepskog bora (*Pinus halepensis* Mill.) vezane uz ovu biljnu zajednicu. Najveći dio gariga sjeverne strane pošumljen je alepskim borom, dok se vegetacija gariga zadržala na južnim stranama uz najviše vrhove, te u predjelu Bambina glavica na samom vrhu glavice. Biljne vrste koje izgrađuju ovu biljnu zajednicu su: bušin (*Cistus incanus* L.), čupava bjeloglavica (*Dorycnium hirsutum* (L.) Ser.), primorska crnjuša (*Erica manipuliflora* Salisb.), somina (*Juniperus phoenicea* L.), mirta (*Mirtus communis* L.), alepski bor (*Pinus halepensis* Mill.), ružmarin (*Rosmarinus officinalis* L.), brnistra (*Spartium junceum* L.) i druge.
3. vegetacija **jadranskih pašnjaka ili kamenjare** nastaje daljnjom degradacijom gariga. Vegetacija koja se naselila na kamenjarskim područjima Marjana svela se na one biljne vrste koje s uspjehom odolijevaju najtežim životnim uvjetima kamenjara. Na Marjanu su ovakve površine svedene na male enklave neposredno uz vrhove s južne strane. Najpoznatije marjanske kamenjare nastanjuje zajednica *Brachypodio-Trifolietum stellati* H-ić 1958, sa slijedećim značajnim biljnim vrstama: trepavičasti luk (*Allium subhirsutum* L.), gospine suzice (*Briža maxima* L.), dvocvjetni šafran (*Crocus biflorus* Mill.), smilje (*Helichrysum italicum* (Roth) G. Don), kadulja (*Salvia officinalis* L.), vrisak (*Satureja montana* L.), pustenasti dubačac (*Teucrium polium* L.), zvjezdasta djetelina (*Trifolium stellatum* L.) i drugi.
4. vegetacija sjeverne strane Marjana sa **mono-sastojinom alepskog bora** (*Pinus halepensis* Mill.) nastala je umjetnim podizanjem od 1884. g., da bi 1940. g. sjeverna strana bila pod mladom šumom. Osim alepskog bora uneseni su i čempres (*Cupressus sempervirens* L.),

cedrovi (*Cedrus atlantica* (Endl.) Carriere i *Cedrus deodara* (D. Don) G. Don f.), pinijski bor (*Pinus pinea* L.), brucijski bor (*Pinus brutia* Ten.), crni bor (*Pinus nigra* Arnold) i primorski bor (*Pinus pinaster* Aiton). Crni i primorski bor potpuno su propali i nije ostao niti jedan primjerak tih vrsta.

Marjanski poluotok je predmetom florističke obrade još od 1832. g. pa do današnjih dana. Tijekom toga vremena prema zapisima istraživača nestali su pojedini florni elementi, a neki su se i ponovno javili. Flora Marjana je posebno bogata i interesantna, i to kako autohtona, tako i alohtona. Svi autohtoni florni elementi imaju mediteranski karakter i pripadaju **zajednici šuma crnike ili česmине** (*Fraxino orni - Quercetum ilicis* H-ić 1956/58).

U dodatku ovog uređajnog zapisnika daje se popis flore Marjana gdje je evidentirano preko 400 flornih elemenata, sa naznakom kategorije ugroženosti.

2.5. Ekološko-gospodarski tipovi

Ekološko-gospodarskim tipom smatra se određena površina šume i šumskog zemljišta koja ima slične ekološke i gospodarske značajke o kojima ovisi normalan način gospodarenja. Ekološko-gospodarski tip šume i šumskog zemljišta određuje se na temelju geološke podloge, šumske zajednice, vrste tla, klime, uzgojnih značajki, proizvodnih mogućnosti i vrijednosti sastojina. Za svaki ekološko-gospodarski oblik utvrđuje se ophodnja, promjer sječive zrelosti, normalna proizvodnja i njezina vrijednost. Oznake EGT-a imaju slijedeće značenje: rimski broj označava područje, velika slova abecede označavaju zonu, arapski brojevi tip, a mala slova abecede podtip.

Ekološko-gospodarske tipove prikazujemo samo informativno jer se gospodarenje odnosno upravljanje bazira na uređajnim razredima.

Na temelju namjenske karte šumskih zajednica, karte šumskih tala i njihovih tumača te rezultata dosadašnjih tipoloških istraživanja u RH, na području gospodarske jedinice utvrđen je EGT III-L-10 koji karakterizira šumska zajednica crnike ili česmине (*Orno – Quercetum ilicis* H-ić).

Pregled svih zastupljenih ekološko-gospodarskih tipova šuma, po odsjecima vidljiv je u obrascu O-2.

3. OPĆEKORISNE FUNKCIJE ŠUMA

Uz izravnu gospodarsku vrijednost šume imaju i niz drugih, posrednih vrijednosti koje sve više dobivaju na važnosti. Sve se više cijeni uloga šuma u pročišćavanju zraka, zaštiti od erozije, njihovoj hidrološkoj i klimatskoj funkciji, mogućnostima za turizam, rekreaciju itd. Te su vrijednosti šuma nazvane njihovim općekorisnim funkcijama, a u mnogim su zemljama po svojoj važnosti već nadmašile gospodarske funkcije šuma.

Općekorisne funkcije šuma se vrednuju prema različitim utjecajima na okoliš:

- zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije,
- utjecaj na vodni režim i hidroenergetski sustav,
- utjecaj na plodnost tla i poljoprivrednu proizvodnju,
- utjecaj na klimu,
- zaštita i unaprjeđenje ljudskog okoliša,
- stvaranje kisika i pročišćavanje atmosfere,
- rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija,
- utjecaj na faunu,
- utjecaj na lov i drugo.

Upravo tamo gdje je u najvećoj mjeri narušena prirodna ravnoteža, općekorisne funkcije šuma su najuočljivije. Poznato je da su one postale značajnije od proizvodne funkcije (od vrijednosti drvene zalihe zrele šume) čak do 10 puta, pa i više.

Danas spoznaja o vrijednosti općekorisnih funkcija šuma prodire u sve društvene strukture i tako popularizira jedan od najvećih problema civilizacije ovog stoljeća.

3.1. Zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava

Šuma štiti tlo od erozije (vodom, snijegom, vjetrom), od osiromašenja tla, odronjavanja kamenja te puzanja i klizanja tla.

Šumski ekosustav je najdjelotvorniji zaštitnik od akvatične erozije. To ne znači da će erozije nestati ako šuma štiti tlo. Ona će se ipak događati, samo što će konačna bilanca biti pozitivna, jer šuma stvara više tla nego što se gubi erozijom. Jakost erozije tla ovisi o nagibu i dužini padine, njezinu obliku (konveksan, konkavan), odlikama tla (tekstura, struktura, skeletnost), izloženosti strani svijeta te o oborinama. Opasnost od akvatične erozije osobito je povećana na nagibima od 20° (glinovita tla od 15°), smanjenjem veličine čestica tla, disperzijom i zbijanjem tla, povećanjem površinskog otjecanja, na južnim ekspozicijama zbog dugotrajne kiše nepropusne geološke podloge i dr.

Zaštita prometnica (cesta i pruga) od erozije, bujica i poplava ogleda se u vezivanju tla korijenjem drveća i ostalog šumskog raslinja, povećanom kapacitetu vezivanja vode (što smanjuje snagu bujičnih tokova), mehaničkom sprečavanju padanja kamenja, muljevitih i snježnih nanosa i dr. O ovom momentu treba voditi računa prilikom odabira stabala za sječu, naročito kod obnove sastojina.

Da bi se u potpunosti zaštitilo tlo namijenjeno šumskoj proizvodnji, ono uvijek mora biti zastrto, bilo krošnjama stabala u starijim sastojinama ili tek formiranim krošnjama stabilaca mlade sastojine (svojom gustoćom u potpunosti trebaju zastrti tlo). Tako zastrto tlo je uvijek zaštićeno od prejakog isušivanja, zbijanja i smrzavanja te u potpunosti obavlja svoju proizvodnu funkciju. Šumski ekosustavi na mediteranskom krškom području Hrvatske izraženo su degradirani čime je smanjena i njihova protuerozijska funkcija.

Istraživanja površinskog otjecanja oborinske vode u šikari bijelog graba na kršu pokazala su kako intercepcija, isparavanje i infiltracija vode u tlo iznosi i do 98,8 % godišnje kod nagiba od 25°.

Navedeno svakako vrijedi za šume na Marjanu i one su danas najbolja zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije i bujica.

3.2. Utjecaj na vodni režim i hidroenergetski sustav

Hidrološka funkcija se sastoji u pročišćavanju podzemnih i površinskih voda, u stalnosti opskrbe vodom te sprečavanju njenog brzog otjecanja. Koliko će biti izražena hidrološka funkcija ovisi o staništu, odnosno o šumskoj sastojini. Vrlo značajnu ulogu u tome ima reljef, geološka podloga i tlo, vrsta drveća, dob sastojine, sklop krošnja i dr.

Hidrološki utjecaj šume osobito dolazi do izražaja za dugotrajnijih kiša i ljetnih pljuskova. Kakvo će biti bilanciranje vode ovisi o: sklopu sastojine, količini transpirirane vode pojedinih vrsta drveća, evaporaciji, tlu i njegovoj moći upijanja, matičnom supstratu, godišnjoj količini oborina i njihovom rasporedu. Prema tome, djelotvornost šume, kao regulatora hidroloških prilika na nekom području, može se iskazati kao rezultanta (povoljna i nepovoljna) svih nabrojanih činilaca.

U blizini gospodarske jedinice ne postoji niti jedan hidroenergetski sustav te šume ove g.j. nemaju utjecaja na njih, već samo utječu na vodni režim.

3.3. Utjecaj na plodnost tla i poljoprivrednu proizvodnju

Znanost je dokazala da su najstabilniji prirodni, odnosno izvorni ekološki sustavi. Takvih "netaknutih" cjelina biosfere danas na zemlji gotovo ni nema. Zbog toga se od stručnjaka svih profila "prirodnjaka" očekuje da u što većoj mjeri imitiraju prirodu u pokušaju zaštite i očuvanja što većih ekoloških cjelina. Što se zahvatima u prirodi više držimo prirodnih zakona i što su promjene manje "drastične" to su i posljedice manje, odnosno oporavak ili "zalječenje rana" je brže. Da bi mogli uspješno, bez ozbiljnih posljedica zadirati u "njedra prirode", potrebno je dobro poznavati sve uzročno-posljedične veze i moderne interdisciplinarnе metode zaštite, te ih savjesno primjenjivati na što većim prirodnim i ekološkim cjelinama. Kako šuma utječe na plodnost tla treba, dakle, promatrati u širem kontekstu.

Poznato je da šuma djeluje na mikroklimu. Ublažava temperaturne ekstreme (minimume i maksimume), smanjuje jačinu i nalete vjetra, zadržava velike količine oborinske vode i zračne vlage, smanjuje evaporaciju i transpiraciju itd. (pogledati slijedeće poglavlje: Utjecaj šume na klimu). Sve to ujednačuje klimu i omogućava nesmetani kontinuirani rast poljoprivrednih kultura u zoni utjecaja šume. Što je površina šume veća, to je njezin utjecaj veći.

U šumi trune organska materija (listinac, granjevina, ostalo grmoliko i zeljasto bilje, uginule životinje) i pretvara se u humus. Erozivnim procesima (vodom, snijegom, vjetrom) taj humus dolazi na polja. Nadalje, u šumi u procesu raspadanja organske tvari sudjeluje niz biljnih i životinjskih organizama nižeg reda. S tlom oni također bivaju "naplavljeni" u novu sredinu i tu nastavljaju svoju djelatnost. Više životinjske vrste samostalno dolaze i odlaze na polja u blizini šume, često ostavljajući građevni materijal za svoja gnijezda ili skrovišta, hranu, izmet (zec, srna, miš, razne ptice, insekti i dr.). Dakako, neke od njih svojim prisustvom izazivaju i velike štete u poljoprivredi (divlje svinje, srne, insekti itd.). Štete treba suzbijati znalački, kako ne bi narušili prirodnu ravnotežu prevelikim smanjenjem brojnosti pojedine vrste i time poremetili prehrambeni lanac, odnosno narušili stabilnost cenoze, ili šire, ekosustva.

3.4. Utjecaj na klimu

Vezano za klimu šume ispunjavaju čitav niz zadaća od kojih čovjek ima izravnu ili neizravnu korist: šume ublažavaju buku; usporavaju vjetar, pogoduju miješanju viših i nižih slojeva zraka; šume su najvažniji dobavljači kisika. Šume ispunjavaju i higijensku funkciju jer pročišćavaju prašinu, dim i ispušne plinove.

Šuma ublažava susjednim naseljima i poljoprivrednim površinama klimatske ekstreme. U isto vrijeme, većim prostorima osigurava izmjenu zraka te sprečava pojavu hladnih zračnih strujanja.

Utjecaj šumskog kompleksa veličine 4.000 ha zamjećuje se do 60 km udaljenosti. Što je šumski kompleks veći, to je njegov utjecaj značajniji i veći.

Šuma ljeti povećava vlažnost zraka, ali i njegovu turbulenciju u više slojeve atmosfere.

Poznato je i znanstveno dokazano da 1 ha šume, za produkciju drva, kore, lišća i ploda, asimilira godišnje iz zraka oko 3.500 kg ugljika. U tu svrhu potrebno je oko 16.000.000 m³ zraka.

Šuma smanjuje razlike između dnevnih i noćnih temperatura te apsorbira i filtrira sunčevu radaciju.

Šuma regulira oborinske vode i može zaustaviti 30-50% oborina u njihovom otjecanju (pa tako smanjuje mogućnost nastajanja bujica i poplava).

Šuma štiti od vjetra. Prema Leibundgutu (1983.), pojas šume širi od 90 m smanjuje snagu vjetra za 80%, a širine 44 m za 50%.

3.5. Zaštita i unaprjeđenje čovjekovog okoliša

Pri unaprjeđenju ljudskog okoliša zelenilo ima značajnu ulogu. To unaprjeđenje očituje se u estetskoj funkciji. Šuma svojom ljepotom i svježinom utječe na fizičko i mentalno zdravlje ljudi.

Estetska funkcija šume dolazi najviše do izražaja u okolini industrijskih zona i betonskih gradskih aglomeracija. Tu treba podizati i nasade uz cestu, formirati i održavati parkove i druge zelene površine te na taj način razvijati u ljudima ljubav prema prirodi.

Pejzaž bez šume je redovito dosadan i djeluje siromašno. Nasuprot tome, vrlo lijepo djeluje kombinacija pašnjaka, oranica, vinograda, livada, voćnjaka i šume. Šume raščlanjuju krajolik i svakom području daju prepoznatljiv pečat. Šuma ispunjava i funkciju posebnoga estetskog doživljaja; s tog su aspekta šume raznolike dobi i vrsta drveća i grmlja značajno privlačnije od jednoobraznih monokultura.

Kod oblikovanja krajolika (naglašeno u velikim urbanim zonama) posebnu pažnju valja obratiti na lijepe vizure (izbjegavati čiste sječe).

Isto, kako šuma može pružiti lijep pogled, može od pogleda skrivati ružne dijelove krajolika. To su pojasevi šume ispred kamenoloma, smetlišta, iskorištenih kopova ruda, oko složaja jalovine itd.

Od izuzetne je važnosti danas očuvanje, odnosno zaštita prirode u cjelini.

Vrijeme kada su samo upućeniji pojedinci, istraživači i ljubitelji prirode nastojali zaštititi poneku rijetku ili posebno zanimljivu biljnu i životinjsku vrstu, davno je iza nas. Nažalost, uništavanje prirodnih dobara je toliko napredovalo da je djelatnost zaštite prirode daleko prerasla razinu hobija. Djelotvorna zaštita se može postići samo tako da se odrede i strogo provode odgovarajuće mjere. One se mogu odrediti jedino na temelju znanstvenih, u prvom redu ekoloških spoznaja. Već je odavno poznato da se neka, npr. biljna vrsta, može očuvati jedino tako da se zaštiti čitava biljna zajednica, fitocenoza, odnosno čitava životna zajednica, biocenoza te njeno stanište (biotop), odnosno ekološki sustav u cjelini. Da bismo ekosustav zaštitili i očuvali, moramo najprije poznavati njegovu genezu i bitne ekološke značajke, tj. uvjete u kojima se može razvijati i održavati.

Neku prirodnu, odnosno primarnu šumsku zajednicu i sve biljne vrste koje rastu samo u takvoj biljnoj zajednici, možemo očuvati jedino tako da je "štitimo od čovjeka", zabranjujući mu svaki utjecaj, jer je prirodna šuma i nastala bez utjecaja čovjeka.

Naprotiv, takav oblik zaštite bit će nepovoljan za sekundarne, antropogene zajednice. Takve su zajednice različiti travnjaci (livade i pašnjaci). One se mogu zaštititi i održavati isključivo stalnim izravnim ili neizravnim utjecajem čovjeka: košnjom livada, ispašom pašnjaka. Prestane li košnja i paša, dolazi do sukcesivnog razvitka najprije šikara, a potom prirodne šume koju određuje dotično klimatsko područje. Samim tim propast će, odnosno "bit će istjerane", sve biljke koje su bile vezane specifičnim ekološkim značajkama za travnjačku zajednicu.

Već se iz ova dva primjera može zaključiti da zaštita prirode ne znači uvijek "zabranjivanje", već da se mnoge biljne zajednice mogu očuvati upravo i jedino odgovarajućim čovjekovim aktivnostima u prirodi. Što više, brojnim naučnim istraživanjima se može zaključiti da je flora mnogih područja čovjekovim utjecajem obogaćena.

No, nažalost, došli smo u fazu kad negativni utjecaji počinju uzimati sve više maha. Zbog uništavanja prirodnih ekosustava, pretvaranja šumskih i travnjačkih površina u oranice, uporabom kemijskih sredstava protiv korova i različitih životinja (biocidi), onečišćenje tla, vode i zraka, mijenjanjem vodnog režima staništa opsežnim hidromelioracijama itd., brzo se smanjuje raznolikost staništa što neminovno dovodi do osiromašenja biljnog i životinjskog svijeta.

Nastupilo je vrijeme kada bi svaki pojedinac trebao shvatiti da je i on sudionik tog negativnog procesa i uzročnik ugrožavanja i osiromašenja životnog svijeta. Svijest o tome se, međutim, ne postiže isključivo uvjerenjem, već poznavanjem stvari i pojava. Gospodarenjem šumama na temelju struke i znanosti postižu se svi atributi potrebni za pozitivan utjecaj na okoliš.

3.6. Stvaranje kisika i pročišćavanje atmosfere

Šume su ogromni zeleni laboratorij koji neprestano proizvodi kisik, hvata otrovne plinove tvornica, prašinu gradova i cesta. Šuma je tvornica kisika jer hektar šume tijekom vegetacije oslobodi 12-20 tona kisika i istovremeno može fiksirati iz zraka 6-10 tona ugljikovih oksida. Šuma apsorbira i filtrira veliku količinu buke i prašine. Procjenjuje se da 1 ha šume može zadržati oko 30-80 tona prašine u godini, što ovisi o vrsti drveća i gustoći krošanja. Asimilacijska površina drveća znatno je veća od površine koju šuma obrasta.

Tako je asimilacijska površina jele i smreke (crnogorice) veća 14 -15 puta, a bukve i hrasta 6-8 puta od same površine šume. To svojstvo čini šumu vrlo djelotvornim pročišćivačem zraka. Ujedno, velika sposobnost "upijanja" otrovnih tvari, prašine i imisijskih otrovnih plinova kao što su sumporni dioksid, dušični oksidi, fluor, pesticidi, deterdženti, fotooksidanti, teški metali i dr., prijeti opasnošću od vlastitog propadanja, a manifestira se značajnim oštećenjima ekosustava kao cjeline. Te otvorene supstance neposredno utječu na nadzemne organe, u prvom redu na lišće i posredno, preko tla, na biljku. Štetne imisije najjače pogađaju crnogorične sastojine.

Istraživanjem lišajeva na kori drveća možemo dobiti pouzdanu sliku o onečišćenju zraka otrovnim plinovima u velikim gradovima, jer osjetljive alge, lišajevi i mahovine (koje rastu na drveću) u potpunosti izbjegavaju to područje, pa je prema tome vegetacija odlično mjerilo za prosuđivanje zdravstvenih prilika nekog kraja.

3.7. Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija

Danas i ubuduće šume imaju važnu ulogu kao prostori za odmor i rekreaciju. Sve više ljudi odlazi u šumu da bi se opustili, održali vezu s živom prirodom, uživali u svježem zraku i našli mir ili da bi se bavili nekim sportom.

Rekreativne šume su obično one, u blizini naseljenih mjesta, koje izletnici i sportaši redovito posjećuju. Ove šume moraju biti što više prirodne te zrele ili bar srednjedobne, a moraju imati i livadne površine, vidikovce, natkrivena mjesta za odmor itd. Šume koje su okarakterizirane kao turističke sadrže elemente koji privlače turiste (npr. imaju posebne prirodne ljepote). Postoje šume koje su definirane kao nacionalni parkovi, spomenici prirode, park šume, specijalni rezervati flore i faune.

Zdravstvena funkcija šume temelji se u prvom redu na povoljnome utjecaju šumske sastojine na psihičko raspoloženje čovjeka. Ulaskom u šumu čovjek osjeti smirenje i oporavak zbog čestih stresova i frustracija, koje su popratna pojava nesmiljene bitke za što veći standard koji sam sebi postaje svrhom.

Utjecaj na ljudsko zdravlje u šumi uvjetovan je proizvodnjom fitoncida, kemijskih tvari koje luče više biljke kako bi se obranile od biljnih bolesti (virusi, bakterije, gljive). Značajnu ulogu ima pri tome i ugodan miris šume koji potječe od eteričnih ulja ("mirisni vitamini").

U park šumi Marjan posebno je naglašena rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija kako za stanovnike Splita tako i za posjetitelje koji posjećuju ovaj prostor.

3.8. Utjecaj na faunu i lov

Fauna koja živi u tlu, na tlu i nad tlom, mnogostrano utječe na drveće (i obratno). U uzajamnosti tih utjecaja odražava se biološka ravnoteža.

Čovjekov utjecaj na šumu je najrazvijeniji u gospodarskim šumama, kojima je glavni cilj proizvodnja drva. Neke životinjske vrste u takvim šumama čovjek promatra prvenstveno s ekonomskog stajališta te ih s obzirom na njihov odnos prema vrstama drveća smatra korisnim, štetnim ili indiferentnim.

Miševi i drugi sitni glodavci uništavaju sjemenje, biljčice, te glođu koru. Vjeverice jedu sjemenje, ali utječu na rasprostranjenost nekih vrsta drveća, kao i neke ptice.

Od mnogobrojnih vrsta insekata razmjerno mali broj štetno utječe na šume. Ima korisnih insekata, npr. ose najeznice i muhe grabljivice, koje uništavaju po drveću štetne insekte. Korisna je i pčela jer prenosi polen, mravi jer prenose plodove prizemnog bilja, te gliste jer razrahljuju tlo. Primjenom kemijskih sredstava za uništavanje štetne faune, za šumu se postiže željeni efekt s jedne strane, dok s druge, tim sredstvima djelujemo negativno na floru i ekološke faktore. Domaće životinje svojim prisustvom mogu nanijeti štete pašom i zbijanjem tla. Brojni životinjski svijet koristi šumu za sklonište i ishranu i međusobnim djelovanjem s biljkama održava životnu ravnotežu.

Sastojine g.j. “Marjan“ svojom orografijom, hidrologijom, klimom, tlom te biljnim zajednicama pružaju sve uvjete za postojanje i opstanak relativno bogate faune. Svojim položajem u prostoru Europe nalaze se na migracionim putovima ptica selica te obiluje raznolikim ptičjim vrstama, a napose u rano proljeće i kasnu zimu. Biljne zajednice svojim plodovima, ali i štetnicima osiguravaju potrebnu hranu, uvjete za gniježđenje i podizanje pomlatka cijelom nizu životinjskih vrsta, a napose mir (mala otvorenost šuma) osigurava nesmetani opstanak. Dosad se pokazalo da zahvati u šumi koji se provode radi gospodarenja, ako su obzirno primljeni i izvedeni, neće značajno omesti životinjske vrste u svakodnevnom hranjenju.

Ptičji svijet je obilan i raznolik pa je u ovom području moguće naći ptice koje ovdje borave tokom cijele godine (gnjezdarice – stanarice), one koje ovdje gnijezde tokom proljeća i ljeta (gnjezdarice), ptice koje ovdje dolaze na prezimljavanje (zimovke), te ptice koje dolaze samo ponekad za preleta ili skitnje.

Od sisavaca bitno je zabilježiti prisutnost vjeverice, ježa običnog, šumskog miša, šumske rovke (detaljnije u poglavlju o fauni).

Iako je u g.j. zabranjen lov, zbog malog prostora, izoliranosti i velikog broja posjetitelja, visoka divljač nije prisutna.

Tijekom terenskih radova za potrebe izrade ovog Programa vrednovanje su, prema Pravilniku o uređivanju šuma, općekorisne funkcije park-šume “Marjan“. Rezultati su prikazani u tablici 5.

Tablica 5: Vrednovanje općekorisnih funkcija šumskog ekosustava park-šume “Marjan“

Općekorisne funkcije šuma	Ocjena
Zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava	1,4
Utjecaj na vodni režim i hidroenergetski sustav	2,0
Utjecaj na plodnost tla i poljodjelsku proizvodnju	2,9
Utjecaj na klimu	3,8
Zaštita i unapređenje čovjekova okoliša	3,0
Stvaranje kisika i pročišćavanje atmosfere	2,0
Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija	3,8
Utjecaj na faunu i lov	2,0
Zaštitne šume i šume s posebnom namjenom	9,0
Ukupna ocjena za Gospodarski jedinicu	29,9

Ocjene pojedinim općekorisnih funkcijama, po odsjecima nalaze se u obrazcu O-16.

II. DOSADAŠNJA ORGANIZIRANOST ŠUMARSTVA I GOSPODARENJA ŠUMAMA I ŠUMSKIM ZEMLJIŠTIMA

1. PRIKAZ DOSADAŠNJE ORGANIZIRANOSTI ŠUMARSTVA

Iz povijesnog pregleda o stanju šume Marjan vidljivo je da je o dobrobiti Marjana vođena briga, a pojedine mjere vezane uz gospodarenje ovim prostorom bile su ugrađene i u Statut grada Splita. Ovisno o političkim prilikama briga za Marjan i šumu na njemu bila je jače ili slabije izražena da bi u vrijeme međuvlasti bila potpuno uništena od lokalnog stanovništva.

Sustavno pošumljavanje Marjana započeto pod kraj 19. st., naročito velikim zalaganjem prirodoslovca prof. Jurja Kolombatovića, koji je svoje đake i ostale Splićane znao zagrijati za Marjan i njegovo ozelenjavanje. Na Kolombatovićevu inicijativu pošumljavanje su dalje naročito propagirali Jakov Grupković i Petar Karaman, a stručno je rukovodio šumarski nadzornik Henrik Friedl.

Ta je aktivnost naročito uzela maha po osnutku društva za poljepšavanje Marjana 1903. g., pod predsjedništvom prof. Kolombatovića, a zatim dr. Šimuna Tudora. Pred kraj drugog svjetskog rat bila je pošumljena cijela sjeverna strana (167 ha) Marjana.

Budući da pošumljena površina od vremena sadnje nije na odgovarajući način održavana, što se negativno odrazilo na njen razvoj, a uviđajući štetne posljedice koje bi daljnje održavanje takvog stanja imalo za šumu, skupina stručnjaka iz Splita predlaže Općini Split, pod čijom se upravom Marjan nalazi, hitnu **izradu uređajne osnove** kojom bi se na temelju prethodno obavljene studije utvrdile smjernice za budući tretman šume.

Na osnovu tog prijedloga Skupština općine Split, 1970. g., ugovara izradu prve **Osnove gospodarenja za park-šumu Marjan** sa Zavodom za istraživanje u šumarstvu Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Osnovu je izradio stručni tim na čelu s prof. dr. Dušanom Klepcem. To je bila prva studija u kojoj je problematika park-šume Marjan kompleksno obrađena sa šumarskog stanovišta, kao i prva uređajna osnova za šume s posebnom namjenom u eumediteranskom području krša. U osnovi je detaljno analizirano postojeće stanje marjanske flore, te su dane smjernice za održavanje, obnavljanje i čuvanje park-šume Marjan.

Radna organizacija "Parkovi i nasadi" Split sklopila je s Republičkim Zavodom za zaštitu prirode Zagreb ugovor o izradi studije "Osnova gospodarenja za područje posebne namjene park šume Marjan". **Drugu osnovu gospodarenja** izradio je 1991. godine stručni tim kojim je rukovodio prof. dr. Šime Meštović, profesor Šumarskog fakulteta u Zagrebu.

Park-šuma Marjan u vlasništvu je Grada Splita. Marjanom je do 2005. g. upravljala Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Splitsko-dalmatinske županije. U veljači 2005. g. Grad Split je, prema tada važećem *Zakonu o zaštiti prirode*, osnovao je **Javnu ustanovu za upravljanje park-šumom Marjan** (dalje u tekstu: Ustanova) čija je zadaća, među ostalima, izrada točnog kartografskog prikaza Marjana s jasno ucrtanim granicama park-šume, redovita izrada izvješća o stanju prirode, izrada Plana upravljanja zaštićenim područjem, te provođenje aktivnosti iz godišnjeg operativnog programa i rada ustanove. Zakonska obveza Ustanove je i izrada *Pravilnika o unutaršnjem redu* kojim se pobliže uređuju pitanja i propisuju mjere zaštite, očuvanja, unaprjeđenja i korištenja park-šume. Izradom ovog *Pravilnika* regulirati će se, među ostalim, pravila ponašanja posjetitelja, ali i vlasnika parcela unutar park-šume Marjan koji često ne poštuju odredbe *Zakona o zaštiti prirode*. Javna ustanova treba obavljati djelatnosti zaštite, održavanja i promicanja zaštićenog područja u cilju zaštite i očuvanja izvornosti prirode, osiguravanja neometanog odvijanja prirodnih procesa i održivog korištenja prirodnih dobara. Također, zadaća je Ustanove nadzirati provođenje uvjeta i mjera zaštite prirode na području kojim upravlja.

Poduzeće "Parkovi i nasadi d.o.o. Split", ugovorni je obveznik za održavanje park-šume Marjan. Osnovna zadaća poduzeća Parkovi i nasadi d.o.o. je održavanje, obnova i uređivanje šume kao i protupožarna zaštita posebno u ljetnom periodu.

2. PRIKAZ DOSADAŠNJEGA GOSPODARENJA ŠUMAMA I ŠUMSKIM ZEMLJIŠTIMA S BILANCOM PO ODJELIMA I ODSJECIMA

2.1. Šumskouzgojni radovi

Šumsko-uzgojni zahvati u pojedinim odsjecima nisu propisivani količinski, već je za svaki odsjek u smjernicama gospodarenja propisana vrsta rada koju treba napraviti. Uzgojni zahvati usmjereni su prema poboljšanju vitalnosti i kvalitete mladog naraštaja, te povratka autohtone vegetacije crnikovih šuma. Svi predviđeni šumsko-uzgojni radovi detaljno su opisani u uređajnom zapisniku.

Prilikom prikupljanja terenskih podataka za izradu ovoga Programa gospodarenja, uočeno je u grupama obilje podmlatka i mladika alepskog bora, običnog čempresa, crnog jasena, pajasena, te nešto manje crnike. Iako nije vođena evidencija, iz svega navedenog može se zaključiti da su predviđeni šumsko-uzgojni radovi obavljani.

2.2. Iskorištavanje drvene zalihe (etat)

Iskorištavanje drvene zalihe putem od šumarske struke propisanog obujma godišnje sječe (stručni naziv - etat) rezultat je šumsko-uzgojnih zahvata koji su bili u funkciji zaštite i obnove šume. To znači da etat u odsjeku nije bio predviđen po vrstama drveća i u određenoj količini već je samo okvirno naznačen. Očekivani intenzitet zahvata u gospodarskoj jedinici bio je 8%, a to znači godišnje oko 200 m³.

Kroz smjernice gospodarenja previđeno je da se etat u najvećem dijelu odsjeka realizira sječom bolesnih, suhih i pojedinačnih zdravih starih stabala, a tek u manjem dijelu odsjeka predviđena je proreda slabijeg intenziteta (3b, 5a, 5b, 7a i 9a).

Poduzeće "Parkovi i nasadi d.o.o. Split" ima obavezu održavanje park-šume Marjan. Osnovna zadaća poduzeća je održavanje, obnova i transformacija šume u ekološki visoko vrijednu, zdravu i stabilnu šumu s većim učešćem bjelogorice.

Prema podacima o iskorištavanju drvene zalihe koji se vode u *Parkovima i nasadima d.o.o.*, vidljivo je da evidencija nije vođena po odsjecima niti u jedinicama obujma (m³) već ukupno u gospodarskoj jedinici i po broju stabala. Posebno su evidentirana zdrava stabla (zelena), a posebno bolesna i suha stabla. Iako se evidencije vode, zbog kadrovskih promjena nije bilo moguće dati prikaz o iskorištavanju drvene zalihe za 10 i više godina, već samo za zadnjih šest godina.

Tablica 6: Podaci o iskorištavanju drvene zalihe (izvor: "Parkovi i nasadi d.o.o." Split)

Godina	suhi bor	zeleni bor	Čempres	Vjetrolom*	Ukupno
	komada				
2001	396	284	49	195	924
2002	747	96	75	0	918
2003	740	105	97	123	1065
2004	450	274	27	170	921
2005	730	95	29	767	1621
2006	852	45	45	7	949
Ukupno	4684	947	331	1262	7224

* vjetrolom i/ili izvala

Godišnje je prosječno realizirano (posječeno) 1204 stabla što preračunato u volumen iznosi oko 500 m³. Iz evidencija je vidljivo da je 87% etata realizirano kroz sječū sušaca, stabala uništenih vjetrolomom i vjetroizvalom, a tek 13% od ukupnog broja posječenih stabala čine „zelenā“ stabla.

2.3. Zaštita šuma

2.3.1. Biotski i abiotski čimbenici

Za park-šumu Marjan, kao monokulturu alepskog bora, najvažniji i najmasovniji štetnik koji je u većoj ili manjoj mjeri stalno prisutan je borov četnjak (*Thaumatopoea pityocampa* Schiff.). To je štetnik koji ima potencijal stvaranja vrlo jakih populacija i izazivanja golobrsta. Veći dio populacije nalazi se na rubu sastojine, a na krošnjama koje su brstile gusjenice četnjaka nalaze se svjetlosivi zapreci. Stabla potpuno obrštenih borova teško se oporavljaju, a sastojine ne ispunjavaju općekorisnu funkciju šuma. U dodiru sa dlačicama gusjenica, koje vjetar lako raznosi, javlja se osip i crvenilo na koži.

Do osamdesetih godina borov četnjak suzbijan je vrlo štetnim i opasnim kemijskim insekticidima (Lindan, Nuvan, Paration, Malation). U posljednje vrijeme, kada je potrebno, suzbijanje se obavlja aviotretiranjem biološkim insekticidima na bazi bakterije *Bacillus thuringiensis* Berliner. To su neznatno opasna sredstva koja kao aktivnu tvar imaju spore i toksine bakterije, a djeluju na gusjenice prvog i drugog razvojnog stadija. Biološki insekticidi ne uništavaju pčele, korisne insekte i ne remete prirodnu ravnotežu. Zbog estetskih i higijenskih razloga (toksičnih dlačica gusjenica) suzbijanje se obavlja i mehaničkim putem, skidanjem i spaljivanjem gusjeničnih zapredaka.

Drugi štetnik po važnosti u park-šumi Marjan je čempresov krasnik (*Buprestis cupressi* (Brot.)Fr.), koji napada čempres i cedar. Čempresov krasnik suzbija se mehaničkim mjerama (obaranjem zaraženih stabala i njihovim spaljivanjem). Borova stabla često napada i gljiva *Trametes pini* Germ.

U park-šumi Marjan mjere zaštite od ovih štetnika do sada su se vrlo uspješno provodile, pa navedeni štetnici ne ugrožavaju opstanak šume.

Od abiotskih čimbenika, vjetar je u naletima jake bure i juga u nekoliko navrata pričinio manje štete, znatnija šteta bila je 2005. godine, u obliku vjetroloma i vjetroizvala koje su dovele do jačeg otvaranja sklopa, što je rezultiralo masovnijem pojavljivanju prirodnog pomladka bora i čempresa. Osim vjetra, posolica je pričinila neznatne štete na grmovima tršlje i zelenike duž plažnih prostora na sjevernoj strani poluotoka, gdje je sječom na panju obavljena regeneracija istih, te su tako eliminirane negativne posljedice

2.3.2. Zaštita od požara

Općenito je poznato da su primorske šumske fitocenoze, s obzirom na sušne klimatske uvjete, te kseromorfnu građu flornog pokrova, u pravilu, lakše zapaljive od kontinentalnih šuma. Osim toga i kemijski sastav drveća mnogo utječe na zapaljivost šume. Mediteranske vrste imaju obilje smole (četinjače) ili eteričnih ulja, pa su i s tog aspekta primorske šume ugroženije od požara. Isto tako su uz četinjače (primorje i kontinent) i vazdazelene šume makije i garizi mnogo podložnije požarima od listopadnih listača koje su teže zapaljive i slabije podržavaju vatru.

Prema *Zakonu o zaštiti od požara* (NN 58/93), *Pravilniku o zaštiti šuma od požara* (NN 26/03) i Programu aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite od požara od interesa za Republiku Hrvatsku poduzeće Parkovi i nasadi d.o.o., kao ugovorni obveznik za održavanje, obnovu i prevođenje šume kao i protupožarnu zaštitu, svake godine izrađuje **Plan zaštite od požara park-šume Marjan**. Plan se u osnovnim postavkama unatrag par godina ne mijenja već čini

jednu konstantu preventivno-operativnih mjera i zahvata. Planom se utvrđuju mjere za sprječavanje nastanka požara, odnosno način motrenja, obavješćivanja, organizacije i postupaka u slučaju izbijanja požara, a u svrhu brzog i učinkovitog gašenja nastalog požara.

Osnova za donošenje Plana zaštite od požara park-šume Marjan je **Procjena ugroženosti od požara park šume Marjan**.

Park-šuma Marjan svrstana je u II. stupanj opasnosti od požara, sukladno Mjerilima za procjenu opasnosti od požara.

Prema Planu zaštite od požara park-šume Marjan motrenje obavljaju djelatnici poduzeća Parkovi i nasadi d.o.o. Split i to na slijedećim mjestima:

1. Marjan „Sedlo“; u razdoblju od 01.01. do 31.12. 0-24 h
2. Marjan „5 klupa“; u razdoblju od 01.06. do 30.09. 0-24 h
3. Marjan „Veliki vrh“; u razdoblju od 01.06. do 30.09. 0-24 h

Motritelji raspolažu sredstvima veze, pozivnim znacima, dalekozorom i potrebnim uputama nužnim za komuniciranje.

Uz motrenje, Planom je predviđena ophodnja na slijedeći način:

1. Južnom stranom poluotoka - od Prve vidilice, „5 klupa“, „Sedlo“ do Instituta i natrag - motorizirane patrole;
2. Sredina poluotoka - od Vodovodnog spremnika, ZOO vrta, „Velikog vrha“, „Sedla“ i natrag - motorizirane patrole;
3. Sjeverna strana poluotoka - od Špinutskih vrata, Bene, Institut i natrag - danju pješaćka, a noću motorizirana patrola.

Ophodnja se obavlja danonoćno u razdoblju od 01.06. do 30.09.

Osim motrenja i ophodnje organizirano je i danonoćno dežurstvo na rampama radi pravodobnog uključivanja snaga i sredstava za gašenje, te boljeg osiguranja objekata. Dežurstva se provode u razdoblju od 01.01. do 31.12. na slijedećim mjestima:

1. Rampa Špinutska vrata;
2. Rampa Oceanografski institut i Karinova krivina;
3. Rampa Vodovodni spremnik-Kaštelanska vidilica.

S obzirom na površinu, konfiguraciju terena, količinu šumskog pokrova i nadmorsku visinu, oprema i sredstva koja se mogu upotrijebiti za gašenje požara na Marjanu su: voda iz hidranta i autocisterni, more, naprtnjače, metlenice, motorne pile i granje.

Hidrantska mreža je razvedena na sjevernoj strani od Matoševe ulice do Oceanografskog instituta, a na južnoj strani od Sedla do kraja Marangunićeva šetališta. Hidranti su smješteni na međusobnoj udaljenosti od 100 m i to na sjevernoj strani 19 hidranata, Sedlo-Sv. Nikola 13 hidranata i 1 hidrant kod Oceanografskog instituta. Navedeni hidranti su obilježeni (podzemni), ali nemaju pripadajuću opremu. Hidrantska mreža napaja se iz gradskog vodovoda preko 3 otvorena spremnika vode.

2.4. Iskorištavanje nedravnih šumskih proizvoda

Park-šuma predstavlja javni prostor osobitih prirodnih, krajobraznih vrijednosti i izgrađenih struktura koji ima kulturnu, socijalnu, odgojno-obrazovnu i rekreativnu namjenu, a prvenstveno je namijenjena odmoru i rekreaciji, turističkom i izletničkom posjećivanju.

Na području park-šume dopuštene su one radnje i djelatnosti koje je ne oštećuju i ne mijenjaju svojstva zbog kojih je proglašena zaštićenom prirodnom vrijednošću.

U park-šumi Marjan brojni posjetitelji (šetači, turisti, rekreativci i dr.) prvenstveno koriste njene naglašene općekorisne funkcije. Tijekom cijele godine ovdje su brojni šetači i rekreativci, a ljeti postaje omiljeno mjesto kupaćima.

Park-šuma kao područje s naglašenim rekreacijsko-sportskim vrijednostima, koristi se među ostalim u rekreativnim i sportskim aktivnostima.

Rekreativne aktivnosti dopuštene su na cijelom području park-šume, a sportske aktivnosti dopuštene su samo na za to predviđenim mjestima (ŠRC Bene, Šantine stijene).

Uređene su staze za jogging, hicking (hodanje, pješaćenje), a omogućeno je penjanje, speleologija, brdski biciklizam i druge rekreativne aktivnosti.

2.5. Investicijska ulaganja

Održavanjem postojeće infrastrukture približena je park šumu gradu, odnosno posjetiteljima. Zbog sve veće posjećenosti i sve većeg opterećenja ovog prostora bila su neophodna daljnja investicijska ulaganja koja su doprinijela kako sigurnosti posjetitelja tako i sigurnosti same park-šume.

Posebna pozornost usmjerena je na protupožarnu zaštitu šuma, te je izrađeno nekoliko vodosprema i hidrantska mreža.

Radi sigurnosti posjetitelja redovito se održavaju putovi, staze, kanali, poljske kućice i sl. Plombiraju se škrape radi povećanja prostora za sunčanje duž sjeverne strane (plažni prostor), te postavljaju i održavaju klupe.

U potpunosti je uređen Rekreacijsko-ugostiteljski centar "Bene".

2.6. Prometnice

Prometnice na Marjanu su prvenstveno u funkciji zaštite šuma od požara, te u funkciji kretanja (šetnje) i rekreacije brojnih posjetitelja. Iako je mreža prometnica na Marjanu bila značajne gustoće, u proteklom razdoblju bilo je neophodno izgraditi još jedan protupožarni put.

Protupožarni put izgrađen je na sjevernoj strani Marjana i spaja Marjanski put s šetalištem M. Tartaglia. Dužina protupožarnog puta iznosi 2,76 km. Izgradnjom ovog protupožarnog puta bitno se poboljšana protupožarna zaštita, a rekreativci i šetači dobili su novi sadržaj na Marjanu koji je dobro prihvaćen.

U nastavku se daje popis i dužine prometnica koje prolaze šumom ili idu uz rub šume, a mogu služiti za prolaz vatrogasnih vozila.

Tablica 7: Prometnice na području g.j. Park-šuma Marjan

Red. br.	Naziv trase prometnice	Dužina (km)
1	Špinutska vrata – Karinova krivina	3,35
2	Marjanski put – Sedlo	2,25
3	Odvojak od Marjanskog puta prema Zoološkom i Botaničkom vrtu	0,45
4	Cesta oko vrha Telegrin (s južne strane)	0,48
5	Sedlo – Karinova krivina	1,86
6	Sedlo – Crkva sv. Nikole	1,80
7	Sedlo – velika vidilica	0,15
8	Protupožarni put	2,76

Ukupna dužina prometnica koje otvaraju šume ove g.j. iznosi 13,10 km. Kako je **otvorenost šume** kvocijent ukupne dužine prometnica (13.100 m) i ukupne površine gospodarske jedinice (196,24 ha), ona iznosi **67 m/ha**.

2.7. Podaci o fauni

U prošlosti je Marjanski poluotok bio pod snažnim čovjekovim utjecajem, pa se o njegovoj prirodnoj fauni može govoriti samo uvjetno. Budući je Marjan okružen sa tri strane morem, a s četvrte gradom Splitom fizički je izoliran od drugih prirodnih površina u okolici, pa se uz čovjekov utjecaj to može smatrati drugim ograničavajućim čimbenikom za životinjski svijet. Zbog fizičke izoliranosti životinje na Marjanu ne mogu komunicirati s populacijama u okolici, pa se u nekim slučajevima ne mogu niti održati, odnosno neke se vrste ne mogu prirodnim putem naseliti. Treći ograničavajući čimbenik je razmjerno mala površina Marjana koja također negativno utječe na brojnost vrsta. To se konkretno ogleda u nemogućnosti stvaranja stabilne populacije krupnijih životinjskih vrsta.

Vodozemci su na Marjanu zastupljeni samo s jednom vrstom, zelenom gubavicom (*Bufo viridis* Laurenti), koja je i inače najčešći vodozemac na splitskom području.

Gmazovi su zastupljeni s nekoliko zmija i guštera. Od zmija vrijedno je spomenuti šilca (*Coluber najadum* Eichwald), šaru poljaricu (*Coluber gemonensis* Laurenti), crvenkrpicu (*Elaphe situla* Linnaeus) i crnokrpicu (*Telescopus fallax* Fleischmann). Niti jedna vrsta zmija na Marjanu nije otrovna i opasna za čovjeka. Najveća i najmarkantnija vrsta guštera na Marjanu je obični zelembač (*Lacerta viridis* Laurenti), a česta je i primorska gušterica (*Lacerta sicula* Rafinesque).

Ptice su vrlo mobilna životinjska skupina, koja jako puno migrira. To je i razlog što je do sada na Marjanu zabilježen veliki broj vrsta, ali mnoge od njih nisu tu i gnjezdarice. To su najčešće prolaznice, koje se na Marjanu kratko zadržavaju, tek da se odmore.

Od gnjezdarica najčešće su kos (*Turdus merula* Linnaeus), te zeba ili finko (*Fringilla coelebs* Linnaeus), velika sjenica (*Parus major* Linnaeus), češljugar ili grdelin (*Carduelis carduelis* Linnaeus), zelendur ili vrdun (*Carduelis chloris* Linnaeus) i grlica (*Streptopelia decaocto* Frivaldszky).

Najčešće vrste vezane za vodene ili morske biotope su galeb klaukavac (*Larus cachinnans* Pallas) i riječni galeb (*Larus ridibundus* Linnaeus), koji ovdje zimuju.

Od grabljivica češće se viđaju tek dvije ili tri manje vrste, poput kobca (*Accipiter nisus* Linnaeus) ili vjetruše (*Falco tinnunculus* Linnaeus), koja gnijezdi na stijenama. Slično je i sa sovama i ćukovima, od kojih je gnjezdarica sivi ćuk (*Athene noctua* Scopoli).

Uz naselja česte su vrste prilagođene ovom biotopu, kao lastavice (*Hirundo rustica* Linnaeus), piljci (*Delichon urbica* Linnaeus) i vrapci (*Passer domesticus* Linnaeus).

Sisavci na Marjanu nisu zastupljeni krupnijim vrstama, već s nekoliko vrsta sitnih sisavaca. U nekim su razdobljima na Marjan umjetno naseljavane i neke relativno krupne vrste, kao npr. divlji kunić (*Oryctolagus cuniculus* Linnaeus) i srna (*Capreolus capreolus* Linnaeus). Srne se do danas nisu održale, a kunić se održao i posve potisnuo običnog zeca (*Lepus europeus* Pallas), koji je bio autohtona vrsta na Marjanu.

Od češćih vrsta sisavaca mogu se izdvojiti bjeloprsti jež (*Erinaceus romanicus* Barrett-Hamilton), patuljasta rovka (*Suncus etruscus* Savi), sivi puh (*Glis glis* Linnaeus), šumski miš (*Apodemus sylvaticus* Linnaeus), štakor selac (*Rattus norvegicus* Berkenhout) i lasica (*Mustela nivalis* Linnaeus).

Na Marjanu se viđa i nekoliko vrsta šišmiša (*Chiroptera* sp.), koji i zimuju u rupama stijena.

Posljednjih je godina primijećena i velika ekspanzija vjeverice (*Sciurus vulgaris* Linnaeus). Vjeverica je za Marjan nova vrsta, ali koliko je poznato nije umjetno unesena, već je došla sama iz prirode.

2.8. Podaci o flori

Šumski ekosustav park-šume "Marjan" stanište je velikog broja biljnih vrsta. Njihova prisutnost i rasprostranjenost snažno ovise o tipovima staništa i strukturi šume.

Danas najcjeloviji popis biljnih vrsta područja Marjana zasluga je nevladine udruge "Sunce" koja je objedinila dosad poznate podatke o flori Marjana⁴.

Popis su obuhvaća 69 porodica sa 417 biljnih vrsta: Adiantaceae (1 vrsta); Aspleniaceae (2); Cupressaceae (4); Pinaceae (4); Ephedraceae (2); Fumariaceae (3); Lauraceae (1); Papaveraceae (1); Ranunculaceae (9); Fagaceae (1); Moraceae (1); Ulmaceae (1); Urticaceae (3); Anacardiaceae (2); Apiaceae (19); Araliaceae (1); Euphorbiaceae (6); Crassulaceae (7); Fabaceae (58); Geraniaceae (4); Linaceae (4); Myrtaceae (1); Polygalaceae (2); Rhamnaceae (3); Rosaceae (11); Rutaceae (1); Santalaceae (1); Simarubaceae (1); Vitaceae (1); Brassicaceae (17); Cistaceae (9); Convolvulaceae (3); Cucurbitaceae (1); Ericaceae (1); Hypericaceae (1); Malvaceae (1); Primulaceae (2); Resedaceae (2); Tamaricaceae (1); Violaceae (1); Amaranthaceae (1); Cactaceae (2); Caryophyllaceae (10); Chenopodiaceae (6); Plumbaginaceae (3); Polygonaceae (3); Theliogonaceae (1); Acanthaceae (1); Asteraceae (27); Boraginaceae (11); Campanulaceae (3); Caprifoliaceae (3); Cichoriaceae (17); Dipsacaceae (3); Lamiaceae (14); Oleaceae (5); Orobanchaceae (2); Plantaginaceae (7); Rubiaceae (6); Scrophulaceae (11); Solanaceae (2); Valerianaceae (6); Verbenaceae (1); Amaryllidaceae (2); Iridaceae (6); Juncaceae (1); Dioscoreaceae (1); Liliaceae (18); Orchidaceae (6); Poaceae (31); Arecidae (1)

Prema Crvenom popisu ugroženih biljaka i životinja Hrvatske u različitim kategorijama ugroženosti su:

- u kategoriji ugroženosti **ugrožene** (EN) nalazi se 1 (jedna) vrsta: *Urtica pilulifera* L. - kopriava.
- u kategoriji ugroženosti **rizične** (VU) nalaze se 6 (šest) vrsta: *Ophrys bertolonii* Moretti - Bertolonijeva kokica; *Orchis provincialis* Balb. - finobodljasti kaćun; *Orchis purpurea* Huds. - grimizni kaćun; *Orchis quadripunctata* Cirillo ex Ten. – četvrotočkasti kaćun; *Orchis tridentata* Scop. – trozubi kaćun; *Alopecurus rendlei* Eig – mješnasti repak.
- u kategoriji ugroženosti **niskorizične** (oznaka NT) nalaze se 4 (četiri) vrste: *Adiantum capillus-veneris* L. - gospin vlasak; *Ephedra fragilis* Desf. - krhka kositrenica; *Ephedra major* Host. - grmasta kositrenica; *Seseli tomentosum* Vis. - devesilje.
- u kategoriji ugroženosti **najmanje zabrinjavajuće** (LC) nalaze se 2 (dvije) vrste: *Plantago holostium* Scop. - mekana bokvica; *Ruscus aculeatus* L. - bodljikava veprina.
- u kategoriji ugroženosti **nedovoljno poznate** (DD) nalazi se 5 (pet) vrsta: *Ecballium elaterium* (L.)A. Rich. - štrcalica; *Chenopodium vulvaria* L. - smrdljiva loboda; *Asteriscus aquaticus* (L.) Less. - raman; *Linaria microsepala* A.Kern. - plavi lanak; *Avena fatua* L. zob; *Phalaris paradoxa* L. - svjetlica.

Neki popisi u ugrožene biljne vrste na Marjanu svrstavaju u kategoriji visokog rizika od izumiranja još i *Adonis aestivalis* L. – ljetni gorocvijet i *Roman nettle* – loptastu kopriavu.

Vezano za floru i faunu važno je napomenuti da se divlje svojte koje su ugrožene ili rijetke, zaštićuju, prema Zakonu o zaštiti prirode, kao strogo zaštićene svojte i zaštićene svojte. Na pitanja zaštite zaštićenih divljih svojti i zavičajnih udomaćenih svojti primjenjuju se, osim Zakona o zaštiti prirode i posebni propisi.

U nastavku se navodi pregled zakonske regulative iz područja zaštite prirode koji se primjenjuje na zaštitu ugroženih biljnih i životinjskih vrsta:

Hrvatska zakonska regulativa iz područja zaštite prirode

1. Zakon o zaštiti prirode (NN 70/05)

⁴ cjeloviti popis vidjeti na web-stranici udruge „Sunce“ iz Splita (www.sunce-st.org)

2. Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 07/08)
3. Pravilnik o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova (NN 07/06)
4. Pravilnik o zaštiti vrsta vodozemaca (Amphibia) (NN 80/99)
5. Pravilnik o zaštiti kopnenih puževa (Gastropoda terrestria) - (NN 29/99)
6. Pravilnik o zaštiti gljiva (Fungi) – (NN 34/02)
7. Pravilnik o visini naknade štete prouzročene nedopuštenom radnjom na zaštićenim životinjskim vrstama (NN 84/96, 79/02)
8. Pravilnik o skupljanju samoniklih biljaka u svrhu prerade, trgovine i drugog prometa (NN 100/04)
9. Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti zahvata za prirodu (NN 89/07)
10. Uredba o proglašenju ekološke mreže (NN 109/07)

Popis međunarodnih konvencija iz područja zaštite prirode, kojih je RH stranka:

1. Konvencija o zaštiti svjetske kulturne i prirodne baštine (Pariz, 1972.) – Notifikacija o sukcesiji (NN - Međunarodni ugovori 12/93)
2. Konvencija o močvarnim staništima koja su od međunarodnog značenja naročito kao staništa ptica močvarica (Ramsar, 1971) – Notifikacija o sukcesiji (NN - Međunarodni ugovori 12/93)
3. Konvencija o biološkoj raznolikosti (Rio de Janeiro, 1992) – Zakon o potvrđivanju (NN - Međunarodni ugovori 6/96)
Protokol o biološkoj sigurnosti u okviru Konvencije o biološkoj raznolikosti (NN -Međunarodni ugovori 7/2002)
4. Konvencija o zaštiti migratornih vrsta divljih životinja (Bonn, 1979) i pripadajući sporazumi Zakon o potvrđivanju za sve (NN - Međunarodni ugovori 6/2000)
 - Sporazum o zaštiti euroazijsko-sjevernoafričkih migratornih ptica močvarica (AEWA) 1995.)
 - Sporazum o zaštiti europskih šišmiša (EUROBATS) (1991)
 - Memorandum o razumijevanju u svezi s mjerama zaštite za droplju (*Otis tarda*) (2000)
 - Memorandum o razumijevanju u svezi s mjerama zaštite za tankokljunog pozviždača (*Numenius tenuirostris*) (1994) – RH potpisnica od 1994.
5. Konvencija o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bern, 1979) – Zakon o potvrđivanju (NN - Međunarodni ugovori 6/2000)
6. Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje faune i flore (CITES), (Washington, 1973) – Zakon o potvrđivanju (ratifikaciji) (NN – Međunarodni ugovori 12/99)
7. Konvencija o europskim krajobrazima (Firenza, 2000) - Zakon o potvrđivanju (NN - Međunarodni ugovori 12/2002).

Direktive

1. *Direktiva o staništima (Habitat Directive)*- Smjernica Vijeća 92/43/EEZ od 21. svibnja 1992. o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore - Službeni list L 206, 22/07/1992
2. *Direktiva o pticama (Bird Directive)*- Smjernica Vijeća 79/409/EEC od 2. travnja 1979. o zaštiti divljih ptica.

2.9. Propadanje šuma

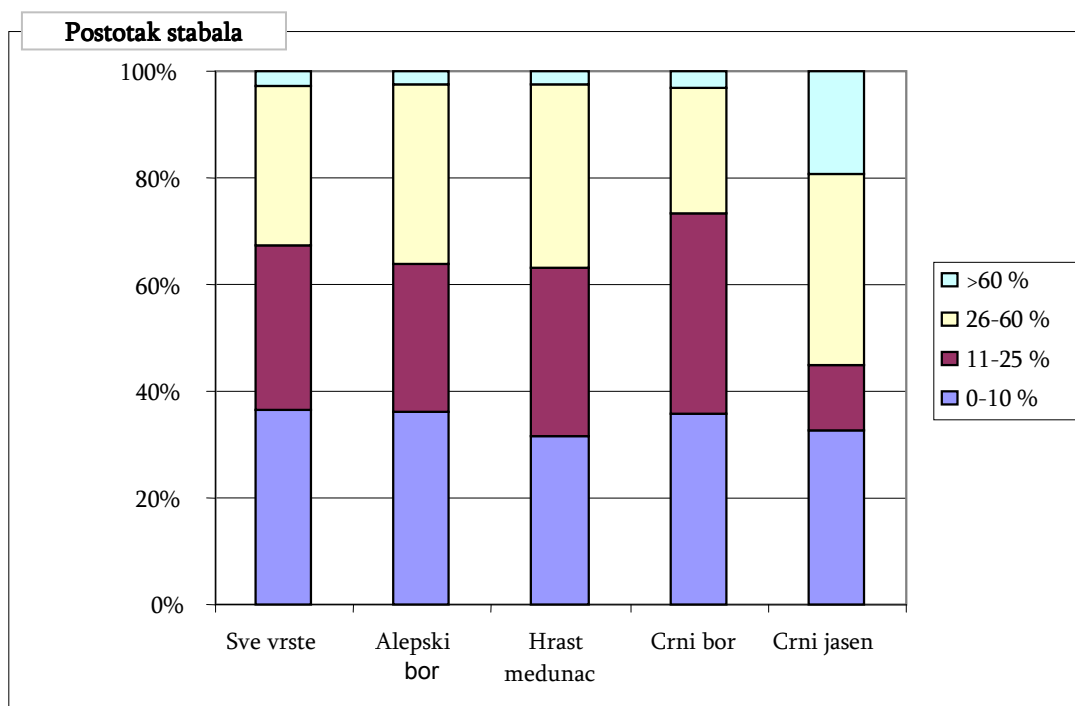
Termin "propadanje šuma" javlja se već u 19. stoljeću. Prvi zapisi o propadanju šuma u nas i u Europi vezani su za propadanje obične jele (*Abies alba* Mill.). Alarmantne razmjere ta je pojava poprimila unazad dvadesetak godina, kako u Europi, tako i u Hrvatskoj. S obzirom na stav da je

najvažniji uzročnik propadanja šuma zračno onečišćenje, 1985. godine je u okviru Konvencije UN i Europske komisije o pograničnom onečišćenju (CLRTAP) osnovan **Međunarodni program za procjenu i motrenje utjecaja zračnog onečišćenja na šume** (*International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forestes*, skraćeno **ICP Forestes**). S vremenom se došlo do zaključka da i drugi čimbenici stresa mogu imati jednako značajan utjecaj na propadanje šuma, pa je glavni zadatak programa postao prikupljanje podataka o stanju šuma i njihovoj reakciji na čimbenike stresa na regionalnoj, nacionalnoj i internacionalnoj razini. Ključnu ulogu u Programu ima praćenje stanja oštećenosti šuma putem vizualne procjene oštećenosti krošanja. Hrvatska sudjeluje u programu ICP Forestes od 1987. godine.

U IPC programu opažanja se obavljaju na bioindikacijskim ploham (mreža 16 x 16 km) i osnovnim ploham (mreža 4 x 4 km). Svake godine procjena se obavlja na istoj površini i na istim stablima. Na jednoj plohi procjenjuju se 24 stabla.

Najvažniji elementi su sljedeći:

- opažanje se obavlja na ploham jednake međusobne udaljenosti
- na svakoj plohi ocjenjuje se 24 stabla
- za svako stablo u uzorku procjenjuje se osutost (defolijacija) krošnje, gubitak boje (diskoloracija) asimilacijskih organa te lako prepoznatljivi (biotički i abiotički) uzročnici štete.



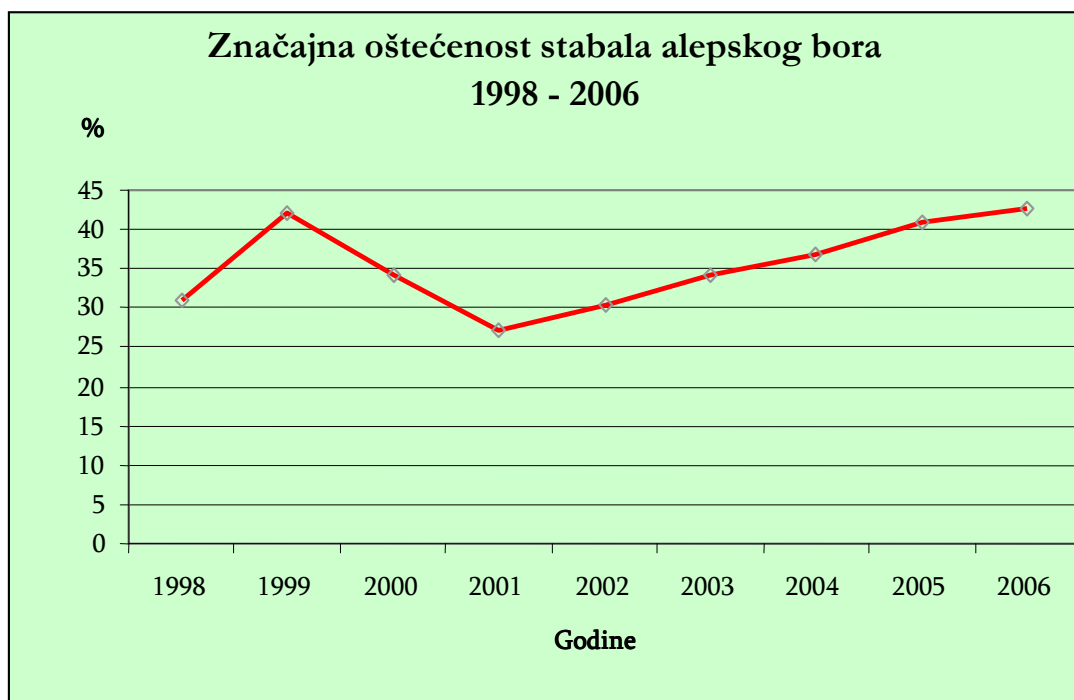
Grafikon 2: Oštećenost stabala u Upravi šuma podružnici Split (2006. g.)

Kako bi se subjektivne pogreške svele na što manju mjeru, za procjenu se koriste fotopredlošci krošanja različitih stupnjeva oštećenja.

Na području park-šume "Marjan" nema stalne plohe za praćenje oštećenosti te se ovdje donose podaci o oštećenosti alepskog bora prikupljeni na području "Hrvatskih šuma d.o.o. Zagreb" – Uprava šuma podružnica (UŠP) Split.

Crnogorica za razliku od bjelogorice podložnija je propadanju šuma. Razlog tome leži u građi lista i činjenici da crnogorična stabla ne odbacuju lišće, tako da se zračna onečišćenja akumuliraju u lišću što dovodi do bržeg propadanja cijelih stabala.

Kod praćenja oštećenosti stabala i analiziranja istih posebnu pozornost predstavljaju značajno oštećena stabla (osutost krošnje 26 % i više).



Grafikon 3: Trend značajne oštećenosti alepskog bora (podaci za ukupno područje R. Hrvatske)

Pregledom i ocjenom stanja oštećenosti stabala u park-šumi Marjan uočeno je veliko postotno oštećenje stabala alepskog bora. U tom smislu stanje oštećenosti nije bolje od prosjeka koji vrijedi za područje UŠP Split.

Monitoring oštećenosti šuma u Hrvatskoj u 2006. godini pokazao je daljnje pogoršanje stanja oštećenosti.

Iako je oštećenost alepskog bora relativno visoka, praksa potrajnog, prirodnog gospodarenja šumama, kao i smanjenje razine industrijskog onečišćenja, doprinose održanju stabilnosti šumskog ekosustava Marjana.

Radi sustavnog motrenja (monitoring) oštećenosti šumskih ekosustava na području park-šume potrebno je osnovati trajne plohe. Predlaže se osnovati 2-3 trajne plohe na kojima će se pratiti stanje oštećenosti šuma putem vizualne procjene oštećenosti krošanja, a prema gore opisanoj metodi.

III. SADAŠNJE STANJE ŠUMA I ŠUMSKIH ZEMLJIŠTA I USPOREDBA S PRIJAŠNJIJIM STANJEM

U jesen 2007. godine započeli su terenski radovi u gospodarskoj jedinici "Park-šuma Marjan" (dalje: g.j.), a u svrhu obnove *Programa gospodarenja* s važnošću 1. 1. 2008. do 31. 12. 2017. godine.

Obavljeno je izlučivanje odjela, odsjeka i opisivanje sastojina. Unutar odjela sastojine su izlučene u odsjeke prema načinu postanka, vrsti drveća, bonitetu, starosti, cilju gospodarenja, omjeru smjese i kakvoći.

Starost sastojina utvrđena je na osnovi starosti iz prošlog Programa te brojanjem godina.

Izmjera sastojina, odnosno utvrđivanje distribucije broja stabala po debljinskim stupnjevima, obavljena je po odsjecima i po vrstama drveća. Izmjera je obavljena polaganjem primjernih ploha (trajne plohe). Na primjernim plohama mjereni su prsni promjeri svih živih stabala iznad taksacijske granice (10 cm \leq), kao i prsni promjeri stabala ispod taksacijske granice. Isto tako izmjerena su i sva suha (stojeća i ležeća) stabla.

Bonitet je određen na osnovi starosti sastojine i srednje sastojinske visine srednjeg plošnog stabla. Za alepski bor korištene su prirasno-prihodne tablice po Wiedemannu (umjerene prorede).

Radi utvrđivanja visinskih krivulja sastojina odsjeci su grupirani, a kriterij za formiranje grupe bio je: uzgojni oblik, bonitet i dob. Formirano je 9 grupa odsjeka. Visinska krivulja određena je temeljem izmjerenih visina stabala na primjernim plohama, a mjerenje visina obavljeno je ultrazvučnim visinomjerom *Vertex*.

Lokalna tarifa izračunata je za svaku vrstu drveća, koja je zastupljena s više od 10% u drvnoj zalihi u svakom odsjeku, na temelju visinske krivulje i drvno-gromadnih tablica.

Prirast drvene zalihe određen je na temelju volumnih tablica i postotka prirasta. Za sastojine petog i šestog dobnog razreda utvrđen je poprečni dobní prirast, a za sastojine mlađih dobnih razreda utvrđen je tečajni volumni prirast. Podaci o postocima tečajnog volumnog prirasta uzeti su iz sličnih sastojina alepskog bora, a gdje je on utvrđen na uobičajen način – uzimanjem uzoraka pomoću *Presslerovog* svrdla. Razlog iz kojeg se odlučilo za ovaj način određivanja volumnog prirasta leži prvenstveno u tome što bi mjerenje tečajnog prirasta bilo vezano uz oštećivanje stabala koja bi nastala prilikom uzimanja uzoraka.

Obrast je dobiven odnosom stvarne i normalne temeljnice.

Omjer smjese utvrđen je prema učesću vrsta u drvnoj zalihi.

Broj odjela u gospodarskog jedinici povećao se za dva nova odjela (odjeli 14 i 15) te su oni obrojčani od 1 do 15, a u njima je izlučeno 41 odsjek.

1. POVRŠINA

Iskaz površina napravljen je na osnovu katastarskih planova, podataka o površinama i posjednicima iz posjedovnih listova, podataka iz zemljišnih knjiga, te osnovne karate s gospodarskom podjelom g.j. "Park-šuma Marjan" iz koje je vidljiva stvarna gospodarska podjela na terenu. Katastarski planovi su skenirani i geokodirani te je izvršena vektorizacija vanjske granice svih čestica. Karta gospodarske podjele također je skenirana i geokodirana te je izvršena vektorizacija gospodarske podjele. Na osnovu obaju vektorizacija dobiveni su odsjeci u digitalnom obliku sa pripadajućom površinom. Suma površina odsjeka u digitalnom obliku izjednačena je na sumu površina čestica ispisanih iz posjedovnih listova. Time je ukupna

površina usklađena sa sumom površina pojedinih čestica koje gospodarska jedinica obuhvaća na terenu.

Prijašnja podjela gospodarske jedinice na odjele je zadržana, osim neznatnih promjena granice između odjela 9, 10 i 13. Njihove su granice zadržane jer su prilagođene konfiguraciji terena, tj. prolaze prometnicama, stazama, grebenima te ostalim karakterističnim linijama terena. Novo pripojene površine šuma na južnoj strani Marjana čine nove odjele 14 i 15. Gotovo unutar svih odjela došlo je do promjene granica odsjeka zbog novo izlučenih odsjeka i ponovnog snimanja granica gospodarske podjele. Granice odjela i odsjeka snimljene su GPS uređajem.

Tabela 8: Prikaz prijašnjeg i sadašnjeg stanja površina gospodarske jedinice

Godina	obraslo	neobraslo		neplodno	ukupno
		proizvodno	neproizvodno		
	ha				
1970.	165,54	2,10			167,64
1990.	167,13	-	1,62	4,78	173,53
2008.	177,98	7,21	3,53	7,52	196,24
Razlika 2008-1990	10,85	7,21	1,91	2,74	22,71

Obrazloženje povećanja površine

Površina g.j. se povećala za 22,71 ha u odnosu na površinu iz 1990. godine. Prilikom terenskih radova na izradi *Programa* obuhvaćene su sve šume i šumsko zemljište na području park-šume bez obzira na vlasništvo, tako da je došlo do pripajanja pojedinih katastarskih čestica, kao i cijelih kompleksa pod šumom. Isto tako pripojena su ona šumska zemljišta koja obrasta inicijalna faza šume (makija), a zajedno sa sastojinama alepskog bora čine suvisle cjeline (odsjeci 14b, 14d).

Površina novo pripojenih odjela 14 i 15 iznosi – 13,64 ha.

Pripajanje novih čestica obavljeno je i duž južne granice odjela 1, 3 i 4, što je rezultiralo sveukupnim povećanjem površine ove g.j. za 22,71 ha u odnosu na stanje iz 1990. godine.

Tablica 9: Pregled posjedovnog stanja u g.j.

KATASTARSKE OPĆINE	KATASTARSKO STANJE											UKUPNO
	GRAD SPLIT	POMORSKO DOBRO	JADRO d.d. SPLIT LAZARICA 16	SREDNJA ŠUMARSKA ŠKOLA KAŠTEL ŠTAFILIĆ - NEHAJ	DRŽAVNI HIDROMETE OROLOŠKI ZAVOD ZAGREB, GRIČ 3	ZOOLOŠKI VRT SPLIT	JEVREJSKA OPĆINA SPLIT, JEVREJSKI PROLAZ 7	PŠD "ŠPINUT" SPLIT LUČICE 3	CRKVA SV. KRIŽA SPLIT KRIŽEVA 29	LAVČEVIĆ d.d. BIHAČKA 2, SPLIT	PRIVATNO	
	PL 6462 ha	PL 12751 ha	PL 6542 ha	PL 6474 ha	PL 11280 ha	PL 9242 ha	PL 6457 ha	PL 13087 ha	PL 6424 ha	PL 6517 ha	PL - ostalo ha	
SPLIT	152,1910	2,8530	0,2070	1,1885	0,0407	0,5568	0,8367	0,1970	0,0217	25,5387	12,6042	196,2353
SVEUKUPNO	152,19	2,85	0,21	1,19	0,04	0,56	0,84	0,20	0,02	25,54	12,60	196,24

2. DRVNA ZALIHA, PRIRAST I BROJ STABALA

Tablica 10: Stanje drvene zalihe po vrstama drveća (1970 –2008.)

Vrsta drveća	Drvena zaliha po vrstama drveća								
	1. 1. 1970.			1. 1. 1990.			1. 1. 2008.		
	m ³	m ³ /ha	%	m ³	m ³ /ha	%	m ³	m ³ /ha	%
Alep. bor	16.582	100,2	92,7	21.354	132,4	93,7	20.973	118,9	91,7
Čempres	1.168	7,1	6,5	1.383	8,6	6,1	1.553	8,8	6,8
Crnika	3	0,0	0,0	8	0,1	0,0	10	0,1	0,0
Pinija	119	0,7	0,7	35	0,2	0,2	310	1,7	1,4
Crni jasen				5	0,1	0,0			
Crni bor	7	0,0	0,1	5		0,0			
Medunac				4		0,0			
Cedar	4	0,0	0,0						
O. voćka.							35	0,2	0,1
Ukupno	17.883	108,0	100,0	22.794	141,4	100,0	22.881	129,7	100,0
Površina, ha	165,54			161,25			176,35		

Prilikom izrade prethodnog *Programa gospodarenja* utvrđena je zaliha u iznosu od 22.794 m³, a sadašnja drvena zaliha iznosi 22.881 m³. Razlika između prijašnje i sadašnje drvene zalihe iznosi tek 87 m³ što je zanemarivo, tako da možemo reći da se radi o identičnoj drvnoj zalihi. Najveću drvenu zalihi po 1 ha ima alepski bor (118,9 m³/ha) kao i u prethodnom razdoblju (132,4 m³/ha); a u odnosu na 1990. g. ukupna se drvena zaliha alepskog bora smanjila za 381 m³.

Ovom inventurom nisu evidentirane vrste medunac, crni jasen i crni bor, ali je evidentirana nova vrsta *ostale voćkarice*, a njega čine maslina, rogač i smokva.

Zbog povećanja obrasle površine i očekivanog prirasta drvene zalihe, logično je bilo očekivati povećanje drvene zalihe. No, to se nije dogodilo, a razlog tome leži u većoj godišnjoj sječi sušaca i vjetroizvala nego što je bio godišnji volumni prirast (500 m³ : 450 m³).

Tablica 11: Prirast po vrstama drveća (1970–2008.)

Vrsta drveća	Prirast po vrstama drveća					
	1. 1. 1970.		1. 1. 1990.		1. 1. 2008.	
	m ³	% prirasta	m ³	% prirasta	m ³	% prirasta
Alepski bor			422	2,0	482	2,30
Čempres			28	2,0	36	2,32
Crnika					0	0,00
Pinija					7	2,26
Ostale voćkarice					1	2,86
Ukupno	365	2,0	450	2,0	526	2,30
Površina ukupno, ha	165,54		161,25		176,35	

Godišnji prirast povećao se u odnosu na prirast utvrđen u prethodnom *Programu* u apsolutnom i relativnom iznosu. Postotak prirasta u odnosu na prethodno razdoblje povećao se sa 2,0 na 2,3 %. Prethodnim programom za sve sastojine utvrđen je poprečni volumni prirast.

Ovim Programom je za sastojine II, III, i IV dobnog razreda utvrđen tečajni volumni prirast, a za sastojine V i VI dobnog razreda poprečni volumni prirast.

Tablica 12: Podaci o broju stabala (1970–2008.)

Vrsta drveća	Broj stabala po vrstama drveća								
	1. 1. 1970.			1. 1. 1990.			1. 1. 2008.		
	N	N/ha	%	N	N/ha	%	N	N/ha	%
Alep. bor	108409	656,7	94,0	73636	460,3	94,3	55448	314,4	86,6
Čempres	6080	36,9	5,3	4122	25,8	5,3	7415	42,1	11,6
Crnika	61	0,4	0,0	116	0,7	0,1	314	1,8	0,5
Pinija	684	4,2	0,6	101	0,6	0,1	326	1,8	0,5
Cr. jasen	12	0,1	0,0	66	0,4	0,1			
Crni bor	71	0,5	0,1						
Medunac				39	0,3	0,1			
Cedar	12	0,1	0,0						
O. voćka.							541	3,1	0,8
Ukupno	115329	720,9	100,0	78080	488,1	100,0	64044	363,2	100,0
N/ha	165,08			159,98			176,35		

Iz tablice 12 vidljivo je da se svakom inventurom broj stabala smanjio. Broj stabala 1990. smanjio se u odnosu na 1970. g. 32,3 %, a ovom inventurom smanjenio se za 28 % u odnosu na 1990. godinu. Treba napomenuti da su osnovom iz 1970. g. bile propisane intenzivne prorede, koje su se realizirale tek u ograničenom obimu (uglavnom su se svele na uklanjanje dijela suhih i bolesnih stabala, te vjetroizvala). Osnovom iz 1990. etat nije propisivan po odsjecima već je trebao rezultirati u ovisnosti o uzgojnim zahvatima, koji su i u ovom slučaju svedeni na sanitarnu sječu, a tek djelomično uklanjana su zdrava stabla zbog potrebe uzgojnih zahvata.

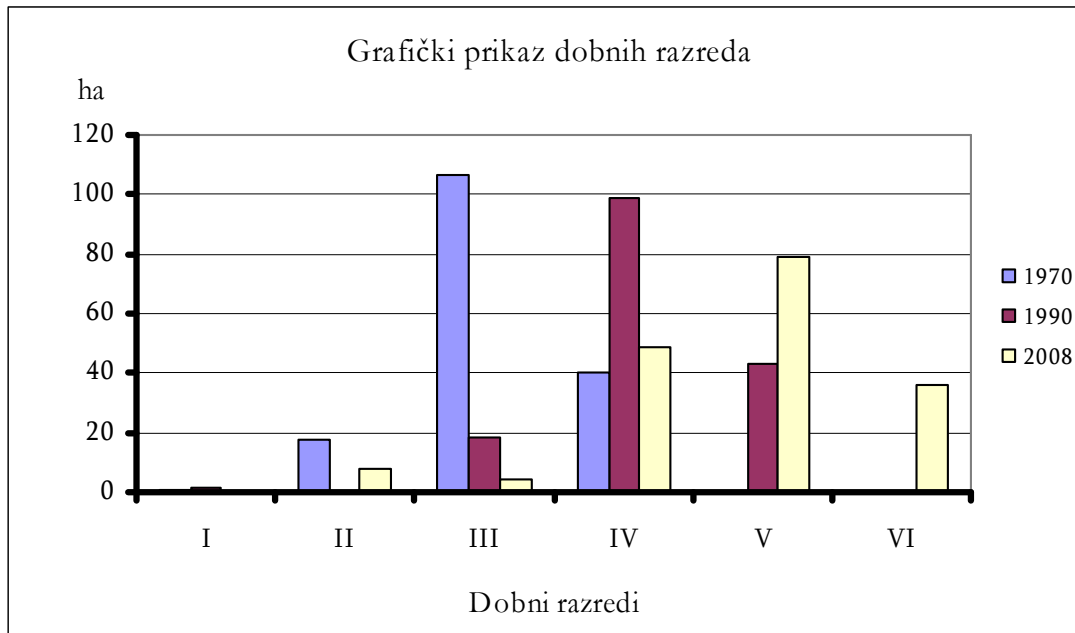
Godine 1970. broj stabala se u pojedinim sastojinama kretao između od 82 do 1.129 stabala po ha, odnosno prosječno 721 stabalo po hektaru. Godine 1990. taj se broj kretao od 200 do 718 ili prosječno 488 stabala po hektaru, a danas se taj broj kreće od 195 do 649 ili prosječno 363 stabala po hektaru.

3. TABLICE DOBNIH RAZREDA

Tablica 13: Površina po dobnim razredima (1970–2008.)

Dobni razredi	1. 1. 1970.		1. 1. 1990.		1. 1. 2008.		2008-1990	
	Površina po dobnim razredima							
	ha	%	ha	%	ha	%	ha +	ha -
I	0,46	0,3	1,27	0,8				-1,27
II	17,90	10,8			8,07	4,6	8,07	
III	106,71	64,5	18,10	11,2	3,94	2,2		-14,16
IV	40,47	24,4	98,85	61,3	48,90	27,7		-49,95
V			43,03	26,7	79,22	44,9	36,19	
VI					36,22	20,5	36,22	
VII								
Ukupno:	165,54	100,0	161,25	100,0	176,35	100,0	15,10	

Dobna struktura šume je nepovoljna; starih sastojina ima 65%, srednjedobnih 30%, a mladih samo 5%. Srednja starost sastojina (šume) je 85 godina. Kroz slijedećih 10 godina 46,18 ha sada srednjedobnih sastojina preći će u kategoriju starih (starijih od 80 godina), kojih će na kraju tog razdoblja biti 95%.



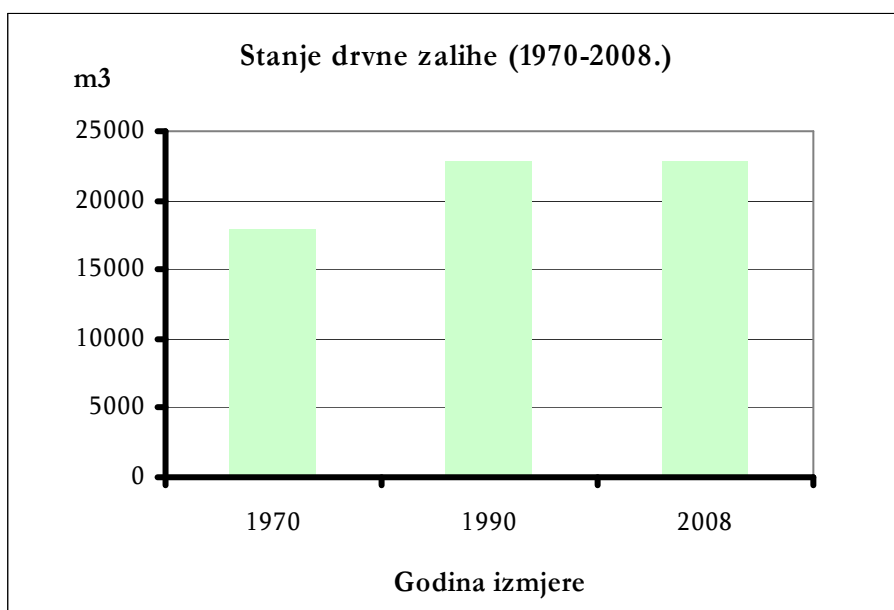
Grafikon 4: Prikaz odnosa dobnih razreda za razdoblje 1970–2008.

Tablica 14: Drvna zaliha po dobnim razredima (1970–2008.)

Godi na izmjere	Jedinica mjere	Dobni razredi						Ukupno
		I	II	III	IV	V	VI	
1970.	Površina, ha	0,46	17,9	106,71	40,47			165,54
	D. zaliha, m ³		2.019	11.447	4.417			17.883
	%		11,3	64,0	24,7			100
	m ³ /ha		113	107	109			108
	bez I d.r.							108
1990.	Površina, ha	1,27		18,10	98,85	43,03		161,25
	D. zaliha, m ³			2.442	13.954	6.398		22.794
	%			10,7	61,2	28,1		100
	m ³ /ha			135	141	149		141
	bez I d.r.							142
2008.	Površina,		8,0	3,94	48,90	79,22	36,22	176,35

ha		7					
D. zaliha, m ³		64	407	7.539	10.319	3972	22.881
%		2,8	1,8	32,9	45,1	17,4	100
m ³ /ha		80	103	154	130	110	130
bez I d.r.							130

Iz tablice 14 vidljivo je da učešće drvene zalihe u pojedinom dobnom razredu odgovara učešću površina pojedinog dobnog razreda. Isto tako vidljivo je smanjenje drvene zalihe po jedinici površine sa 142 m³/ha (1990.) na 130 m³/ha, a što je obrazloženo u prethodnom poglavlju.



Grafikon 5: Kretanje drvene zalihe od 1970–2008. godine

4. OPIS UREĐAJNIH RAZREDA

Uređajni razred određuje se prema namjeni šume i šumskog zemljišta, glavnoj vrsti drveća na temelju koje se utvrđuje cilj gospodarenja i ophodnja bez obzira u kojem se omjeru nalazi glavna vrsta drveća u smjesi i prema načinu postanka.

U gospodarskoj jed. "Park-šuma Marjan" formirana su četiri uređajna razreda (tablica 15).

Tablica 15: Zastupljenost pojedinih uređajnih razreda

Uređajni razredi		
Naziv - ophodnja	Površina	
	ha	Relativni udio u G.J. %
Alepski bor iz sjemena (120)	176,35	93,4
Makija	1,63	0,9
Neobraslo proizvodno zemljište	7,21	3,8
Neproizvodno zemljište - objekti	3,53	1,9
Ukupno (proizvodno i neproizvodno)	188,72	100,0

Uredajni razred: ALEPSKI BOR IZ SJEMENA

- ophodnja: 120 god
- površina: 176,35 ha

Sastojinama ovog uredajnog razreda gospodari se bez propisane ophodnje, odnosno do fiziološke zrelosti stabala. Propisana ophodnja od 120 godina prvenstveno je zbog uređivačkih potreba (širina dobnih razreda), a ne iz razloga da je vrijeme za početak obnove sastojine tj. oplodnu sječu. Alepski bor obično ne živi dulje od 150 godina, u prosjeku 120-130 godina, pa propisana ophodnja odgovara prosječnom životnom vijeku ove vrste.

Tablica 16: Površina, drvena zaliha i prirast po dobnim razredima

Dobni razredi	Površina		Drvena zaliha			Prirast			
	ha	%	m ³	m ³ /ha	%	m ³	m ³ /ha	%	% prir.
I									
II	8,07	4,6	644	79,8	2,8	24	3,0	4,6	3,7
III	3,94	2,2	407	103,3	1,8	12	3,0	2,3	2,9
IV	48,90	27,7	7.539	154,2	32,9	200	4,1	38,0	2,7
V	79,22	44,9	10.319	130,3	45,1	217	2,7	41,2	2,1
VI	36,22	20,6	3.972	109,7	17,4	73	2,0	13,9	1,8
Ukupno	176,35	100,0	22.881	129,7	100,0	526	3,0	100,0	2,3

Iz tablice razmjera dobnih razreda (Tablica 16.) i kartografskog prikaza (karta dobnih razreda) vidljivo je da su površinski i prema volumenu najzastupljenije sastojine V. dobnog razreda (79,22 ha, 10.319 m³) zatim slijede sastojine IV. dobnog razreda (48,90 ha, 7.539 m³), VI. dobnog razreda (36,22 ha, 3.972 m³), II. dobnog razreda površine (8,07 ha, 644 m³) i III. dobnog razreda površine (3,94 ha, 407 m³).

Tablica 17: Podaci o broju stabala po vrsti drveća

Vrsta drveća	Živa stabla			Suha stabla			Ukupno		
	N	N/ha	%	N	N/ha	%	N	N/ha	%
Alep. bor	55.4 48	314, 4	86, 6	2.245	12, 7	79, 1	57.69 3	327,2	86, 2
Čempr es	7.41 5	42,1	11, 6	592	3,4	20, 9	8.007	45,4	12, 0
Crnika	314	1,8	0,5				314	1,8	0,5
Pinija	326	1,8	0,5				326	1,8	0,5
O. vočk.	541	3,1	0,8				541	3,1	0,8
Ukupno	64.0 44	363, 2	10 0,0	2.837	16, 1	10 0,0	66.88 1	379,3	10 0,0
N (%)	95,8			4,2			100,0		
Površina, ha	176,35								

Izmjerom su evidentirana sva živa i suha stojeća i ležeća stabla, a drvena zaliha određena je samo za živa stabla. Prosječno po hektaru je evidentirano 379 stabala od čega 363 živih i 16 suhih stabala. Od svih su stabala 4% suha stabla što svakako pridonosi biološkoj raznolikosti marjanske

šume. Broj stabala u pojedinim sastojinama je između 195 i 649 po ha, odnosno prosječno za cijelu površinu marjanske šume iznosio je 379 stabala po hektaru. Osnovom iz 1970. izračunato je da optimalni broj stabala za raznodobnu sastojinu alepskog bora iznosi 354 po hektaru, što bi odgovalo danješnjem broju stabala (363).

U ovaj uređajni razred su svrstane sve sastojine u kojima prevladava alepski bor. Te sastojine nastale su pošumljavanjem dijelom na napuštenim poljoprivrednim i pašnjačkim površinama, a dijelom na garizima crnjuše i bušina (sjeverna strana Marjana). Sastojine na južnoj strani Marjana (odjeli 14 i 15) nastale su prirodnim putem, a radi se o zapuštenim poljoprivrednim površinama na koje se od prirode proširio alepski bor i čempres.

Za izlučivanje sastojina tj. odsjeka bile su odlučujuće sastojinske razlike (vrsta drveća, smjesa, starost, sklop i sl.) ili edafske prilike (tlo).

Mlade sastojine (II i III dobni razred) čine odsjeci 14a,c,e te 15a,b koje su dobrog zdravstvenog stanja i potpunog sklopa s velikim brojem stabala po hektaru. Uz alepski bor i čempres ovdje nalazimo pojedinačno stabla masline, smokve i rogača.

Sastojine IV dobnog razreda uglavnom su potpunog sklopa i većeg broja stabala od normalnog, tlo je djelomično obraslo grmljem. U podstojnoj etaži pojedinačno i rijetko dolazi crnika i crni jasen. Dijelovi sastojine, gdje je sklop nepotpun, obrasta gusti sloj grmlja. Tlo najvećim dijelom prekriva prizemno rašće i listinac.

U sastojinama V dobnog razreda sklop se izmjenjuje od potpunog, do najčešće nepotpunog i rijetkog, ponegdje i progaldjenog. Sušaca bora ima pojedinačnih rjeđe i u malim grupicama, a čempresa tek poneko stablo. Sloj grmlja je visok i uglavnom gušće razvijen, a pojedine jedinice rastu i kao niža stabla. U podstojnoj etaži, pojedinačno i u manjim grupama ima crnog jasena i pajasena, pojedinačne crnike, čempresa različite dobi i stadija razvitka, mjestimično i bora u fazi pomlatka i mladika. Tlo je slabije obraslo prizemnim rašćem.

Šesti dobni razred čine sastojine alepskog bora s pojedinačno primiješanim čempresom, a u pojedinim odsjecima ima pojedinačnih stabala pinija i cedra. Sklop je uglavnom nepotpun i rijedak s manjim progaldama i ponekom gušćom grupom bora. Često su borova stabla granate deblovine i nisko krošnjata, a pojedinačno ima sušaca i prijeloma bora i čempresa. Podstojno, u raznim razvojnim stadijima mlade sastojine, najčešće u fazi mladika i koljika ima pojedinačnog i u grupicama bora, čempresa, crnog jasena, pajasena i pojedinačne crnike. Uz njih pridolaze zelenika, tršlja, rašeljka, mirta i dr. koji rastu kao grmovi, a ponekad i kao niža stabla. Sloj grmlja je na dijelovima površina pojedinih sastojina vrlo gust teško prohodan. Ovisno o sklopu sastojina i gustoći podstojne etaže tlo je obraslo prizemnim rašćem ili prekriveno slojem listinca.

Podstojna etaža, sastavljena od elemenata prvobitne šume, se na nekim lokalitetima kroz posljednjih 30 godina intenzivno razvila, bilo kao posljedica većeg priliva svjetla ili ostalih promjena u stanišnim prilikama koje su u međuvremenu nastupile. Posebno to važi za crniku, čiji je razvoj na lokalitetima na kojima je ona i ranije postojala poboljšana (odsjeci 1a, 2b, 3a, 4a, 5b, 8a, 9a,b, 10a, 11a, 12a,b), a gotovo u svim odsjecima primijećena je pojava novih mladih biljaka crnike. Od ostalih prirodnih elemenata značajan je razvoj tršljike (*Rhamnus alaternus L.*). Matković 1959. godine bilježi na čitavom Marjanu samo jedan primjerak ove vrste. 1970. g. zapaženo je njeno pojedinačno prisustvo u sjeverozapadnom dijelu. Sada ona na tim terenima čini dominantnu vrstu u podstojnom dijelu sastojina, te u obliku stabilaca između 1 i 4 m visine pokriva i do 80% površine šume alepskog bora (posebno odjel 8 i dijelovi odjela 5, 6, 7, 10 i 11). I neke od ostalih vrsta su u međuvremenu proširile svoj areal i bujnije se razvile (zelenike, tršlja - *Pistacia lentiscus*, crni jasen).

Uređajni razred: Makija

- površina: 1,63 ha

Ovaj uređajni razred čine dva odsjeka (14b, d), a nalaze se na južnoj strani Marjana. Ove sastojine su nastale kao pionirska vegetacija na zapuštenom poljoprivrednom zemljištu i zapravo

predstavljaju početak ontogenetskog razvoja šume prema njenom konačnom stadiju. Stadij konačne šume (klimaks-šuma, klimatogena šuma) je ustaljeni završetak prirodnoga razvoja šume.

U makiji su bujno uzrasli krupno i sitnije vazdazeleno grmlje visine 2–4 m, obraslo povijušama, pa su neprohodne. Najvažniji vrste makije su: poneki bor i crnika, planika, mirta, zelenika, veliki vrijes, lemprika, tršlja, maslina, tršljika, bušin, brnistra, bodljikava veprina, šmrika, i dr. Od povijuša dolaze šparoga, tetivika, kupina, ruža.

Uredajni razred: Neobraslo proizvodno zemljište

- površina: 7,21 ha

U ovom uređajnom razredu su odsjeci 5c, 13a i 13b. Odsjek 5c je priručni rasadnik s pratećim objektom koji služi poduzeću *Parkovi i nasadi* za uzgoj sadnica autohtonih vrsta drveća kao i ukrasnih vrsta drveća i grmlja.

Odsjek 13a je neobraslo proizvodno zemljište na južnoj strani Marjana, pruža se ispod vrha Telegrin. Odsjek je vrlo strm i kamenit, to je čistina koju obrasta pojedinačno ili manjim grupama bor. Od ostalih vrsta dolazi šmrika, tršlja, drača kaktusi i dr. Tlo je prekriveno prizemnim raščem.

Odsjek 13b je botanički vrt Prirodoslovnog fakulteta u Splitu, unutar kojega se nalaze prateći objekti (spremišta, staklenici), kao i zgrada Javne ustanove za upravljanje park-šumom "Marjan".

Uredajni razred: Neproizvodno zemljište – objekti

- površina: 3,53 ha

Ovaj uređajni razred čine tri odsjeka (2c, 12c i 12d) neobraslog neproizvodnog zemljišta.

Odsjek 2c je rekreacijsko-ugostiteljski centar (RUC) "Bene" gdje su sagrađena igrališta za tenis i mali nogomet, dječja igrališta i ugostiteljski objekti. Pojedinačna stabla, kao i manje grupe stabala bora koja su u ovom odsjeku daju hladovinu i pridonose ugođaju za boravak na ovom prostoru.

Odsjek 12c je židovsko groblje ograđeno kamenim zidom unutar kojega rastu pojedinačna stabla bora i čempresa. U ovom odsjeku započelo se sa pošumljavanjem Marjana.

Odsjek 12d čine, zoološki vrt s vrlo skromnim brojem životinjskih vrsta, muzej kao i meteorološka postaja. U odsjek je uključena i ljetna pozornica.

5. ZDRAVSTVENO STANJE

Obavljenim zdravstvenim pregledom stabala u park-šumi "Marjan" u prosincu 2007. g. utvrđene su glavne bolesti, štetočinje i ostali uzročnici zdravstvenog stanja stabala alepskog bora, običnog čempresa i hrasta crnike. Uzroci i/ili uzročnici vezani za zdravstveno stanje pregledanih stabala iznose se dalje u tekstu prema vrstama drveća i pojedinim specifičnim objektima te sumarno. Položaji pregledanih i uzorkovanih stabala prikazani su na slici 1.

5.1. Fitopatološki pregled

Alepski bor

Alepski bor u sklopu park-šume osrednjeg je zdravstvenog stanja. Pregledom borovih stabala utvrđena su dva glavna zdravstvena problema. Najizraženiji problem je prisutnost truleži debbla utvrđen na brojnim stablima. Drugi problem, prisutnost tzv. "vještičje metle" zabilježen je u krošnjama manjeg broja stabala.

Prisutnost truleži u debllu mnogih borova ukazuje na njihovo osrednje do lošije zdravstveno stanje. Trulež debbla posljedica je zaraze (napada) fitopatogene gljive *Phellinus pini*. Gljiva *Phellinus pini* (borova guba) u Hrvatskoj najčešće dolazi na alepskom boru, no može se naći na piniji i primorskom boru. Borova guba uzrokuje tzv. bijelu trulež stanica drva. Simptomi po kojima sa

sigurnošću prepoznamo ovu bolest jesu razvijena plodna tijela gljive uzduž debla. Ona su višegodišnja, tamnosmeđe boje, vrlo tvrda i prosječne veličine 5-12 cm. Plodna tijela najčešće se razvijaju na otvorima odumrlih grana ili ispod suhих ostataka (batrljaka) grana.



Slika 1: Pregled lokacija na kojima je obavljen zdravstveni pregled drveća

U park-šumi "Marjan" borova guba utvrđena je na starijim borovima. Intenzitet zaraze stabala je različit. Zabilježena su slabo, srednje i jako zaražena stabla. Najslabije su zaraženi borovi s utvrđenim jednim plodnim tijelom, dok su borovi s desetak plodnih tijela uzduž debla jako zaraženi. Stupanj (intenzitet) zaraze značajno utječe na stabilnost (statiku) samih borova. Osrednje i jako zaražena stabla osjetljiva su na vjetroлом. Pojava, odnosno prisutnost fitopatogene gljive *Phellinus pini* na borovima nije njihova posebna osjetljivost na tu bolest. Također se ne radi o nekoj zarazi borova epidemijskog karaktera jer je ova gljiva prirodni član šumskih i šumsko-urbanih ekosustava alepskoga bora.

Drugi zdravstveni problem utvrđen u krošnjama manjeg broja borovih stabala jesu guste grmolike forme tzv. *vještičje metle*. Radi se o patološkoj promjeni u rastu uzrokovanoj mikroorganizmima iz grupe fitoplazmi. Nastala promjena nema značajnijeg utjecaja na zdravstveno stanje zaraženog bora. Ista je više estetska promjena habitusa krošnje. S obzirom na narav nađenih "vještičjih metli" zaštitne mjere nisu potrebne. Što više, iste nije potrebno uklanjati nego ih se preporuča ostaviti kao biološko-patološki fenomen zabilježen u park-šumi "Marjan". Zaražena stabla eventualno ukloniti ukoliko nisu dobra zdravstvenog stanja zbog drugih razloga.

Obični čempres

U park-šumi "Marjan" običan čempres sađen je uz prometnice, šetnice i u šumskom sklopu zajedno s alepskim borom. Zdravstvenim pregledom stabala običnog čempresa utvrđeno je njihovo osrednje zdravstveno stanje. Utvrđeni su oboljeli čempresi najčešće sa simptomima sušenja krošanja od njihova vrha u krošnjama manjeg broja oboljelih stabala utvrđeni su zaraženi (suhi) izbojci i grane. Opisani simptomi sušenja ukazuju na prisutnost fitopatogene gljive *Seiridium cardinale*, uzročnika odumiranja kore. *Seiridium cardinale* gljivični je organizam koji uzrokuje nekrozu (odumiranje) stanica kore čempresa, dovodeći do sušenja izbojaka i grana. Jednom zaražena tkiva nemaju mogućnost oporavka. Jako zaražena stabla postupno odumiru.

Radi se o uzročniku bolesti koji je široko rasprostranjen na čempresima u Mediteranu. U Hrvatskoj se bolest javlja gotovo svugdje gdje raste čempres.

Na jednom stablu u sklopu park šume zabilježena je deformacija vrha krošnje u formi tzv. "vještice metle". Dio u rastu deformiranih grančica je suh. S obzirom da se ovo stablo čempresa nalazi uz prometnicu preporuka je da se oboljeli dijelovi vrha deformirane krošnje orežu, koristeći kamionske ljestve.

Hrast crnika

Na mlađim i starijim stablima hrasta crnike zabilježeni su manji zdravstveni problemi. Bolest lišća uzrokovana je fitopatogenom gljivom *Phyllosticta quercus-ilicis*. Ova bolest široko je rasprostranjena na crniki u Hrvatskoj. Nalazimo je u svim šumskim i urbano-šumskim mediteranskim ekosustavima, kao i na parkovnim stablima. S obzirom na narušen izgled oboljela stabla nešto su lošijeg estetskog izgleda.

Na pojedinim crnikama uočene su suhe vršne grančice. Spomenuti simptomi zabilježeni su na stablima hrastova uzduž naše obale. Za sada još nisu poznati uzroci ovoj pojavi.

5.2. Entomološki pregled

Alepski bor

Osim vrlo izraženog prisustva fitopatogene gljive, alepski bor na Marjanu trpi u manjoj mjeri i napad sekundarnih drvotočaca iz porodice Scolytidae – potkornjaci. Riječ je o razmjerno malom broju stabala koja su doživjela neki oblik fiziološkog stresa (primjerice vjetrolom, vjetroizvalu, oštećenje korjenova sustava uslijed djelomične izvale i slično) što je pogodovalo ubušivanju ovih kukaca u unutrašnjost još svježe kore ovakovih stabala ili polomljenih grana. Kako je riječ o organizmima koji se razvijaju u najosjetljivijem dijelu stabla – provodnom sustavu, posljedice napada su redovito smrtonosne za stablo, najčešće u cijelosti. Od prisutnih vrsta utvrđene su *Tomicus destruens* (primorski srčikar), *Ips sexdentatus* (šestozubi veliki borov potkornjak) i *Orthotomicus erosus*. Primorski srčikar svakako je opasnija vrsta usprkos činjenici da obje dolaze na fiziološki oslabjelim stablima. Zsigurno je na alepskom boru prisutan daleko veći broj vrsta ali može se reći da su ove dvije dominantne i među najčešćim. Ovdje se spominju radi svoje relativno značajnije uloge u sušenju krošanja fiziološki oslabjelih stabala i eventualne mogućnosti prelaska u agresivniju fazu poput nekih drugih potkornjaka četinjača koji pridolaze na kontinentu. Tipičan scenarij značajnije pojave i povećanja populacije borovih potkornjaka povezan je sa šumskim požarima i oštećenjima izazvanim jakim vjetrom.

Na alepskom boru nadalje, primijećeno je prisustvo takozvanih tercijarnih ksilofaga, tj. Onih koji pridolaze u već mrtvom drvu gdje nalaze optimalne uvjete za svoj razvoj. Među takve ubrajaju se neke vrste krasnika (Buprestidae) i cvilidreta (Cerambycidae) čije smo hodnike, izlazne otvore i ostale znake napada utvrdili na mrtvom drvu posječenih ili izvaljenih borovih stabala.

Za razliku od nabrojanih ksilofagnih kukaca od kojih neki predstavljaju realnu opasnost prenamnoženja i prelaska u prave štetočinke, na Marjanu je konstantno prisutan jedan od najpoznatijih defolijatora Sredozemlja, borov četnjak gnjezdar (*Thaumetopoea pityocampa*). Gusjenice ovog leptira poznate su po svojem svojstvu da tijekom zimskih mjeseci formiraju upadljive bijele zapredke u kojima provode dnevne sate da bi noći izlazile na brst i izgrizanje borovih iglica. Populacija se ponaša po obrascu temporernog štetnika što znači da u nepravilnim vremenskim periodama naraste u gustoći populacije i tada uzrokuje štete do magnitude golobrsta (Marjan je u nedavnoj povijesti već doživljavao žestoke gradacije ovog defolijatora). U smislu zdravstvene kondicije borovih stabala može se konstatirati da borovi općenito, pa i alepski bor, dobro podnose i povećane štete od defolijacije te da se značajnija sušenja javljaju tek kod pojave učestalih i konsektivnih-višegodišnjih golobrsta. U razdoblju obavljenih terenskih radova i

izrade ovog elaborata na Marjanu je utvrđen nizak stupanj napada okularnom procjenom prema broju i veličini gusjeničnih zapredaka metodom transekta. Sa dendro-patološkog aspekta to je dakle gustoća populacije kod koje nisu potrebne posebne mjere zaštite ako na park šumu gledamo kao cjelovitu gospodarsku cjelinu. Drugi je pak aspekt zdravstveno-higijenske prirode. Poznato je naime da se uz ovog kukca vezuje izraženi problem urtikarijsko-alergijskih reakcija izazvanih otrovnim dlačicama (toxaforama) koje u sebi imaju alkaloid nazvan po generičkom nazivu leptira – "thaumetopoein". Problem nije zanemariv i u pojedinim godinama i izdvojenim slučajevima izaziva značajne probleme kod dijela populacije koja dolazi u kontakt sa gusjenicama, gusjeničnim gnijezdima ili njihovim ostacima.

Obični čempres

Obični čempres dominantno je predmet napada jedne vrste krasnika, čempresovog krasnika (*Buprestis cupressi*). Redovita je pojava sušenja dijela krošnje, pojedinih grana ili čitavih stabalaca uslijed napada ovog ksilofaga potpomognutim sa nekim potkornjacima i već spomenutom patogenom gljivom. Činjenica je da stabla napadnuta ovim ksilofagom mogu napad trpjeti dugi niz godina što donekle olakšava pristup ovom problemu. Postoje naznake da se radi o sekundarnom štetočnji koji kod odlaganja jaja preferira oštećene i na drugi način izložene dijelove čempresovih debala i debljih grana što znači da se minimiziranjem mehaničkih oštećenja može smanjiti i učestalost pojave ovog štetnika.

Hrast crnika

Crnika s entomološkog aspekta, kao i svi hrastovi, predstavlja bogat objekt za razvoj svih trofičkih skupina kukaca: od drvotočaca, potkornjaka, defolijatora, cvjetojeda, plodotočaca pa do korjenara. Na crnikama Marjana utvrđen je relativno mali broj dominantnih vrsta, a posebno je malen broj onih koji su relevantni sa fitosanitetskog aspekta. Izdvojit ćemo po jednu vrstu ksilofaga-drvotočca i dvije vrste defolijatora. Na dijelu stabala utvrđeni su znaci napada cvilidrete iz roda *Cerambyx* čiji hodnici mogu ozbiljno narušiti vitalitet i životni vijek napadnutih crnika. Ženka odlaže jaja na površinu kore i njena se ličinka razvija u unutrašnjosti debla bušeći nepravilne vijugajuće hodnike duboko u unutrašnjost debla. S obzirom da se kratko zadržava plitko u kambijalnom sloju najčešće ne izaziva sušenje već oslabljuje statiku stabla i olakšava ulaz gljivama truležnicama. U fiziološkom pak smislu u tanjim grančicama utvrđena je sporadična pojava krasnika koji pridolaze u tanjim drvnim sortimentima poput vrste *Agrilus angustulus*. Iako na Marjanu nije uočena značajnija pojava ovog tipa navodimo je ipak zbog uočenih problema na drugim lokacijama našeg priobalja i otoka.

Od defolijatora utvrđene su tek u niskoj gustoći napada neke lisne i štitaste uši, crveni pauci i vrlo rijetko, tragovi oštećenja nekih nedefiniranih vrsta proljetnih defolijatora. Svi ovi organizmi evidentirani su u vrlo niskim razinama gustoća populacija i ne smatra ih se bitnim za zdravstveni aspekt crnike na Marjanu. Potencijalna mogućnost pojave nekih mogućih defolijatora koji pridolaze u ovom području, kao što su gubar (*Lymantria dispar*) i zeleni hrastov savijač (*Tortrix viridana*) bitna je radi moguće potrebe poduzimanja represivnih akcija suzbijanja jer se ova dva defolijatora ponašaju kao tipični temporerni štetnici koji u vrlo kratkom vremenu mogu eruptirati u gradaciju i u potpunosti obrstiti listače pri čemu naročito preferiraju crniku. Ipak, olakotna je okolnost za crniku na Marjanu što je ona praktički „uronjena“ u dominantnu šumu alepskog bora tako da je malo vjerojatno da bi na izoliranom poluotoku moglo doći do značajnije pojave ova dva defolijatora. U svakom slučaju, tijekom terenskog istraživanja nisu utvrđeni znakovi prisustva niti jednog od opasnijih defolijatora ili štetnika krošnji hrasta crnike.

5.3. Opasnost od požara

Opasnost od požara određena je na osnovu "Mjerila za procjenu opasnosti od šumskog požara" (*Pravilnik o zaštiti šuma od požara*, Narodne novine 27/2003).

Najznačajniji čimbenici koji utječu na opasnost od požara su:

- vegetacija (zastupljenost vrsta drveća)
- antropogeni (opasnost od čovjeka)
- klima
- podloga (matični supstrat i tip zemljišta)
- orografija i
- uređenost šuma.

Prema *Pravilniku* razlikuju se četiri stupnja opasnosti od požara – prikazano u tablici 18.

Tablica 18: Stupnjevi opasnosti od požara

stupanj	opasnost	ukupan broj bodova	boja
I	jako velika	preko 480	crvena
II	velika	381- 480	narandžasta
III	srednja	281- 380	svjetlo žuta
IV	mala	do 280	svjetlo zelena

Sastojine g.j. “Park-šuma Marjan“ razvrstane su u slijedeća dva stupnja opasnosti od požara:

STUPANJ	ha	%
I	13,64	7,4
II	171,55	92,6
Ukupno	185,19	100,0

Sastavni dio ovog Programa je plan zaštite šuma s popisom odsjeka prema stupnju ugroženosti od požara.



Slika 2: Rizik od požara značajno povećava na mjestima suviše bujna prizemna vegetacija

IV. BUDUĆE GOSPODARENJE ŠUMAMA I ŠUMSKIM ZEMLJIŠTIMA

1. CILJ I NAČIN GOSPODARENJA

Park-šuma "Marjan" je prvenstveno namijenjena odmoru i rekreaciji, turističkom i izletničkom posjećivanju. Ona predstavlja javni prostor osobitih prirodnih, krajobraznih vrijednosti koji ima kulturnu, socijalnu, odgojno-obrazovnu i rekreativnu namjenu.

Glavni cilj gospodarenja ovim šumama je :

1. Osiguranje potrajnosti ekosustava;
2. Održavanje i poboljšavanje općekorisnih funkcija šuma;
3. Raznobodna grupimična mješovita šuma crnogorice i bjelogorice;

4. Napredno i potrajno gospodarenje te uporaba šuma i šumskih zemljišta tako i toliko da se održava njihova biološka raznolikost, produktivnost, sposobnost obnavljanja, vitalnost i potencijal, da ispune, sada i u budućnosti, bitne gospodarske, ekološke i socijalne funkcije na lokalnoj i globalnoj razini te da to ne šteti drugim ekosustavima.

Bez obzira na namjenu pojedinih sastojina, prvenstveni cilj gospodarenja mora biti očuvanje šume kao specifičnog ekosustava, uzgoj mješovitih sastojina i poboljšanje strukture, čime će se povećati vitalnost i stabilnost šuma. Istovremeno ćemo osigurati i očuvanje općekorisnih funkcija šuma (zaštita tla, sprečavanje erozije, reguliranje vodnog režima, proizvodnja kisika, pročišćavanje atmosfere) i pozitivan utjecaj općenito na klimatske prilike, te povećanje proizvodnih sposobnosti i kvalitete šuma.

Kod određivanja smjernica gospodarenja, a da bi postigli postavljeni cilj gospodarenja, moramo imati na umu stvarno stanje sastojina koje se očituju u slijedećem:

- ❖ Marjanska šuma je podignuta na jako degradiranom terenu, na kome su procesi degradacije autohtone vegetacije (šuma crnike) i tla trajali vjekovima;
- ❖ da marjanska šuma predstavlja monokulturu alepskog bora sa mjestimičnom primjesom čempresa, brucijskog bora i pinije;
- ❖ da je preveliki broj stabala posljedica preguste sadnje prilikom osnivanja šume, odnosno izostalih proreda tokom njenog razvoja;
- ❖ da je proredama moguće utjecati na željeni oblik stabala koji odgovara park šumi (široke krošnje) samo u mlađim dijelovima šume, dok je u preostalim starijim dijelovima ta mogućnost vrlo ograničena;
- ❖ da uza sve nepovoljne prilike staništa opće stanje marjanske šume ipak zadovoljava, kako po zdravstvenom stanju (izuzev čempresa), tako i po vitalnosti, izraženo drvnom zalihom, odnosno prirastom;
- ❖ dobna struktura šume je nepovoljna, starih sastojina ima 65%, srednjedobnih 30%, a mladih samo 5%. Srednja starost sastojina (šume) je 85 godina. Kroz slijedećih 10 godina 46,18 ha sada srednjedobnih sastojina preći će u kategoriju starih (starijih od 80 godina), kojih će na kraju tog razdoblja biti 95%.
- ❖ u posljednjih 20 do 30 godina došlo je do pojave većih ili manjih grupa prirodnog podmlatka i mladika bora i čempresa, pa je u nekim od tih sastojina proces prirodne regeneracije u toku i treba ga samo odgovarajućim mjerama poticati i usmjeravati. Ta je pojava posebno uočljiva u odsjecima 10a,b, 11a,b,c i 12a,b. Saznanje da uzroci izostanka prirodnog pomlađivanja leže u pregustom sklopu, odnosno pomanjkanju svjetla, dragocjeno je za buduće smjernice gospodarenja.
- ❖ mjere potrebne za obnovu, prevođenje i njegu marjanske šume morat će se u slijedećem razdoblju provoditi intenzivno. To nalaže s jedne strane činjenica da će za 10 godina 95% sastojina biti u kategoriji starih, a neke će se i približiti biološkoj

zrelosti. S druge strane treba nadoknaditi izgubljeno vrijeme, jer se većina mjera tretmana propisanih osnovom iz 1970. i 1990. godine uopće nije provela ili se provela u vrlo ograničenom obimu.

- ❖ opisane promjene nastale u marjanskoj šumi kroz posljednja dva desetljeća upućuju na potrebu da se ranije propisani tretman sa njima uskladi, a u nekim vidovima i izmijeni.
- ❖ izmijenjeni ekološki uvjeti, kao posljedica dugotrajnih procesa degradacije, onemogućuju u sadašnjem momentu ponovnu uspostavu klimatogene šume crnike;

1.1. Smjernice za njegu, obnovu i prevođenje (konverziju)

1.1.1. Smjernice za njegu

Pod njegom se podrazumijevaju svi radovi koji se u jednoj sastojini izvode od vremena njezina nastanka pa sve do vremena kada započinje njezina obnova.

Njega, kao dio ukupnog šumsko uzgojnog tretmana park-šume Marjan, predstavlja skup mjera i radova koji se u slijedećem razdoblju moraju provoditi, najčešće prostorno i vremenski zajedno s mjerama i radnjama obnove i prevođenja (konverzije).

Osnovni je cilj njege da se prirodna selekcija u sastojini zamjeni šumsko-uzgojnim odabirom.

Mjere njege u park-šumi Marjan mogu se grupirati kako slijedi:

Prorede i uzgojne sječe nisu se, nažalost, na Marjanu pravovremeno obavljale. Posljedica toga su sadašnje preguste borove sastojine sa svim štetnim posljedicama u estetskom, uzgojnom i zaštitnom pogledu. Radi podmakle dobi u kojoj se većina sastojina nalazi, proredama se vrlo malo može utjecati na oblikovanje debala i krošnji. Ipak, prorjeđivanje i uopće uklanjanje suvišnih stabala nužna je mjera kojoj treba prići odmah, jer o njoj ovisi uspjeh ukupnog šumsko-uzgojnog i zaštitnog tretmana šume (pomlađivanje, razvoj mladika i postojećih autohtonih elemenata, obnova unašanjem novih vrsta i prevođenje u željeni oblik, osiguranje zdravstvenog stanja i dr.). Obzirom na svrhu i način na koji će se provoditi, na Marjanu se mogu razlikovati slijedeće vrste proreda i uzgojnih sječa:

- **prorede kojima je cilj smanjenje općenito prevelikog broja stabala** u najvećem dijelu marjanske šume, te omogućavanja većeg priliva svjetla. Njih prvenstveno treba provoditi u gustim i vrlo gustim srednjodobnim sastojinama u kojima je broj stabala po hektaru veći od 400, odnosno 500 primjeraka, ali i u ostalima. Tim proredama obuhvatit će se na čitavoj površini sva nadvladana i potisnuta stabla. Pored većeg priliva svjetla, proredama će se omogućiti barem djelomično, bolji razvoj krošanja vladajućih stabala, iako se obzirom na dob sastojina i raniji izostanak ovih mjera neće u potpunosti postići željeni *habitus*, koji odgovara park-šumi.
- **uklanjanje stabala koja ometaju razvoj i umanjuju estetske vrijednosti**, posebno razvijenih elitnih stabala bora, čempresa i crnike. Naime, pored neodgovarajućeg oblika stabala izazvanog suviše gustim sklopom, u pojedinim odsjecima nalaze se grupe ili pojedinačna borova stabla, koja se razlikuju po svom habitusu. To su uglavnom stariji primjerci sa bujno razvijenom krošnjom. U park-šumi takve primjerke treba istaknuti kako bi se pridonijelo većoj vizualnoj raznolikosti. Osim za borove ovo vrijedi i za izuzetno lijepe primjerke čempresa i cedra.
- **prorede kojima se uklanjaju sva nadstojna stabla koja ometaju razvoj podmlatka i mladika** bora i čempresa, zatim crnike i ostale autohtone bjelogorice (crni jasen, zelenika i tršljika). U posljednja dva desetljeća došlo je u pojedinim sastojinama do prirodnog pomlađivanja bora i čempresa, te tu postoje brojne grupe podmlatka i češće mladika ovih vrsta kojima nadstojna stabla ometaju pravilan rast, pa

ih treba bez odlaganja ukloniti (to je posebno izraženo u odsjecima 4b, 9c, 10a,b, 11a,b,c, i 12a,b). Na isti način treba postupiti i na mjestima gdje se nalaze primjerci crnike i ostale bjelogorice, koje je oblikovanjem u stabalca moguće prevesti u posebne grupe. Odsjeci u kojima se javljaju grupe bjelogorice su: 4a,b,c, 7b, 8a,b, 9c, 10a,b, 11a,b,c, 12a,b.

- **progalne prorede u svrhu stvaranja prostora za obnovu i prevođenje umjetnim načinom** (sadjom biljaka). Veličina progala ovisiti će o vrsti koja će se saditi. Ovaj način može se primjenjivati kod vrsta svjetla (crnogorica), dok bi se kod formiranja grupa vrsta koje u početnoj fazi razvoja traže zasjenu (crnika i dr.), grupimična sadnja obavljala pod zasjenom krošanja stabala bora, koji bi se postupno kasnije uklanjao.
- **uklanjanje suhih i bolesnih stabala, kao i vjetroizvala**, jedna je od najvažnijih mjera njege. Takva stabla nalaze se u gotovo svim odsjecima, a najčešće su to stabla horizontalnog čempresa napadnuta gljivom *Seiridium cardinale*.

Čišćenje debala od suhih grana mjera je njege koju treba obaviti prvenstveno iz estetskih i zaštitnih razloga (opasnost od požara). Ova je pojava izražena u gotovo svim dijelovima šume, a naročito u srednjodobnim sastojinama gušćeg obrasta, koje zbog toga imaju vrlo neuredan izgled.

Njega mladika - pored uklanjanja nadstojnih stabala koja ometaju razvoj borovog i čempresovog mladika njega borovih sastojina mediteranskoga područja obuhvaća: postupke zaštite od različitih štetočina i drugih nepovoljnih ekoloških čimbenika (primjerice od posolice, požara, suše, brsta, pašarenja, štetnika fito- i zoogenog podrijetla), radove s tlom (primjerice rahljenje tla i razbijanje pokorice u vrijednim kulturama), popunjavanje (ovisno o uspjehu pomlađivanja odnosno pošumljavanja), čišćenje, prorjeđivanje i primjenu drugih postupaka koji trebaju povećati kvalitetu, proizvodnju i stabilnost šumske kulture (primjerice rezanje grana. Budući su postojeće grupe mladika preguste, što se već odražava i na kvalitetu stabalaca, njegu mladika treba provesti što prije.

4. Njega crnike i druge autohtone bjelogorice. Postojeći primjerci ovih vrsta su iz sjemena i panja. Uz uklanjanje nadstojnih stabala bora koja ometaju njihov razvitak, potrebno je odstraniti sve suvišne jedinke i izdanke, ostavljajući one najkvalitetnije. Tamo gdje te vrste rastu kao grmovi, a želi ih se oblikovati kao stabalca, odgovarajućim rezovima usmjeravati razvoj debela i krošanja. Kod podmlatka i mladika crnog jasena na mjestima gdje se on pojavljuje u većim grupama, postupno uklanjati manje vrijedne primjerke zelenike, tršljike, lemprike i druge vazdazelene bjelogorice.

Razumljivo je da ovako grupirane intervencije ne mogu u cijelosti obuhvatiti sve radove njege koje je potrebno provesti u jednoj park-šumi. Tu se pojavljuju brojni manji ili veći specifični problemi koje treba pojedinačno rješavati u skladu sa trenutnom situacijom.

1.1.2. Smjernice za obnovu i prevođenje (konverziju)

Smjernice za obnovu i prevođenje park-šume Marjan temelje se na opisanim prirodnim prilikama koje na Marjanu vladaju, uvjetima pod kojima se šuma razvijala i stanju u kome se sada nalazi, te namjeni koju ima kao park-šuma.

Marjanska šuma ima prvenstveno estetsko rekreacijsku ulogu. Međutim, njen sadašnji oblik, jednodobne monokulture alepskog bora, nije i najprihvatljiviji za tu namjenu, kao što sasvim ne odgovara ni sadašnji sastav vrsta kojeg karakterizira dominacija alepskog bora. Mješoviti sastav raznih vrsta različitih po habitusu i kontrastima boja umnogome bi bolje zadovoljavao primarne funkcije park-šume. Idealan oblik šume kojemu treba težiti u park-šumi Marjan je raznobodna grupimična mješovita šuma crnogorice i bjelogorice. Grupimičan oblik šume ne zadovoljava

samo estetske zahtjeve, već ima i ostale prednosti:

- dozvoljava bolji priliv svjetla, naročito na sjevernim ekspozicijama na kojima je park-šuma "Marjan" smještena;
- omogućuje bolje uvjete za prirodno pomlađivanje;
- osigurava bolju zaštitu od požara.

Tretman obnove i prevođenja se odnosi na ove radove:

1. Formiranje manjih grupa sadnjom piramidalnog čempresa
2. Formiranje grupa sadnjom cedrova i horizontalnog čempresa
3. Unošenje crnike i drugih vrsta bjelogorice
4. Sadnja ukrasnih vrsta
5. Formiranje većih grupa sadnjom ostalih borova

1.1.2.1. Izbor vrsta

Osnovno načelo kojeg se treba pridržavati kod izbora vrsta pri prevođenju sadašnje pretežno čiste u mješovitu šumu je da izabrane vrste odgovaraju stanišnim prilikama koje vladaju na Marjanu; to će u prvom redu biti vrste koje su se i do sada na Marjanu uspješno razvijale, a uz njih one koje uspijevaju u sličnim prirodnim uvjetima.

Crnogorične vrste

Alepski bor (*Pinus halepensis* Mill.) će kroz duže vremensko razdoblje ostati osnovna vrsta drveća, jer biljno-zemljopisni položaj park-šume Marjan, ekološke prilike i dosadašnji razvitak daju prednost upravo toj vrsti. Alepski bor kao pionirska vrsta naseljava degradirane šumske terene nakon nestanka šume crnike, kojom je nekada bio obrastao marjanski poluotok.

Od ostalih borova posebnu pažnju zaslužuje **brucijski bor** (*Pinus brutia* Ten.), blizak srodnik alepskom boru, koji se u sadašnjoj šumi razvija dobro. Radi prilagodljivosti staništu i njegovih morfoloških osobina, koje ga u estetskom pogledu čine efektivnijim od alepskog bora (pravilniji rast, bujnija krošnja, tamnije i duže iglice), ubuduće bi trebao imati veće učešće u sastavu (omjeru) vrsta.

Pinija (*Pinus pinea* L.) u park-šumi Marjan vrlo dobro raste, pa bi u buduću trebala biti zastupljenija u sastavu drveća.

Prema Matkoviću (1959) na jednom je lokalitetu sađen i **primorski bor** (*Pinus pinaster* Ait.) i uspješno se razvijao 15-20 godina, nakon čega je naglo propao. Poznato je kako kod ovog bora postoji više varijeteta koje različito reagiraju na sadržaj vapna u tlu i vlažnost zraka (Vidaković 1993), pa bi kod eventualnog ponovnog unašanja ove vrste trebalo izabrati varijetete (provencijencije) kojoj uvjeti tla i klima na Marjana odgovaraju.

Na području park-šume Marjan uz ostale vrste sađen je i **crni bor** (*Pinus nigra* Arn.), koji je pokazao loš razvoj i gotovo je u potpunosti nestao, što je i razumljivo, jer mu kao vrsti hladnijeg submediterana, tople i suhe klimatske prilike Marjana ne odgovaraju. Njegovo ponovno unošenje na područje park-šume se ne preporuča.

Uz borove na Marjanu sađeni su još **čempres** (*Cupressus sempervirens* L.) i **cedrovi** (*Cedrus atlantica* Manetti) i (*Cedrus deodara* D. Don.). Iako je veliki broj čempresovih stabala na Marjanu propao, radi iznimnih estetskih vrijednosti, ova se vrsta u ne bi trebala isključiti za unošenje. Sada je u park-šumi uglavnom prisutna njegova horizontalna forma, čija je krošnja zbog gustog sklopa uglavnom rijetka i neefektna, pa bi ubuduće trebalo unašati piramidalnu formu, čiji je stupoliki *habitus* poželjniji. Cedar je sađen samo pojedinačno, ali je ometan u razvoju suviše gustim sklopom borova, te je u malom broju prisutan na Marjanu. Njegovu zastupljenost bi trebalo povećati sadnjom uz prometnice.

Ostale četinjače na Marjanu nisu sađene. Po primorskim parkovima dobro uspijevaju arizonski čempres (*Cupressus arizonica* Greene), Lambertov čempres (*Cupressus lambertiana* Carr.) i himalajski čempres (*Cupressus torulosa* D. Don.) i njihovo bi unošenje u marjansku šumu bilo poželjno.

Bjelogorične vrste

Bjelogorica koja dolazi u obzir za formiranje nadstojne etaže u marjanskoj šumi vrlo je ograničena.

U prvom redu to je **crnika** (*Quercus ilex* L.), koja je u prvobitnoj šumi bila dominantan element i jedina vrsta koja je u njenoj nadstojnoj etaži razvijena kao više stablo. Budući je zabilježena pojava mladih biljaka ove vrste, koje su najvjerojatnije nastale prirodnim osjemenjivanjem, u budućem tretmanu treba joj posvetiti posebnu pažnju.

Od ostale bjelogorice, za formiranje manjih grupa drveća ili solitera u obzir dolaze **medunac** (*Quercus pubescens* Willd.) i **koščela** (*Celtis australis* L.), ali uz posebne mjere sadnje i njege, bez kojih se u početnoj fazi razvoja ne mogu očekivati povoljni rezultati.

U obzir dolazi i **maslina** (*Olea europea* L.) koja dolazi od prirode pojedinačno ili je sađena uz prometnice u sklopu različitih akcija.

Do sada neopisana vrsta na području Marjana koja se pojavila od prirode je **pajasen** (*Ailanthus altissima* Mill.) koji također dolazi u obzir za formiranje grupa nadstojne etaže. Pajasen se obilno javlja oko Prvog vrha u fazi mladika i koljika. Pajasen se kod nas uzgaja u drvoredima i parkovima, a rijetko u šumama. Cvjetovi su s velikom količinom nektara (pčelinja paša).

Ostale šumske vrste, koje od prirode rastu na Marjanu u obliku grmova ili manjih stabala, a pokazali su bujan razvoj u park-šumi, uglavnom dolaze u obzir za formiranje podstojne etaže. To su **zelenika** (*Phillyrea media* L.), **tršlja** (*Pistacia lentiscus* L.), **tršljika** (*Rhamnus alaternus* L.), **crni jasen** (*Fraxinus ornus* L.), **planika** (*Arbutus unedo* L.) i **rašeljka** (*Prunus mahaleb* L.). Ove vrste su obzirom na *habitus* i najvrjednije. Njihov razvoj treba poticati odgovarajućim uzgojnim mjerama, gdje je to, iz estetskog razloga potrebno.

Premda se radi o vrstama koje u našim primorskim šumama, kako bora tako i crnike, formiraju gustu podstojnu etažu, njihovoj prevelikoj zastupljenosti ne treba težiti jer bi gusti pokrov grmlja ograničavao prohodnost, što u park-šumi nije poželjno, a preveliko učešće povećalo opasnost od požara. Neke od ovih vrsta, koje se formiraju i kao manja stabla (zelenika, tršljika, crni jasen), mogu doći u obzir kod oblikovanja manjih samostalnih grupa drveća. U tu svrhu može se saditi i **lovor** (*Laurus nobilis* L.), koji je već sađen na Marjanu i pokazao je dobar razvoj.

Šumski ekosustav park šume Marjan Na Marjanu trebalo bi postepeno prevoditi u mješovitu šumu u kojoj će i dalje dominantnu ulogu imati alepski bor (sada u obliku raznodobnih grupa), uz značajniju sudjelovanje drugih vrsta: brucijskog bora, piramidainog čempresa i crnike, a na odgovarajućim staništima ostale crnogorice i bjelogorice.

Poželjan sastav drveća u takvoj mješovitoj šumi iskazan približnim omjerom vrsta bio bi: alepski bor 40%, brucijski bor 15%, crnika 20%, obični čempres 10%, ostala crnogorica 5% i ostala bjelogorica 10%.

1.1.2.2. Vrijeme, mjesto i redoslijed pojedinih zahvata

Da bi se uspostavio idealan oblik sastojina i sastav vrsta zacrtan prevođenjem park-šume “Marjan“ u raznodobnu grupimičnu mješovitu šumu, trebalo bi u pravilnim vremenskim razmacima intervenirati po čitavoj površini park-šume prema unaprijed utvrđenoj shemi. Pri tom je važno voditi računa o ophodnji, dobnim razlikama između pojedinih grupa, njihovom pravilnom rasporedu po prostoru, zamišljenom omjeru vrsta i veličini grupa.

Postavljeni cilj gospodarenja u smislu uspostave raznodobne grupimične mješovite park-

šume zahtjeva dugo vremensko razdoblje za obnovu sastojine koje će, ovisno o veličini sastojine, iznositi 60 do 80 godina. Pritom je važno da prilikom slijedećeg uređivanja šuma ne treba pojedine pomlađene dijelove izdvajati u nove odsjeke.

Zahvate bi trebalo obavljati tako da se tokom intervencija uvijek misli na postavljeni cilj, s tim da se on ostvaruje i u skladu sa konkretnim stanjem u kojem se šuma sada nalazi. Taj će način rada omogućiti da razvoj šume bude usklađen sa staništem na kojem se ona nalazi, čime će se postići njena stabilnost i trajnost.

Među dijelovima park-šume "Marjan" postoje razlike koje proizlaze iz dobi i obrasta sastojina, tijekom prirodnog pomlađivanja, prisutnosti autohtone bjelogorice i njezinog sastava, te stanišnih prilika. Tim razlikama treba podrediti vrijeme, mjesto i redoslijed pojedinih zahvata, a prvenstvo dati onima koji su za stanja u određenim sastojinama najvažniji.

Obnova i prevođenje mora se posebno intenzivno provoditi u sastojinama koje su vrlo stare i praktički se nalaze u stanju biološke zrelosti. Tu je potrebno odgovarajućim mjerama pomoći proces prirodne obnove, posebno tamo gdje je on već započeo. U gustim sastojinama najprije treba prići prorjeđivanju kako bi se većim prilivom svjetla omogućio bolji razvoj preostalih stabala i stvorili uvjeti za obnovu. Pojedinačnim stablima ili grupama crnike treba, što prije omogućiti nesmetan razvoj, a u svim sastojinama u kojima postoje stanišni uvjeti za uspijevanje ove vrste, pristupiti njenom unošenju.

U sastojinama sa značajnijim prisustvom zelenike, tršljike i crnog jasena, tretman treba podrediti ili prema formiranju samostalnih grupa ovih vrsta u obliku stabalaca ili prema formiranju grupa u podstojnoj etaži bora.

Sumirano, prevođenje i obnova šumskog ekosustava park-šume "Marjan" trajan je proces koji će se odvijati različitim redoslijedom, s većim ili manjim intenzitetom, ovisno o konkretnim prilikama u kojima se pojedini dijelovi šume nalaze.

1.1.2.3. Veličina i raspored grupa

Veličina grupa ovisiti će o zahtjevima pojedinih vrsta za svjetlom, njihovom habitusu i estetskim zahtjevima.

Sve spomenute vrste četinjača koje bi ubuduće trebale biti zastupljene u park-šumi "Marjan" heliofilne su vrste, pa je za regeneraciju postojećih ili unošenje novih potrebno omogućiti dovoljan priliv svjetla. Predviđene vrste bjelogorice - posebno crnika - u prvim godinama njihovog razvoja trebaju odgovarajući stupanj zaszene borovih stabala.

Pri istim zahtjevima za svjetlom, veličina grupa ovisiti će o ulozi pojedine vrste na željeni izgled šume. Borovi koji će biti najzastupljeniji, a oblikuju široke krošnje, u pravilu trebaju formirati veće raznodobne grupe uz prometnice i staze, kako bi došli do većeg izražaja. Veličina takvih grupa ipak ne treba prelaziti 5000 m², jer bi se u protivnom gubio ugodaj raznolikosti. U posebnim prilikama grupu može sačinjavati i samo nekoliko stabala. Veći dio sastojina alepskog bora koje nisu u zoni rekreacije obnoviti će se kao sastojine srednje veličine (3 – 5 ha).

Vrste stupolikog habitusa - piramidaini čempres - imaju prvenstveno zadaću razbijanja jednoličnosti ovalnih i tanjurastih krošanja borova, što bi se najučinkovitije postiglo formiranjem manjih grupa od nekoliko stabala.

Vrste koničnog habitusa (horizontalni, arizonski, Lambertov i himalajski čempres i cedrovi) najbolje bi došli do izražaja u grupama od 20 do 30 stabala. Manje grupe od 3-4 stabla ili čak soliteri također su poželjni.

Veličina grupa crnike ovisiti će u prvom redu o prilikama tla i reljefu. Ako su stanišne prilike pogodne za razvoj crnike na relativno velikoj površini uzgojnim mjerama to treba i omogućiti. Sve površine gdje se pojavljuje crnika, bez obzira na veličinu grupe, treba uzgojnim zahvatima dovesti u stanje da crnika dobije dovoljno svjetla za svoj razvoj i da zauzme mjesto u nadstojnoj (dominantnoj) etaži. Ovim ćemo postići željeni cilj, a to je povećanje učešća crnike od 20 %.

Unošenje medunca i košćece ima uglavnom estetsku značenje, pa će se grupe sastojati od samo nekoliko razmaknutih stabala ili solitera, kako bi do izražaja došle njihove široke i bogate krošnje. Medunac može poslužiti za sadnju na sjevernoj strani Marjana u odsjecima gdje su zbog vjetroizvala nastale progale (odsjeci 7b, 8b).

Veličina grupa autohtone bjelogorice koju je moguće uzgojiti kao manja stabla (zelenika, tršlja) ne bi trebale biti veće od 500 do 600 m², lovor do 1000 m², a za crni jasen preporučaju se grupe do 0,5 ha.

1.1.2.4. Način obnove

Pregledom sastojina na terenu, kao i uvida u tablicu dobnih razreda vidljivo je da je 65 % sastojina starosti preko 80 godina, odnosno prema dobi smatramo ih starim sastojinama. Sastojine zadnjeg dobnog razreda (VI) imaju površinu 36,22 ha (20,5 %) i u njima po dijelovima sastojine je započela prirodna obnova u grupama.

Prirodna regeneracija najbolji je način obnove jer omogućuje da šuma samoobnavljanjem trajno osigurava svoju funkciju. U park-šumi Marjan, naročito u starijim dijelovima šume, tamo gdje je uslijed progala došlo do većeg priliva svjetla na tlo, pojavile su se veće ili manje grupe podmlatka i mladika alepskog bora i čempresa. U nekim dijelovima šume, u kojima je došlo do pozitivnih promjena u stanišnim prilikama, prirodno se pojavila crnika, crni jasen i tršljika. Te činjenice dokazuju da je prirodna regeneracija park-šume Marjan moguća, pa je ubuduće odgovarajućim uzgojnim mjerama treba podržavati.

Kao način obnove važne su oplodne sječe kojima će se omogućiti prirodna obnova i prevođenje sastojina alepskog bora iz sadašnjih jednodobnih u raznodobne sastojine, grupimičnog oblika. Ovisno o veličini grupa koje se žele formirati, na izabranim lokalitetima treba ostaviti samo određeni broj najkvalitetnijih stabala - sjemenjaka, koji će se ukloniti kada površina bude naplođena.

Umjetni način obnove treba primjenjivati tamo gdje će se postojeća struktura mijenjati unošenjem novih vrsta ili gdje prirodna regeneracija iz bilo kojih razloga izostane.

U određenim prilikama umjetni način obnove ima i svojih prednosti, jer omogućava bržu i sigurniju regeneraciju, postizanje željenih krajobraznih atributa, posebno kada se primjenjuju intenzivne metode uzgoja sadnica i obrade tla, što je važno kada se želi što prije sadašnje jednolično stanje šume izmijeniti.

Kod umjetnog način obnove treba saditi dobro razvijene biljke, obloženog korijena, prethodno selekcionirane, a prvih godina nakon sadnje vršiti redovitu njegu okopavanjem, te u kritičnom sušnom razdoblju i zalijevanjem. Povećani troškovi koji zahtijevaju intenzivne metode uzgoja i sadnje biljaka isplaćuju se sigurnijim i bržim rezultatima obnove.

Ovakav način obnove sastojina zahtjeva, osim provođenja intenzivnih i pravovremeni uzgojnih mjera, vođenje evidencija o svim grupama (prostornom rasporedu i veličini) kako bi se olakšalo gospodarenje s istima.

1.2. Smjernice za postupke u makijama i garizima

Cilj je ove skupine smjernica spriječiti utjecaje onih čimbenika koji stvaraju ove degradacijske oblike, što znači: spriječiti nekontrolirane sječe te zaštititi makije i garige od brsta, paše i požara. Nakon toga, vremenom će doći do postupnoga razdvajanja u vertikalnoj strukturi makije, pri čemu će crnika i ostale stablašice nadržati grmolike pratilice, koje će postupno odumirati uslijed pomanjkanja svjetla. Na taj način makija će postupno preći iz degradacijskog oblika u šumsku sastojinu u kojoj su razdvojeni slojevi drveća i grmlja.

Revitalizaciju gariga najbolje ćemo obaviti zaštitom od stoke i sadnjom pionirskih vrsta drveća. Na taj ćemo način u procesu revitalizacije gariga formirati mješovitu sastojinu bora i

pratilica iz šume hrasta crnike, što će znatno ubrzati daljnju progresivnu sukcesiju i stabilnost čitavog ekosustava.

2. MJERE I UVJETI ZAŠTITE PRIRODE PREMA POSEBNOM PROPISU

Program gospodarenja šumom posebne namjene – gospodarska jedinica "Park-šuma Marjan" sadrži kao posebni dio Mjere zaštite i unaprjeđenja šumskog ekološkog sustava za park šumu "Marjan". Time se ispunjava obveza iz članka 7., točka 25, *Zakona o zaštiti prirode* (NN 70/05) koji definira da su se u okviru planske osnove za upravljanje, gospodarenje i korištenje prirodnim dobrima u gospodarske, socijalne i ekološke namjene, te da se sukladno članku 42. *Zakona* za zaštićena područja donosi *Program zaštite šumskih ekoloških sustava* koji sadrži **mjere njihove zaštite i unaprjeđenja na temelju praćenja stanja**.

Nadalje, temeljem članka 122., 123. i 125. istog *Zakona* korištenje prirodnih dobara provodi se na temelju planova gospodarenja koji radi zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti sadrže mjere i uvjete zaštite prirode, a donose se uz prethodnu suglasnost Ministarstva kulture.

U istom se članku *Zakona* određuje da je Program zaštite šumskih ekoloških sustava sastavni dio Plana upravljanja javnih ustanova koje upravljaju zaštićenim područjima iz članka 80. *Zakona* i planova gospodarenja šumama.

Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode je povodom zahtjeva Javne ustanove za upravljanje park-šumom "Marjan" za izdavanje uvjeta zaštite prirode u svrhu izrade Programa zaštite šumskog ekološkog sustava za park šumu "Marjan", donijelo Rješenje⁵ (klasa: UP/I 612-07/07-33/1276; urbroj: 532-08-02-01/4-08-4 od 24. siječnja 2008.) s odgovarajućim uvjetima zaštite prirode.

Budući da park-šuma Marjan nije, prema *Uredbi o proglašenju ekološke mreže* (NN 109/07) dio područja ekološke mreže RH te na šumski ekosustav park-šume "Marjan" ne odnose posebne mjere zaštite navedene u prilogima 1.1. i 1.2. *Uredbe*. S tim u vezi na šumski ekosustav park-šume "Marjan" ne odnose se ni mjere zaštite propisane *Pravilnikom o prihvatljivosti zabavata za prirodu* (NN 89/07). – Prilog 1.

Nadalje, "Mjere zaštite i unaprjeđenja šumskog ekološkog sustava za park-šumu Marjan" izrađene su radi ispunjavanja obveze iz *Zakona o šumama* (NN 140/05, 62/07) koji u poglavlju "Upravljanje šumama u posebno zaštićenim područjima" u članku 26. određuje da za šume i šumska zemljišta koja se nalaze u zaštićenom području park-šume izrađuje šumskogospodarski plan, pri čemu je pravna osoba nadležna za upravljanje zaštićenim područjem dužna provoditi poseban program mjera za upravljanje šumskim ekološkim sustavom.

Prema *Pravilniku o uređivanju šuma* (NN 111/06) u poglavlju „Program gospodarenja šumama u zaštićenim područjima“ u članku 83. određuje da se za šume i šumska zemljišta u zaštićenom području u kategoriji park šume ako je šuma temeljni fenomen izrađuje se program zaštite šumskih ekoloških sustava koji se sastoji od opisa objekta, sadašnjeg stanja šumskog ekološkog sustava, te mjere zaštite i unaprjeđenja na temelju praćenja stanja. Pritom je *Program zaštite šumskih ekoloških sustava* sastavni je dio plana upravljanja javnih ustanova koje upravljaju zaštićenim područjima.

Mjere zaštite prirode prema posebnom propisu cjelovito su obrađene u navedenom posebnom *Programu zaštite šumskog ekološkog sustava za park-šumu "Marjan"* koja je sastavni dio *Programa gospodarenja*. Stoga ovdje navodimo samo njihov skraćeni prikaz.

⁵ Rješenje o uvjetima zaštite prirode nalazi se u Dodatku 3 ovog Programa

2.1. Razvrstavanje mjera zaštite prirode prema propisima (zakonskim aktima)

U smislu zakonodavne osnove mjere zaštite prirode su razvrstane kako slijedi:

1. Mjere zaštite šumskog ekosustava park-šume Marjan prema *Zakonu o šumama* (NN 140/05, 82/06)
2. Mjere zaštite šumskog ekosustava za park-šumu Marjan prema *Zakonu o zaštiti prirode* (NN 70/05)
3. Mjere zaštite šumskog ekosustava za park-šumu Marjan *Pravilniku o unutarnjem radu za park-šumu Marjan*
4. Mjere zaštite propisane *Pravilnikom o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova* (NN 7/06)
5. Mjere zaštite ugroženih vrsta flore i faune – prema *Pravilniku o proglašavanju divljih svojiti zaštićenim i strogo zaštićenim* (NN 7/06) i/ili *Crvenom popisu ugroženih biljaka i životinja Hrvatske*
6. Mjere zaštite šumskog ekosustava iz Ocjene zdravstvenog stanja
7. Mjere zaštite krajobraza
8. Mjere zaštite šumskog ekosustava uz posebne funkcionalne cjeline – *vidilice* i zaštitni pojas uz zoološki vrt na Marjanu

2.2. Kratki pregled mjera zaštite prirode

2.2.1. Mjere i uvjeti zaštite prirode prema Zakonu o šumama

Prema *Zakonu o šumama* (NN 140/05, 82/06) šume s posebnom namjenom definirane su u čl. 14. Primjenom odredbi čl. 8. istog *Zakona*, u smislu zaštite šumskog ekosustava park-šume "Marjan", to obvezuje na provođenje sljedećih mjera:

- održavati prirodni sastav i strukturu šume,
- izbjegavati sječu, zaštićenih, rijetkih i ugroženih vrsta drveća, šumskih voćkarica, te ih štiti;
- osim sanitarnih zahvata propisati zahvate njege i obnove šume, uključujući pošumljavanje i popunjavanje;
- pri odabiru vrsta za prirodnu obnovu, pošumljavanje i popunjavanje koristi autohtonim vrstama područja;
- prilikom sječe ostavljati potreban broj starih izvaljenih, šupljih i trulih stabala, u takvom rasporedu i broju kako bi se očuvala biološka raznolikost, a na način da ne predstavljaju opasnost od širenja zaraze na zdrava stabla;
- njegu šuma i sanitarne sječe provoditi na način kojim se ne uzrokuju trajne štete ekološkog sustava;
- kontinuirano pratiti stanje ekosustava s posebnim naglaskom na sanitarne zahvate koji podrazumijevaju uklanjanje fiziološki oslabljenih, suhих stojećih stabala i suhих grana koje izvalom odnosno opadanjem predstavljaju opasnost za prolaznike i stvari;
- vrstu i način korištenja sredstava pri održavanju šume prilagoditi posebnostima staništa i vrsta;
- u projektiranju, gradnji i održavanju šumske infrastrukture (ceste, protupožarne prosjeke, staze i dr.) minimalizirati štete za šumsko stanište vodeći brigu o posebnim geološkim, vegetacijskim, hidrološkim i drugim vrijednostima, a posebno o ekološkim posebno vrijednim dijelovima kao što su staništa rijetkih ili ugroženih vrsta faune;

U svrhu zaštite šumskog ekosustava park-šume "Marjan" obvezno je provođenje i sljedećih općih mjera očuvanja ekoloških funkcija i biološke raznolikosti:

1. sanitarne sječe obavljati isključivo prema propisima i po pravilima šumarske struke
2. evidentirati i ostavljati stabla posebne vrijednosti (povijesna i raritetna stabla)
3. koristiti biološke metode za suzbijanje štetnika (lovna stabla, feromonske klopke i sl.), a izbjegavati korištenje kemijskih sredstava u zaštiti šuma
4. očuvati nešumska staništa u šumi kao što su šumski proplanci i čistine i šumski rubovi
5. zaštititi rijetke i ugrožene šumske vrste i njihova staništa (ptičja gnijezda i dr.)
6. zapažanje mjesta gniježđenja rijetkih i ugroženih ptica ili nalazak staništa rijetkih i ugroženih biljnih vrsta prijaviti ustanovama za zaštitu prirode ili najbližoj šumariji;
7. dopustiti provedbu propisanih motrenja, izmjera za potrebe nacionalne inventure šumskih resursa, sakupljanja podataka prema međunarodnim obvezama te u svrhu znanstvenih istraživanja.

2.2.2. Mjere i uvjeti zaštite prirode prema Zakonu o zaštiti prirode

Navedene mjere sadržane su u *Rješenju* Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu prirode (klasa: UP/I 612-07/07-33/1276; ur. broj: 532-08-02-01/4-08-4 od 24. siječnja 2008.) kojim su utvrđeni uvjeti zaštite prirode u svrhu izrade Programa zaštite šumskog ekološkog sustava za park šumu "Marjan", a povodom zahtjeva Javne ustanove za upravljanje park-šumom "Marjan", iz Splita, Cattanijin put 2 (Prilog I)

Uvažavajući uvjete zaštite prirode iz predmetnog *Rješenja*, radi zaštite šumskog ekosustava park-šume "Marjan" obvezno je provođenje sljedećih mjera:

1. pridržavati se relevantnih zakonskih propisa, podzakonskih akata te međunarodnih propisa koji su na odgovarajući način ugrađeni u Program;
2. pratiti elemente strukture šume prema pravilima i metodama šumarske struke;
3. kontinuirano pratiti stanje šume s posebnim naglaskom na sanitarne zahvate, posebno s aspekta zaštite sigurnosti prolaznika i uređenja posebnih funkcionalnih cjelina kao što su vidikovci (vidilice), zoološki vrt i dr.;
4. gdje je to moguće ostavljati pojedina stara izvaljena stabla ili stabla s dupljama koja ne predstavljaju opasnost za prolaznike i opasnost od širenja zaraze na zdrava stabla;
5. očuvati i održavati travnjačke i šumom neobrasle površine; a pošumljavati samo u cilju zaštite tla od erozije i popunjavanje sadnicama gdje je izvalom ili uklonjenim suhim stablom narušen sklop sastojine;
6. evidentirati pronalazak zaštićenih i ugroženih vrsta flore i faune i o tome obavijestiti Državni zavod za zaštitu prirode, a u slučaju pronalaska ozlijeđenih ili uginulih strogo zaštićenih vrsta obavijestiti inspekciju zaštite prirode.

2.2.3. Mjere i uvjeti zaštite prirode iz *Pravilnika o unutarnjem redu za park-šumu Marjan*

U *Pravilniku o unutarnjem redu za park-šumu "Marjan"*⁶ mjere zaštite šumskog ekosustava kao temeljne vrijednosti ('fenomena') zaštićenoga područja park-šume eksplicitno su navedene u sljedećim člancima i odnose se na:

⁶ izrađen prema Zakonu o zaštiti prirode; za isti je dobivena suglasnost ministarstva nadležnog za šumarstvu, a u tijeku je izdavanje suglasnosti ministarstva nadležnog za zaštitu prirode (stanje 15. siječnja 2008)

1. dopuštenje samo onih zahvata i radnji koje je ne oštećuju i ne mijenjaju svojstva zbog kojih je park-šuma proglašena zaštićenom prirodnom vrijednošću te dopuštenje samo onih radova i aktivnosti čija je svrha održavanje ili uređenje park-šume (čl. 8);
2. zabranu zahvata i obavljanje djelatnosti u opsegu i na način koji bi mogli ugroziti svrhu proglašenja park-šume ili nepovoljno utjecati na prirodne vrijednosti u takvoj mjeri da bi se značajno promijenile one karakteristike koje su značajne za njihovo očuvanje, biološku, estetsku i rekreacijsku vrijednost (čl. 9);
3. zabrane:
 - oštećivanja i uništavanja biljni pokrova, grmlja i drveća,
 - oštećivanja i uzimanja primjerke ugroženih divljih vrsta, osim u svrhu znanstvenih istraživanja,
 - unošenja i sadnje stranih (alothonih) vrsta šumskog drveća i grmlja osim za potrebe saniranja erozija ili započetog ozelenjavanja zemljišta,
 - unošenja lovne divljači i organiziranje lovne djelatnosti
 - uznemiravanja, ubijanja ili hvatanja životinja,
 - pošumljavanja poljoprivrednog zemljišta, osim ako to nalažu mjere za zaštitu od erozije ili klizišta,
 - gospodarenja šumama u komercijalne svrhe,
 - iskorištavanja mineralnih sirovina,
 - dovoza i odlaganja bilo koje vrste otpada,
 - izvođenja građevinskih radova, osim u svrhu postavljanja opreme namijenjene zaštiti, rekreaciji i odmoru, putokaza, informativnih tabela,
 - loženja vatre i dr. (čl. 10);
4. zabrane branja i sakupljanja biljnih i gljivnih vrsta osim po dopuštenju nadležnog ministarstva i po prijavitelji ustanovi najkasnije osam dana prije početka obavljanja te djelatnosti.
5. dopuštenje pojedinačne sječe sanitarnog stabla u slučaju neposredne opasnosti za sigurnost ljudi ili nekretnina (čl. 26);
6. mjere zaštite od požara procjenom ugroženosti od požara i donošenjem *Preventivno-operativnog plana zaštite od požara*, što posebno uključuje:
 - zabranu loženja vatre na otvorenim prostorima park-šume, svako korištenje zapaljivih sredstava: baklji, vatrometa, signalnih raketa te skladištenje i manipuliranje zapaljivim i eksplozivnim sredstvima (čl. 50);
 - provođenje mjera zaštite od požara u smislu organiziranja i osiguravanja stalne motriteljsko-dojavne službe, stalne prohodnosti putova i staza, dovoljnoga broja i ispravnosti uređaja za gašenje požara te njihovo stalno tehničko osuvremenjivanje, (čl. 51)
 - posebnoga režima prolaska motornih vozila i zabranu loženja vatre (čl. 51).

2.4.1 *Mjere i uvjeti zaštite prirode iz Pravilnika o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova*

Prema izvratku iz Karte staništa (izdane od Državnog zavoda za zaštitu prirode dopisom urbroj: 434/07-136 od 31. kolovoza 2007) područje park šume sadrži dva stanišna tipa iz priloga II navedenog *Pravilnika*:

- 1) *Kamenjarski pašnjaci i subti travnjaci eu- i stenomediterana / Bušići*
- 2) *Stenomeditranske čiste vazdazelene šume i makije crnike*

U Prilogu III. istog *Pravilnika* propisuju se specifične mjere za očuvanje pojedinih tipova staništa u povoljno stanju, za ekosustav park-šume Marjan nužno je provoditi sljedeće mjere:

1) za travnjake

- očuvati biološke vrste značajne za stanišni tip,
- gospodariti travnjacima režimom košnje, prilagođenim stanišnom tipu, bez uz prihvatljivo korištenje sredstava za zaštitu bilja i mineralnih gnojiva,
- ne unositi strane (alohtone) vrste i genetski modificirane organizme,
- spriječiti zaraštavanje travnjaka,
- očuvati povoljnu nisku razinu vrijednosti mineralnih tvari u tlima travnjaka.

2) za šume

- u gospodarenju šumama očuvati u najvećoj mjeri šumske čistine (livade, pašnjaci i dr.) i šumske rubove,
- u gospodarenju šumama izbjegavati uporabu kemijskih sredstava za zaštitu bilja,
- očuvati biološke vrste značajne za stanišni tip,
- ne unositi strane (alohtone) vrste,
- u šumama osigurati stalan postotak zrelih, starih i suhих (stojećih i oborenih) stabala, osobito stabala s dupljama,
- u gospodarenju šumama osigurati prikladnu brigu za očuvanje ugroženih i rijetkih divljih svojti te sustavno praćenje njihova stanja (monitoring),
- pošumljavanje, gdje to dopuštaju uvjeti staništa, obavljati autohtonim vrstama drveća u sastavu koji odražava prirodni sastav, koristeći prirodni bliske metode; pošumljavanje nešumskih površina obavljati samo gdje je opravdano uz uvjet da se ne ugrožavaju ugroženi i rijetki nešumski stanišni tipovi.

2.2.5. *Mjere zaštite ugroženih vrsta flore i faune – prema Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 7/06) i/ili Crvenom popisu ugroženih biljaka i životinja Hrvatske*

Kako je to naprijed navedeno (vidi točke 2.7, 2.8 Programa) za šumski ekosustav park-šume "Marjan" vezana je mnogobrojna i raznovrsna flora i fauna.

Mjere zaštite životinjskog svijeta propisane su *Zakonom o zaštiti prirode* i, posebno, *Pravilnikom u unutarnjem redu za park-šumu "Marjan"*. Zabranom lova u park-šumi je zaštićen cjelokupni životinjski svijet.

Za svaku životinjsku vrstu koja je u *Crvenom popisu* razvrstana u određenu kategoriju ugroženosti potrebno je provoditi propisane specifične mjere.

Ornitofauna je na Marjanu posebno zanimljiva. Do sada je na Marjanu zabilježen veliki broj ptica, od kojih je više u različitim kategorijama ugroženosti⁷. Mnoge su ptičje vrste prolaznice koje se na Marjanu kratko zadržavaju, a samo rijetke gnijezde na području park-šume – uglavnom na klisurama znane kao *Šantine stine*. Kako je spomenuti lokalitet vrlo popularno penjaliste, nužno je kao mjeru sprečavanja uznemiravanja ptica gnjezdarica provoditi i dosad propisane mjere zabrane penjanja na udaljenosti manjoj od 20 m od potencijalnih ili konkretno registriranih gnijezda.

⁷ preko desetak vrsta prema Crvenom popisu ugroženih ptica Hrvatske (DZZP, 2003)

Od 417 popisanih⁸ biljnih vrsta, ugrožene biljne vrste razvrstane su u kategorije ugroženosti prema *Crvenom popisu ugroženih biljaka i životinja Hrvatske*:

- u kategoriji ugroženosti **ugrožene** (EN) nalazi se 1 (jedna) vrsta: *Urtica pilulifera* L. - kopriva.
- u kategoriji ugroženosti **rizične** (VU) nalaze se 6 (šest) vrsta: *Ophrys bertolonii* Moretti - Bertolonijeva kokica; *Orchis provincialis* Balb. - finobodljasti kaćun; *Orchis purpurea* Huds. - grimizni kaćun; *Orchis quadripunctata* Cirillo ex Ten. – četvrtotočkasti kaćun; *Orchis tridentata* Scop. – trozubi kaćun; *Alopecurus rendlei* Eig – mješnasti repak..
- u kategoriji ugroženosti **niskorizične** (oznaka NT) nalaze se 4 (četiri) vrste: *Adiantum capillus-veneris* L. - gospin vlasak; *Ephedra fragilis* Desf. - krhka kositrenica; *Ephedra major* Host . - grmasta kositrenica; *Seseli tomentosum* Vis. - devesilje.
- u kategoriji ugroženosti **najmanje zabrinjavajuće** (LC) nalaze se 2 (dvije) vrste: *Plantago holosteam* Scop. - mekana bokvica; *Ruscus aculeatus* L. - bodljikava veprina.
- u kategoriji ugroženosti **nedovoljno poznate** (DD) nalazi se 5 (pet) vrsta: *Ecballium elaterium* (L.)A. Rich. - štrcalica; *Chenopodium vulvaria* L. - smrdljiva loboda; *Asteriscus aquaticus* (L.) Less. - raman; *Linaria microsepala* A.Kern. - plavi lanak; *Avena fatua* L. - zob; *Phalaris paradoxa* L. - svjetlica.

Neki popisi u ugrožene biljne vrste na Marjanu svrstavaju u kategoriji **visokog rizika od izumiranja** još i *Adonis aestivalis* L. – ljetni gorocvijet i *Roman nettle* – loptastu koprivu.

Napominjemo da su specifične mjere zaštite za svaku od biljnih i životinjskih vrsta navedene u sljedećim izdanjima Državnog zavoda za zaštitu prirode:

- Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske (2005)
- Crvena knjiga sisavaca Hrvatske (2006)
- Crvena knjiga vodozemaca i gmazova (2006)
- Crvena knjiga ugroženih ptica Hrvatske (2003)

2.2.6. Mjere i uvjeti zaštite prirode iz Konvencije o krajobrazima

Kao posebne mjera zaštite prirode u smislu očuvanja i unapređenja krajobraznih obilježja park-šume "Marjan" sugerira se provesti:

- **vrednovanje krajobraznih obilježja** park-šume bodovanjem vanjskih i unutarnjih parametara po metodologiji Šumarskog instituta Jastrebarsko (Krznar & Lindić). Pritom vanjski parametri uključuju: - kategoriju zaštićenosti, vrste sastavnica krajobraza, reljefna obilježja, povijesno-kulturna baština i estetski dojam. Unutarnji se parametri odnose na: zastupljenost šumskih površina, stupanj ljudskih aktivnosti u tvorbi krajobraza, sastav biljnih vrsta
- **vrednovanje turističkih usluga** park-šume bodovanjem vanjskih i unutarnjih parametara po metodologiji Šumarskog instituta Jastrebarsko (Krznar & Lindić). Pritom vanjski parametri uključuju: reljefne posebnosti, raznolikost drvenastih vrsta, fenotipske posebnosti vrsta, kvaliteta krajobraznih elemenata, a unutarnji parametri uzgojni oblik sastojine, dob i stadij razvitka, vertikalnu slojevitost, stanje šumskoga sklopa, stjenovitost i kamenitost površine, nagib i stabilnost padina, pristupačnost i udaljenost.
- dodatno, radi očuvanja krajobraznih vrijednosti, svi se radovi na uređivanju ili obnovi pojedinih cjelina park-šume moraju se provoditi na temelju izrađenoga krajobraznog projekta - prema čl. 14. *Pravilniku o unutarnjem redu za park-šumu Marjan*.

⁸ popis flore park-šume Marjan sastavljen i objavljen od udruge „Sunce“ iz Splita (www.sunce-st.org)

2.2.7. Mjere i uvjeti zaštite prirode za posebne funkcionalne cjeline

Vezano za dvije specifične funkcionalne cjeline u park šumi Marjan – vidilice i zaštitini pojas uz Zoološki vrt na Marjanu, radi očuvanja šumskog ekosustava propisuju se dvije sljedeće mjere:

Za vidilice:

- mjera zaštite odnosi se na dopuštenje sječe šumske vegetacije u okruženju pojedine vidilice kada ona priječi ili ograničava pogled s vidilice; za uklanjanje smetajućeg drveća i grmlja potrebno je, sukladno *Zakonu o zaštiti prirode*, ishoditi Uvjete zaštite prirode županijskog ureda nadležnog za zaštitu prirode; poslove sječe treba povjeriti stručnoj i ovlaštenoj pravnoj osobi; po dovršetku sječe potrebno je potpuno sanirati okoliš, a uklonjenu biomasu odložiti na propisani način.

Za šumski pojas u zoološki vrt:

- kao mjera zaštite šumskog ekosustava uz Zoološki vrt ovim Programom definira se **zaštitini pojas širine 50 m** (približno 2 visine stabala) od vanjskih granica objekta Zoološkog vrta;
- radi uređenja šume u zaštitnom pojasu u smislu uklanjanja/sječe dijelova ili čitavih pojedinih stabala ili grmlja sugerira se izraditi posebnu studiju **Elaborat uređenja zaštitnog pojasa**; u predmetni elaborat trebaju biti ugrađeni Uvjeti zaštite prirode izdani od županijskog ureda nadležnog za zaštitu prirode.

2.2.8. Praćenje stanja (monitoring) kao posebna mjera i uvjet zaštite prirode

Obvezu praćenja stanja prirode, a time i šumskih ekosustava kao nedjeljivog elementa prirode i okvira za brojni svijet biljaka i životinja, propisuju *Zakon o zaštiti prirode* i *Konvencija o biološkoj raznolikosti*.

Kao važna mjera zaštite i unapređenja šumskog ekosustava park-šume "Marjan" ovim se Programom definira sustav praćenja više svojstava i aspekata područja park-šume

Cilj je monitoringa trajno i sustavno prikupljati podatke vezane za šumski ekosustav park-šume "Marjan", verificirati ih i obrađivati te na temelju njih dolaziti do relevantnih informacija, nužnih za planiranje, odlučivanje i provođenje odgovarajućih mjera.

Sugerirani sustav monitoringa uključuje:

1. monitoring biološke raznolikosti
2. praćenje propadanja šuma
3. praćenje zdravstvenog stanja (biljne bolesti i štetnici)
4. praćenje utjecaja ljudskih aktivnosti

Monitoring biološke raznolikosti s inventarizacijom: cilj praćenja je skupljanje informacija o zaštićenim i ugroženim vrstama i staništima u okviru šumskog ekosustava park-šume te utvrđivanje učinkovitosti mjera zaštite s obzirom na ostvarivanje utvrđenih ciljeva očuvanja. Posebnu pažnju treba usmjeravati na vrste čije stanje najočitije odražava promjene u staništima drugih vrsta odnosno u stanišnim tipovima.

Obzirom da se područje park-šume Marjan ne nalazi u sastavu Ekološke mreže RH (vidi Prilog A), praćenje treba usmjeriti na stanišne tipove iz *Karte staništa* za park-šumu "Marjan" (vidi točku 1.4. poglavlja Mjere zaštite), ugrožene biljne i životinjske vrste iz *Crvenog popisa ugroženih biljaka i životinja Hrvatske* (vidi točku 1.5. poglavlje Mjere zaštite).

Praćenje propadanja šume: cilj praćenja je skupljanje informacija o učincima zračnih onečišćenja i drugih čimbenika oštećenja u šumskom ekosustavu park-šume. Radi sustavnog

motrenja (monitoring) oštećenosti šumskih ekosustava na području park-šume potrebno je osnovati trajne plohe. Predlaže se osnovati 2-3 trajne plohe na kojima će se pratiti stanje oštećenosti šuma putem vizualne (okularne) procjene oštećenosti krošanja.

Praćenje zdravstvenog stanja: cilj praćenja je skupljanje podataka i informacija vezano za bolesti, štetočinje i ostale uzročnike zdravstvenog stanja glavnih vrsta drveća. Sugerira se jedanput godišnje provesti pregled zdravstvenog stanja ekosustava park-šume putem ovlaštene šumarske prognostičko-dijagnostičke službe.

Praćenje utjecaja ljudskih aktivnosti: cilj praćenja je skupljanje najraznovrsnijih podataka vezano za korisnike i/ili posjetitelje park-šume. Praćenjem treba obuhvatiti:

- strukturu posjetitelja (domaći, inozemni, iz okolice i dr.)
- motive i učestalost i način dolaska
- vrste aktivnosti koje upražnjavaju
- najfrekventnije pravce kretanja
- lokalitete najvećeg posjećivanja i najdužeg zadržavanja
- tjedno i mjesečno kretanje broja korisnika
- ostalo

Na kraju ovog dijela Programa ističemo da navedene smjernice u potpunosti udovoljavaju *Uvjetima zaštite prirode*⁹,¹⁰ izdanima od Ministarstva kulture - Uprava za zaštitu prirode.. Posebno se to odnosi na točku 2 u kojoj se određuje da je "cijeli Program potrebno je usmjeriti očuvanju i uređenju šumskog ekološkog sustava čija je prvenstvena namjena odmor i rekreacija" (citirano) i točku 6 koja određuje da je "osim sanitarnih zahvata potrebno propisati zahvate njege i obnove" (citirano).

3. ŠUMSKOUZGOJNI RADOVI

Planom šumsko-uzgojnih radova isti su predviđeni samo po vrsti rada ali ne i po količini. U obrascu O-2 je kod obrazloženja smjernica gospodarenja za svaki odsjek navedeno koju vrstu uzgojnih radova treba obaviti. Najčešće je to skup mjera i radova koje će trebati provoditi u narednom razdoblju vremenski i prostorno objedinjeno. Način provođenja šumsko-uzgojnih radova detaljno su opisani u cilju i načinu gospodarenja po uređajnim razredima.

Posebnu pažnju treba obratiti na smjernice gospodarenja koje su predviđene za sastojine (odsjeke) u odjelima 10, 11 i 12 jer se radi o sastojinama zadnjeg dobnog razreda s nizom pomlađenih grupa u različitim razvojnim stadijima.

Odsjeci u kojima se javljaju grupe bjelogorice (crni jasen, pajasen, rijeđe i crnika) su: 1b, 3b,c, 4a,b,c, 7b, 8a,b, 9c, 10a,b, 11a,b,c, 12a,b. Pojedinačnim stablima ili grupama crnike, kao i ostalim vrstama bjelogorice, potrebno je što prije omogućiti nesmetan razvoj.

4. ODREĐIVANJE ETATA I IZRAČUN NORMALITETA S OBRAZLOŽENJEM

4.1. Podaci o etatu – obračun s obrazloženjem

⁹ uvjeti zaštite prirode u svrhu izrade Programa zaštite šumskog ekološkog sustava za park šumu "Marjan", - *Rješenje* Ministarstva kulture RH (klasa: UP/I 612-07/07-33/1276; ur. broj: 532-08-02-01/4-08-4 od 24. siječnja 2008.)

¹⁰ Dodatak br. 3 ovog Programa

Prema posebnom propisu (op. *Zakonu o zaštiti prirode*) na području park šume nije dozvoljeno gospodarenje šumama u komercijalne svrhe, tako da će etat nastajati kao rezultat šumsko-uzgojnih zahvata u funkciji zaštite i stalne obnove šume. Ti zahvati imaju za cilj postepenim sječama ukloniti sva bolesna, zaražena i defektna stabla da bi se zadovoljili turistički, rekreativni i estetski kriteriji park-šume "Marjan" - rukovodeći se pritom, prije svega, estetskim i rekreativnim kriterijima. U tom pogledu navode se tri pravila estetskog uređivanja šuma:

- nikada ne obavljati sječu na način da bi se izmijenila prepoznatljiva obilježja pejzaža
- s estetskog gledišta najbolji način sječnoga zahvat je onaj koji pruža i omogućuje najširu distribuciju svjetla;
- najbolji način gospodarenja šumskim sastojinama je onaj koji osigurava najpovoljniju strukturu i sastav obzirom na različitost vrsta drveća i stadija razvitka.

Ovdje su navedeni najvažniji principi estetskog uređivanja i uzgajanja šuma, a koji nisu u suprotnosti sa težnjom da se u sastojinama postigne optimalno stanje broja stabala i temeljnice.

To znači da etat ne možemo izračunati prema poznatim strukovnim formulama, a teško ga je i predvidjeti. Etat, kako je to uobičajeno, nije propisan u odsjecima.. Ovdje je izračunat orijentacijski etat prema grupama uzgojnih mjera koje je potrebno u njima provesti:

Mjere njege u park-šumi Marjan mogu se grupirati kako slijedi:

sastojine u kojima je kroz narednih 40 godina potrebno obavljati obnovu (odsjeci 10a,b, 11a,b,c, 12a,b) ukupne površine 40,85 ha.

$$E_g = 4.467 \text{ m}^3 / 40 \text{ god.} = 110 \text{ m}^3$$

sastojine u kojima treba provesti proredu slabijeg intenziteta (odsjeci 14a,c,e, 15a,b) ukupne površine 12,01 ha.

$$E_p = 1.051 \text{ m}^3 * i (1\% \text{ god.}) = 10 \text{ m}^3$$

sastojine u kojima se proredom uklanjaju nadstojna stabla koja ometaju razvoj grupimično razvijenog podmlatka i mladika crnogorice i bjelogorice (odsjeci 3b,c, 4a,b,c, 7b, 8a,b, 9c) ukupne površine 49,94 ha.

$$E_p = 5.918 \text{ m}^3 * i (2\% \text{ god.}) = 120 \text{ m}^3$$

ostale sastojine u kojima se uklanjaju sva suha i bolesnih stabala, kao i vjetroizvale, ukupne površine 73,55 ha.

$$E_{p(\text{sušaca})} = 11.445 \text{ m}^3 * i (0,5\% \text{ god.}) = 60 \text{ m}^3$$

Prema tome, možemo tek orijentacijski reći da se očekuje 10-godišnji etat s intenzitetom zahvata od 13 %, a to znači godišnje oko 300 m³.

Sastojine predviđene za obnovu svrstane su u prvu grupu; isto tako u trećoj grupi su sastojine s formiranim grupimičnim podmlatkom koje će se njegovati proredom. U narednom 10-godišnjem razdoblju, na cijelom području gospodarske jedinice, grupimično će biti obnovljeno oko 20 ha starih sastojina.

Iz svega je vidljivo da će se etat najvećim dijelom realizirati kroz sanitarne zahvate u pojedinim sastojinama, a tek manjim dijelom uklanjat će se suvišna zdrava stabla. Sanitarne zahvate, koji podrazumijevaju uklanjanje suhih stojećih stabala i suhih grana koje izvalom odnosno opadanjem predstavljaju opasnost za prolaznike, obavezno je provoditi uz prometnice, trim-staze i staze za šetnju. Radi očuvanja biološke raznolikosti, gdje je to moguće, potrebno je ostavljati pojedina stara izvaljena stabla ili stabla sa dupljama koja ne predstavljaju opasnost od širenja zaraze na zdrava stabla.

4.2. Normalitet s obrazloženjem

Normalna šuma je skup normalnih sastojina koje zajednički u uravnoteženom životnom ciklusu na određenim stojbinskim uvjetima održavaju ekološku stabilnost i pružaju mogućnost ostvarivanja najvećih fizičkih, socijalnih i ekonomskih vrijednosti.

Normalitet šume može se izraziti površinom, brojem stabala, temeljnicom ili drvnom zalihom. Kada je normalna šuma prikazana drvnom zalihom, iskazani su i ostali elementi te zalihe (broj stabala, temeljnica, promjer i visina srednjeg stabla, prirast i dr.); takva je šuma prikazana u prirasno-prihodnim tablicama, koje mogu biti uređene prema bonitetima ili ekološko-gospodarskim tipovima šuma.

Osnovom iz 1970. godine, za postavljeni cilj gospodarenja - raznobodna grupimična mješovita šuma crnogorice i bjelogorice za koju je izračunat je normalan broj stabala od 354 po hektaru i normalna temeljnica od 16 m² po hektaru.

Zbog cilja i načina gospodarenja normalnu površinu šume ne možemo izraziti na uobičajeni način kroz propisanu ophodnju i širinu dobnog razreda. Za park-šumu Marjan može se izračunati površina koja se treba obnoviti svake godine. Uz prosječni životni vijek alepskog bora od 130 godina površina za obnovu iznosi 1,36 ha godišnje.

5. ZAŠTITA ŠUMA

Zdravstveno stanje po vrstama drveća detaljno je opisano u posebnom dodatku¹¹ ovog Programa – „Pregled zdravstvenog stanja s mjerama prevencije i sanacije“. Ovdje, se navode sažeti prikazi zaštite po vrstama drveća.

5.1. Mjere zaštite od biljnih bolesti

Alepski bor - nastanak truleži u deblu stabala, uzrokovan fitopatogenom gljivom *Phellinus pini*, moguće je samo djelomično spriječiti izbjegavanjem stvaranja ozljeda na samom deblu i debljim granama tijekom izvođenja pojedinih radova u park šumi. Proces razvoja truleži praktično se ne može spriječiti kurativnim mjerama (tretman fungicidnim pripravcima). Stoga je u sklopu svih budućih radova potrebno ukloniti jako zaražena stabla alepskog bora. Pri odabiru stabala za uklanjanje treba obratiti pozornost na broj plodnih tijela borove gube koja su uočljiva uzduž debla. Pet i više plodnih tijela znak je da je proces truleži značajno uznapredovao u deblu, te su takva stabla bez budućnosti, odnosno mogućnosti oporavka i vrlo su osjetljiva na vjetrolom. Borovi s 3-4 plodna tijela nije potrebno ukloniti tijekom prvih godina sanacije park šume. Sa starošću borova povećava se i njihova osjetljivost na zarazu.

Obični čempres - u slučaju zaraženih dijelova krošnji oboljelih stabala običnog čempresa gljivom *Seiridium cardinale*, posebice kada se radi o odumrlom vrhu krošnje, zaštitne mjere nisu učinkovite. Jednom oboljele stanice nemaju mogućnost oporavka i uporaba fungicidnih pripravaka u kurativne svrhe nije učinkovita. Jako zaražena stabla nemaju budućnosti. Preporučene sanitarne mjere bile bi dvojake. Stabla čempresa koja su utvrđena s odumrlim vršnim dijelom krošnje (od jedne trećine na više) potrebno je tijekom radova sanacije ukloniti. U slabije zaraženih čempresa dovoljno je orezivanje oboljelih grana. Rez je potrebno učiniti u zdravom dijelu grane.

Hrast crnika - u slučaju oboljelog lišća crnike, a s obzirom da posljedica za zaražene hrastove nije značajna, mjere zaštite nisu potrebne. Suhe grančice u krošnjama crnika potrebno je samo orezati u sklopu uobičajenih radova održavanja u park šumi.

¹¹ vidi Dodatak 2 ovog Programa

5.2. Mjere zaštite od biljnih štetočina

Alepski bor - što se tiče pojave i napada potkornjaka (utvrđenih samo u sporadičnoj mjeri ako park šumu gledamo cjelovito) može se konstatirati da posebne mjere zaštite nisu potrebne. Ukoliko se pak fokusiramo na pojedine izdvojene funkcionalne cjeline (objekti parkovne arhitekture, vidilice, zooški vrt, ceste, staze, ugostiteljski i drugi objekti) onda su nužne mjere sanacije i uklanjanja napadnutih i posušenih stabala iz tehničkih i estetskih razloga. Tek u slučaju eventualnog gomilanja fiziološki oštećene drvene mase (opsežne vjetroizvale ili požar) moglo bi doći do opasnijeg prenamnoženja ovih fizioloških štetnika te bi bilo potrebno poduzeti ciljne kurativne mjere (odvoz napadnutog materijala i polaganje lovnih debala za zaustavljanje napada). U svakom slučaju, potrebno je ovu skupinu kukaca "držati na oku", a to je moguće na više načina od kojih je najjednostavniji registriranje pojave i količine godišnjih sušaca na području park šume.

Suzbijanje borova četnjaka gnjezdara osobito je važno sa aspekta ljudskog zdravlja i zdravstvenih problema koji nastaju u svezi toksičnih dlačica njegovih gusjenica.

Preporučaju se dva načina suzbijanja. U niskim gustoćama populacije, kada se gusjenični zapretci javljaju na manjem broju stabala i u manjem broju po svakom stablu (do 2-3 zapretka) suzbijanje se ne provodi ili se provodi mehaničkom metodom odsijecanja grana sa zapretcima i njihovo nadzirano spaljivanje. Ova metoda se mora obaviti u razdoblju prosinac-siječanj i to po danu da bi se zapretci uklonili dok su gusjenice u njima, a dovoljno rano pred njihovo napuštanje zapretka i silaska sa stabla, koje započinje u ožujku.

U godinama povećanja brojnosti, kada frekvencija pojave zapredaka naraste na preko 20-30% napadnutih stabala, preporučaju se biološke mjere suzbijanja. Posebno se izdvaja najselektivnija i već godinama prakticirana metoda orošavanja biološkim pripravcima na bazi entomopatogene bakterije *Bacillus thuringiensis*. Na tržištu postoje pripravci namijenjeni suzbijanju ovakvih štetnika i djelatnici "Hrvatskih šuma" kao i DDD službe imaju dugogodišnje iskustvo u njihovoj primjeni.

Prag osjetljivosti park šume Marjan je velik zbog dominacije alepskog bora, a javlja se kod napada na preko 50% stabala (sa desetak i više zapredaka po stablu). Ključno je ponoviti da se suzbijanje provede prvenstveno radi zdravstvenih problema koji postaju učestaliji sa povećanjem populacije ovog štetnika. Prognoza oporavaka stabala izloženih defolijaciji je dobra i tek u posebnim situacijama (kombinacija ostalih negativnih čimbenika) dolazi do gubitka vitalnosti i uginuća stabala bora.

Obični čempres - stabla napadnuta od krasnika (*Buprestis cupressi*) mogu napad trpjeti dugi niz godina. Iz tog razloga posebne mjere se ne preporučuju iako postoje naznake da se radi o sekundarnom štetočini koji kod odlaganja jaja preferira oštećene i na drugi način izložene dijelove čempresovih debala i debljih grana što znači da se minimiziranjem mehaničkih oštećenja može smanjiti i učestalost pojave ovog štetnika. Također, poželjno je kada je to moguće, odstranjivanje vidno napadnutih dijelova stabala u razdoblju do početka ljeta jer *imaga* iz tako napadnutih partija stabala izlaze jednom godišnje u razdoblju srpanj-kolovoz. Podrazumijeva se spaljivanje tako uklonjenog materijala.

Hrast crnika - s obzirom na relativno malen broj uočenih napada drvotočaca na stablima crnike ne preporučaju se posebne mjere zaštite. Isto se odnosi i na štetnike krošnje (štetnici grana i defolijatori). Preporuča se ipak povećana pažnja i zaštita debalaca mladih crnika do visine od 1,5 metra jer je primjećeno da uslijed parkiranja vozila dolazi do opasnih oštećenja debala što u konačnici ugrožava uspješan razvoj crnike i otvara mogućnost ulaska drvotočnih kukaca ali i patogenih gljiva truležnica. Minimiziranje mehaničkih ozljeda na deblu u ljetnom razdoblju rojenja drvotočaca imat će za cilj ukupno smanjenje njihovih populacija i dodatno smanjenje ovako generiranih šteta.

5.3. Zaštita od požara park-šume Marjan

Budući, park-šuma Marjan sa sportsko-rekreativnog, estetskog, zdravstvenog i zaštitnog gledišta predstavlja neprocjenjivu vrijednost za grad Split, pa i šire, sa stanovišta zaštite od požara mora imati poseban tretman.

S tim u svezi spoznaja potrebno je rigorozno provoditi preventivne mjere radi sprečavanja nastanka požara, jer i najmanji propust može biti katastrofalan za šumu čija se vrijednost ne može izraziti nikakvim novčanim pokazateljima. Kako je već prije istaknuto cijela park-šuma Marjan je temeljem članka 3. *Pravilnika o zaštiti šuma od požara* razvrstana u I. i II. stupanj opasnosti od požara.

Analiziranjem svakog odsjeka kao i lokacija na kojima se zadržavaju posjetitelji park-šume, područja u kojima su izgrađene prometnice, te prisutne vegetacije mogla bi se čitava park-šuma "Marjan", prema ugroženosti od požara, proglasiti šumom I. stupnja opasnosti od požara. Naime, iako je 93% površine u II. stupnju opasnosti od požara, pregledom ukupnog broja bodova po odsjecima vidljivo je da su gotovo svi odsjeci II stupnja na granici prelaska u I stupanj opasnosti od požara.

U svrhu provođenja mjera zaštite šuma od požara potrebno je svake godine izraditi **Plan zaštite šuma od požara**. *Plan zaštite od požara park-šume Marjan* se u osnovnim postavkama nije mijenjao unatrag zadnjih nekoliko godina, te čini jednu konstantu preventivno-operativnih mjera i zahvata. Postoji nekoliko segmenata u kojima bi se postojeći plan mogao poboljšati.

Duž postojećih prometnica potrebno je nadograditi hidrantsku mrežu. Naime, glavni nedostatak postojeće hidrantske mreže je nedovoljan broj hidranata na području park-šume, te bi njihovo ravnomjerno postavljanje povećalo operativnost vatrogasnih postrojbi pri gašenju požara.

Osobito je važno postaviti mrežu hidranata, u razmaku od 150 m, duž središnje protupožarne prometnice. Središnja protupožarna prometnica vrlo je važna u protupožarnoj zaštiti jer osigurava brži pristup park-šumi Marjan kod izbijanja požara, predstavlja prirodnu barijeru širenja požara, te dijeli park-šumu na sjeverni i južni dio. Duž središnje protupožarne prometnice sugerira se postaviti 18 hidranata. Uz sve navedeno svakako je nužno redovito održavati i osiguravati uporabnu funkciju postojećih hidranata.

I nadalje, kao do sada, moraju su provoditi motrenja i to na slijedećim mjestima:

1. Marjan "Sedlo", u tijekom cijele godine (1. 1. - 31. 12) u vremenu 0-24 h
2. Marjan "5 klupa" u razdoblju od 1. lipnja do 30. rujna u vremenu 0-24 h
3. Marjan "Veliki vrh" u razdoblju od 1. lipnja do 30. rujna u vremenu 0-24 h

Uz motrenje, predviđena je ophodnja na slijedeći način:

- Južnom stranom poluotoka: od Prve vidilice, „5 klupa“, „Sedlo“ do Instituta i natrag - motorizirane patrole,
- Sredina poluotoka: od Vodovodnog spremnika, ZOO vrta, „Velikog vrha“, „Sedla“ i natrag - motorizirane patrole,
- Sjeverna strana poluotoka: od Špinutskih vrata, Bene, Institut i natrag - danju pješaka, a noću motorizirana patrola.

Ophodnja se obavlja danonoćno u razdoblju od 1. lipnja do 30. rujna..

Osim motrenja i ophodnje organizirano je i danonoćno dežurstvo na rampama radi pravodobnog uključivanja snaga i sredstava za gašenje, te boljeg osiguranja objekata. Dežurstva se provode tijekom cijele godine (1. 1. do 31. 12.) na slijedećim mjestima:

1. Rampa Špinutska vrata
2. Rampa Oceanografski institut i Karinova krivina
3. Rampa Vodovodni spremnik-Kaštelanska vidilica.

Uz sve gore navedeno, posebnu pažnju bi osobito trebalo obratiti na informativno-promidžbene aktivnosti koje, kao jedna od mjera preventive, svakako imaju veliku ulogu u zaštiti šuma od požara. Zbog toga je vrlo važno provoditi edukaciju, putem predavanja, radionica i sredstava javnog informiranja, radi upoznavanja turista i pučanstva, posebice školske djece za što bolje i djelotvornije preventivno djelovanje u sprječavanju nastanka šumskih požara.

Isto tako potrebno je razmotriti mogućnost postavljanja uređaja s optoelektričnim detektorom (protupožarne kamere) čime bi se povećala kvaliteta praćenja pojave požara, odnosno njihovim postavljanjem stvorila bi se mogućnost pravovremenog uočavanja i dojavljivanja početnog požara, brze intervencije i njegovog gašenja.

6. ŠUMSKE PROMETNICE

Sadašnja otvorenost park-šume Marjan od 67 m/ha smatra se vrlo visokom i nema potrebe za gradnjom novih prometnica. Redovitim održavanjem postojećih prometnica u potpunosti se mogu provoditi sve gospodarske aktivnosti koje su predviđene ovim programom, kao i druge aktivnosti koje proizlaze iz korištenja park-šume kao zone za rekreaciju, šetnju i turističku ponudu.

Uz prometnice, kao njihov sastavni dio, nalaze se vidilice koje služe kao mjesta za odmor i mjesta s kojih se pruža pogled na panoramu Splita i okolice. Najveći dio vidilica nije u funkciji, ili se mogu koristiti djelomično, jer su ih nadrasla stabla borova i čempresa. Da bi one poslužile svojoj svrsi neophodno je ukloniti stabla koja zaklanjaju pogled i onemogućavaju pogled na grad i njegovu okolicu. U koliko ispred vidilice treba ukloniti grupu stabala, takova mjesta mogu se pošumiti ukrasnim grmljem, ako nema prirodnog pomlatka ili autohtone grmolike vegetacije.

7. GOSPODARENJE FAUNOM

Iako to nije u izravnoj vezi s namjenom park-šume u budućnosti treba težiti što većoj biološkoj raznolikosti šumskoga ekosustava park-šume Marjan. To će se, prije svega, postići odgovarajućim načinom gospodarenja prirodnim resursima Marjana. Takvo gospodarenje podrazumijeva poticanje raznolikosti vegetacijskog pokrova (nasuprot sadašnjoj relativnoj uniformnosti) zaustavljanjem svakog pokušaja dodatne urbanizacije područja, obzirnim izvođenjem nužnih radova, sustavnim praćenjem životinjskih vrsta kao indikatora stanja i na kraju, ako to istraživanja opravdavaju i eventualno vrlo oprezno unošenje i nekih novih vrsta pod što bi se moglo podvesti ponovno uvođenje (reintrodukciju) vrsta koje su nekad obitavale na Marjanu.

U park-šumi Marjan zabranjen je lov na sve životinjske vrste. Javna ustanova može dozvoliti uz suglasnost nadležnog ministarstva, uzimanje životinjskih primjeraka samo u svrhu znanstvenih istraživanja i praćenja stanja populacije faune na Marjanu.

8. ISKORIŠTAVANJE NEDRVNIH ŠUMSKIH PROIZVODA

Šumski proizvodi i usluge mogu imati gospodarski i općekorisni karakter. Šumski proizvodi gospodarskog karaktera podijeljeni su na glavne i sporedne. Glavni šumski proizvod zasad čini drvna sirovina, bilo u neprerađenom (pilanski trupci, ogrjevno drvo, građevinsko drvo, brodograđevno drvo) ili prerađenom obliku (namještaj, celuloza). U sporedne šumske proizvode ubrajaju se lovni turizam, ekološki turizam, pčelinja paša, šumski plodovi, šumsko voće, ljekovito bilje, gljive, smola, liko, kamen, pijesak, tlo, humus, listinac, četinjak, treset.

Od posebnog su značaja općekorisne usluge i blagodati šume. One se dijele na ekološke ili zaštitne (fiziološka, hidrološka, vodozaštitna i protuerozijska funkcija šume, zaštita od lavina,

klimatska, protuimisijska, pogledna i vjetrobrana funkcija šume, zaštita prometnica i objekata, genetska) i društvene ili socijalne (turistička, estetska, ekološka, rekreacijska, zdravstvena uloga).

Korištenje općekorisnih funkcija ne ugrožava opstojnost šume na Marjanu, u koliko se pridržava pravila propisanih *Pravilnikom o unutarnjem redu*. To znači da se za šetnju i rekreaciju koriste prometnice i staze, te da se ne oštećuju stabla. Veći je problem nastaje ljeti kada osim šetača i rekreativaca, u područja park-šume dolazi i velik broj kupača kojih za ljetnih vrućina ima i desetak tisuća. Veliki broj posjetitelja dovodi do povećane opasnosti od požara, kao i degradacije tla.

Kod korištenja sporednih šumskih proizvoda dozvoljeno je: pčelinja paša, branje plodova kupine, rogača, maslina, gljiva i ljekovitog bilja uz prethodnu suglasnost Javne ustanove.

V. VRIJEME SJEČE I IZVLAČENJA IZ ŠUME

Šumama koje se prirodno obnavljaju sječa šume obavlja se, u pravilu, u doba mirovanja vegetacije. Uvažavajući zakonske propise, a prije svega prirodne uvjete koji ovdje vladaju pri nužnim sječama treba se rukovoditi sljedećim:

- sječu stabala i izvlačenje drvnih sortimenata na mjestima gdje je započeta prirodna obnova obavljati samo u razdoblju mirovanja vegetacije tj. od 1. studenog do 1. ožujka naredne godine,
- u sastojinama u kojima se provodi proreda i sanitarna sječa zabranjena je sječa i obaranje stabala u prva dva mjeseca od početka vegetacije,
- prilikom sječe stabala i izvlačenja drvnih sortimenata u ljetnom razdoblju posebnu pažnju treba posvetiti mjerama zaštite šume od požara. U ljetnom razdoblju treba izbjegavati radove na provođenju proreda i sanitarnoj sječi.

Tehnologiju sječe i izrade prilagoditi terenu, starosti i gustoći sastojine. Prije početka sječe (u sastojinama predviđenima za sječu) potrebno je odrediti i obilježiti izvozne pravce i mjesta za stovarišta. Pri šumskim radovima sječe, izrade i izvoza drva treba je što više sačuvati stojeća stabla i podmladak.

Pri izboru tehnologije i mehaniziranih radnih sredstava treba se težiti primjeni okolišno-prihvatljivih tehnologija ili BAT tehnologija –trenutno najboljih raspoloživih (*best available technologies*).

Šumska radilišta treba označiti propisanim vidljivim upozorenjima, a o radovima izvjestiti putem medija, pisanim upozorenjima na info-pločama te putem nadzornika upravljačke ustanove.

Temeljem članka 40. *Pravilnika o uređivanju šuma* potrebno je voditi **šumsku kroniku**. U šumsku kroniku unose se kronološkim redom oni podaci koji nisu obuhvaćeni evidencijama, a odnose se na gospodarenje šumama i šumskim zemljištima gospodarske jedinice. Šumska kronika vodi se po godinama u posebnoj knjizi. U šumsku kroniku unose se podaci o:

1. štetnom utjecaju važnijih elementarnih nepogoda (štete prouzročene vjetrom, mrazom, snijegom, tučom, sušom, štetočinama bilja, i sl.) kao i štetama koje su prouzročene od životinja i čovjeka
2. urodu šumskog sjemena s naznakom vrste drveća i intenziteta uroda
3. promjeni granice gospodarske jedinice
4. fauni i lovu (opće stanje, napredovanje ili opadanje broja divljači, osobito rijetkih životinjskih vrsta i sl.)
5. čuvarskoj službi
6. šumskim štetama
7. načinu sječe i izrade, izvlačenju i izvozu drvnih sortimenata

8. pokusima za znanstvena istraživanja
9. korištenju neobraslog proizvodnog zemljišta
10. drugim važnijim događanjima i okolnostima.

VI. USKLAĐENOST PROGRAMA S PROSTORNIM PLANOM ŽUPANIJE

Odredbe ovoga Programa usklađene su sa prostornim planom Splitsko-dalmatinske županije koji je usvojen 2002., kao i sa odredbama *Prostornog plana uređenja grada Splita* (PPU) donesen 2005. g.

Prostornim planovima nisu predviđeni nikakvi zahvati koji bi doveli u pitanje površinu ili namjenu park-šume. U daljnjem tekstu donose se neke od mjera predviđenih PPU grada Splita.

U smislu predmetnog prostornog dokumenta mjere zaštite Park-šume Marjan obuhvaćaju:

- prostor unutar park-šume Marjan je prvenstveno javni prostor na dobrobit građana Splita i posjetitelja, te ima kulturnu, socijalnu, odgojno-obrazovnu i rekreativnu namjenu;
- najveći dio park-šume uređuje se u skladu sa ciljevima zaštite temeljnih značajki (botanički vrt, arboretum, muzej, ornitološka zbirka, rekreacijski sadržaji i drugih slični sadržaja na temelju *Prostornog plana područja posebnih obilježja* (PPPPO) i generalnog urbanističkog plana (GUP);
- unutar park-šume Marjan ne planiraju se nove zone za stanovanje;
- obalni pojas od lučice Split do punte Marjana namijenjen je za kupalište uz uvjete uređenja koji će se odrediti kroz PPPPO na temelju uvjeta zaštite prirode i GUP.
- južni obalni pojas namjenjuje se javnim sadržajima, kupalištima i plažama (uključujući pristane), javnom zelenilu uz plaže, ugostiteljskim sadržajima, sadržajima kulture i sl.;
- ograničava se odvijanje kolnog prometa na način da se parkirališta rješavaju izvan obalnog područja i izvan šume, uz mjere poticanja javnog prijevoza;
- prilikom odabira lokacija za javne namjene potrebno je očuvati postojeće zelenilo – šumu i pojedinačna stabla u cilju zaštite krajobraza;
- uređenje prostora i gradnja na kontaktnom području park-šume Marjan (padina Marjana prema Poljudu i gradskoj luci) je potrebno regulirati u funkciji krajobrazne zaštite područja (ograničenje visine i pojedinačnih zahvata, zaštita šume, zelenih površina i pojedinačnih stabala);
- na obalnom dijelu se planira uređenje postojećih lučica (bez povećanja kapaciteta i daljnjeg zauzimanja akvatorija i kopnenog dijela), kupališta i šetališta.
- postojeće građevine, koje su zaštićene kao spomenici kulture, čuvaju se i uređuju zajedno s pripadajućim perivojem.

Iz navedenih mjera zaštite predviđenih za park šumu, kao i iz kartografskog materijala, vidljivo je da se površine odsjeka 1b, 2a, 2b, 2c i 6a predviđaju urediti kao kupališna zona.

VII. USKLAĐENOST PROGRAMA S UVJETIMA ZAŠTITE PRIRODE

Odredbе ovoga Programa u potpunosti su usklađene s uvjetima zaštite prirode koje je svojim *Rješenjem* od 24. siječnja 2008. g. izdalo Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode. Predmetni uvjeti navedeni su u Dodatku 3 ovog Programa..

Osim uvažavanja Uvjeta zaštite prirode u svim segmentima ovog Programa, dodatno se uvjetima zaštite prirode udovoljilo kroz izrađeni posebni dodatak Programu koji se odnosi na zakonom propisani **Program zaštite šumskog ekosustava**. Izrađeni program sadrži:

“Mjere zaštite i unapređenja šumskog ekološkog sustava za park-šumu “Marjan“ i
“Pregled mjera zaštite i sustav monitoringa“.



Slika 3: Naslovnica Programa za zaštitu šumskog ekosustava park-šume “Marjan“

VIII. ZAKLJUČAK

Sadašnja dobna struktura šume – jednodobne, pretežno čiste borove sastojine – nije u skladu s njenom rekreacijskom i estetskom funkcijom, pa je ovim *Programom*, kao i osnovama iz 1970. i 1990. godine, propisano da buduće gospodarenje treba usmjeriti njenoj transformaciji u grupimičnu raznodobnu mješovitu šumu crnogorice s bjelogoricom.

Sagledavanjem sadašnjeg ekološkog potencijala, procijenjeno je da bi putem takve transformacije i dalje u sastavu i omjeru vrsta dominantno učešće pripadalo alepskom boru, ali uz znatiji udio odgovarajućih drugih crnogoričnih vrsta, s tim da se, gdje je god to moguće, potiče razvoj autohtone bjelogorične vegetacije, posebno crnike.

Radi sustavnog motrenja (monitoring) oštećenosti šumskih ekosustava na području park -šume potrebno je osnovati trajne plohe; predlaže se osnovati četiri do šest trajnih ploha.

Dio vidilica nije u funkciji ili se mogu tek djelomično koristiti jer su ih nadrasla stabla borova i čempresa; u Programom su date smjernice za njihovo ponovno 'vraćanje' temeljnoj namjeni u smislu uređenja uklanjanjem stabla koja onemogućavaju pogled.

Na području park šume nije dozvoljeno gospodarenje šumama u komercijalne svrhe.

Etat nije propisan, ali će nastati kao rezultat sječa u nužnim šumsko-uzgojnim zahvatima, koji će se morati intenzivno provoditi radi zaštite i obnove šume.

U narednom 10-godišnjem razdoblju, na cijelom području gospodarske jedinice, grupimično će biti obnovljeno oko 20 ha starih sastojina.

Ovaj je Program u potpunosti usklađen s zahtjevima iz relevantnih propisa iz područja zaštite prirode, a posebno s Uvjetima zaštite prirode koje je svojim *Rješenjem* od 24. siječnja 2008. g. izdalo Ministarstvo kulture.

Dodatno se ekološka dimenzija Programa naglasila kroz izrađeni posebni dodatak ovom Programu koji uključuje: "Mjere zaštite i unapređenja šumskog ekološkog sustava za park-šumu "Marjan" i "Pregled mjera zaštite i sustav monitoringa".

Ovaj Program gospodarenja važi od 2008. do 2017. g. Tijekom njegove važnosti treba voditi propisane evidencije i pratiti ostvarivanje odredaba. Ako nastupe okolnosti propisane odredbama *Zakona o šumama* i *Pravilnika o uređivanju šuma*, potrebno je provesti postupak izvanredne revizije.

Program podliježe postupku revizije u desetoj godini važenja, te je potrebno u zadnjoj godini važenja (2017.) izvršiti sve aktivnosti kako bi se Program s važnošću od 2018. do 2027. godine pravovremeno predao na odobrenje.

Voditelj projekta:

Prof. dr. sc. Ivan Martinić

Dekan

Prof. dr. sc. Jozo Franjić

IX. LITERATURA

- Borić, J. 2001: Marjan u prošlosti i budućnosti. Monografija „Marjane, naš Marjane“, 180-185, Split.
- Čolak, A. & Juras, L., 1960: Tla poluotoka Marjana, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split.
- Čolak, A. & Martinović, J., 1976: Osnovna pedološka karta 1:50.000, List Split-3.
- Diminić, D. & Hrašovec, B., 2005: Uloga bolesti i štetnika pri odabiru drveća u krajobraznoj arhitekturi. Agronomski glasnik, 67(2-4): 309–325.
- Hrašovec, B. & Diminić, D., 2000: Pests and diseases of trees in continental urban areas in Croatia - current status and future trends. In: Backhaus, G.F.; Balder, H.; Idczak, E. (eds.) 2000: International Symposium on Plant Health in Urban Horticulture, Braunschweig, Germany, May 22-24, 2000. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem, Heft 370, 63–68.
- Dimitrov, T., 1987: Šumski požari i sistemi procjene opasnosti od požara. Osnove zaštite šuma od požara, 181-251, CIP, Zagreb.
- Friganović, M., 1974: Južno Hrvatsko primorje. Školska knjiga, Zagreb.
- Kečkemet, D., 1979: Prvo pošumljavanje Marjana 1852. godine. Hortikultura, 46(1): 23-27, Zagreb.
- Kečkemet, D., 2001: „Marjan“ Društvo za zaštitu i unaprjeđenje Marjana. Monografija „Marjane, naš Marjane“, 30-37, Split.
- Kečkemet, D., 2001: Prošlost Marjana. Monografija „Marjane, naš Marjane“, 14-18, Split.
- Klepac, D., 1963: Uređivanje šuma. Zagreb.
- Klepac, D. et. al., 1970: Uređajna osnova za park šumu Marjan, Zavod za istraživanja u šumarstvu Šumarskog fakulteta u Zagrebu.
- Kosović, M., 2006: Modeliranje upravljanja zaštićenim područjima na primjeru upravljanja Park-šumom «Marjan» (Magistrski rad) Ekonomski fakultet Sveučilišta u Splitu).
- Magaš, N. & Marinčić, S., 1967: Tumač za list Split, K 33-20, Institut za geološka istraživanja Zagreb, Savezni geološki zavod, 42, Beograd.
- Marijić, G., 2007: Strukturne i stanišne prilike park-šume Marjan i mjere zaštite od požara. (Stručni magistrski rad), Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
- Marinčić, S., Magaš, N., Borović I., 1967: Osnovna geološka karta. 1:100000, Split, K 33-20, Institut za geološka istraživanja Zagreb, Savezni geološki zavod, Beograd.
- Martinić, I., 2004: Šumarska struka u svjetlu uspostave ekološke mreže Republike Hrvatske. Šumarski list 128(3/4): 163-171.
- Martinić, I., 2002: Planovi upravljanja za Hrvatske nacionalne parkove i parkove prirode. Šumarski list 126(9/10): 501-509.
- Martinović, J., 1997: Tloznanstvo u zaštiti okoliša. Priručnik za inženjere, 50-52, Zagreb.
- Matic, S. & Skenderović, J., 1992: Uzgajanje šuma. Monografija „Šume u Hrvatskoj“, 81-95, Zagreb.
- Matković, P., 1959: Vegetacija Marjana, Matica Hrvatska, Split.
- Matković, P., 1969: Prva praktična primjena metode ekološke obrade pejzaža, kod nas u pejzažnoj i vrtnoj arhitekturi kod idejno prostorno-pejzažnog rješenja poluotoka Marjana- Split. Hortikultura 36 (3): 77-81, Zagreb.
- Meštrović, Š. et. al., 1991: Osnova gospodarenja za područje posebne namjene park-šume Marjan. Odjel za zaštitu prirode i prirodne baštine Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva Republike Hrvatske, Zagreb.
- Piasevoli, G., 2001: Životinjski svijet Marjana. Monografija „Marjane, naš Marjane“, 66-70, Split.
- Piplović, S., 1978: Uređenje Marjana između dva svjetska rata. Hortikultura, 45 (4): 139-142, Zagreb.
- Prgin, D., 2005: Alepski bor (*Pinus halepensis* Mill.) prvorazredna vrsta za podizanje šuma na mediteranskom kršu. Šumarski list 1-2, 71-80, Zagreb.

- Sakač, K. & Šestanović, S., 2001: Osnovne značajke geološke građe Marjana, Monografija „Marjane, naš Marjane“, 42-46, Split.
- Španjol, Ž., 1996: Prilog poznavanju šumskih požara u sastojinama alepskog bora. Unaprjeđenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava, knjiga 1, 391-412, Zagreb.
- Tomiczek, C., Diminić, D., Cech, T., Hrašovec, B., Krehan, H., Pernek, M., Perny, B., 2008: Bolesti i štetnici urbanog drveća. Sveučilišni priručnik. Šumarski institut, Jastrebarsko, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 384 str.
- Vidaković, M., 1993: Četinjače, 525-527, Zagreb.
- Vrdoljak, Ž., 1996: Park-šuma Marjan, razvoj, sadašnje stanje i smjernice za budući tretman. Šumarski list 7-8, 307-318, Zagreb.
- Crvena knjiga ugroženih ptica Hrvatske, MZOPU, Zagreb 2003.
- Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske, DZZP, Zagreb 2005.
- Crvena knjiga sisavaca Hrvatske, DZZP, Zagreb 2006.
- Crvena knjiga vodozemaca i gmazova, DZZP, Zagreb 2006.
- Konvencija o biološkoj raznolikosti (Rio de Janeiro, 1992) – Zakon o potvrđivanju (NN - Međunarodni ugovori 6/96)
- Konvencija o zaštiti europskih divljih vrsta i prirodnih staništa (Bern, 1979) – Zakon o potvrđivanju (NN - Međunarodni ugovori 6/2000)
- Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje faune i flore (CITES), (Washington, 1973) – Zakon o potvrđivanju (ratifikaciji) (NN – Međunarodni ugovori 12/99)
- Konvencija o europskim krajobrazima (Firenza, 2000) - Zakon o potvrđivanju (NN - Međunarodni ugovori 12/2002).
- Zakon o zaštiti prirode (NN 70/05)
- Zakon o šumama (NN 140/05, 82/06)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 58/93)
- Uredba o proglašenju ekološke mreže (NN 109/07)
- Pravilnik o ocjeni prihvatljivosti zahvata za prirodu (NN 89/07)
- Pravilnik o uređivanju šuma (NN 111/06)
- Preventivno operativni plan zaštite od požara park-šume Marjan za 2005. godinu, 2005, Split.
- Pravilnik o zaštiti šuma od požara (NN 6/03)
- Pravilnik o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova (NN 7/06)
- Pravilnik o proglašavanju divljih svojiti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 7/06)
- Direktiva o staništima (*Habitat Directive*) - Smjernica Vijeća 92/43/EEZ od 21. svibnja 1992. o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore - Službeni list L 206, 22/07/1992
- Direktiva o pticama (*Bird Directive*) - Smjernica Vijeća 79/409/EEC od 2. travnja 1979. o zaštiti divljih ptica.
- www.sunce-st.org
- www.split.hr
- www.destinacie.com
- www.marjan-parksuma.hr
- www.parkovi-st.hr

X. DODACI

Dodatak 1: TEMATSKE KARTE

- 1.1. osnovna karta gospodarske podjele s katastarskom podlogom u mjerilu 1:10.000
- 1.2. pregledna karta s topografskom podlogom u mjerilu 1: 10.000 sa ucrtanom granicom općine, odjela, odsjeka i postojeće prometnice
- 1.3. karta uređajnih razreda
- 1.4. karta dobnih razreda
- 1.5. karta etata
- 1.6. karta šumskouzgojnih radova
- 1.7. karta ugroženosti šuma od požara
- 1.8. fitocenološka karta
- 1.9. pedološka karta
- 1.10. karta ekološkogospodarskih tipova
- 1.11. karta općekorisnih funkcija šuma
- 1.12. karta sastojina prema omjeru smjese
- 1.13. karta ugroženosti od erozije
- 1.14. karta bonitetnih razreda.

Dodatak 2: PREGLED ZDRAVSTVENOG STANJA S MJERAMA PREVENCIJE I SANACIJE (I – XII)

Dodatak 3: UVJETI ZAŠTITE PRIRODE - Rješenje Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu prirode (klasa: UP/I 612-07/07-33/1276; ur. broj: 532-08-02-01/4-08-4 od 24. siječnja 2008.)

Dodatak 4: KARTA STANIŠTA ZA PODRUČJE PARK-ŠUME MARJAN – Izvadak iz Karte staništa Državnog zavoda za zaštitu prirode

PRILOG

MJERE ZAŠTITE I UNAPREĐENJA ŠUMSKOG EKOSUSTAVA ZA PARK ŠUMA "MARJAN" – Pregled mjera zaštite i sustav monitoringa (1-15)

Pregled zdravstvenog stanja s mjerama prevencije i sanacije

Uvod

Radi utvrđivanja zdravstvenog stanja i ocjene vitalnosti šumskog ekosustava park-šume "Marjan" obavljen je specijalistički pregled drveća tijekom prosinca 2007. g. Pritom su utvrđene glavne bolesti, štetočinje i ostali uzročnici zdravstvenog stanja stabala alepskog bora, običnog čempresa i hrasta crnike. Zdravstveno stanje pregledanih i uzorkovanih stabala, njihovi uzroci i/ili uzročnici te preporučene mjere sanacije i prevencije iznose se dalje u tekstu prema vrstama drveća i pojedinim specifičnim objektima i sumarno, na razini čitave park-šume.

ALEPSKI BOR

Alepski bor je dominantna vrsta drveća u području park šume. Ovaj bor od prirode dolazi na dalmatinskom otočju južno od Šibenika te uz obalu južno od Splita. Poluotok Marjan po stanišnim (ekološkim) uvjetima odgovara ovoj vrsti bora za njegov rast i razvoj.

Alepski bor u sklopu park šume osrednjeg je zdravstvenog stanja. Pregledom borovih stabala utvrđena su dva glavna zdravstvena problema. Najizraženiji problem je prisutnost truleži debla utvrđen na brojnim stablima. Drugi problem, prisutnost tzv. "vještičje metle" zabilježen je u krošnjama manjeg broja stabala. Od štetnih kukaca na alepskom boru pridolazi čitav niz vrsta od kojih su na području Marjana utvrđeni potkornjaci, krasnici, cvilidrete i najpoznatiji šumski štetnik Sredozemlja – borov četnjak gnjezdar.

Fitopatološki aspekt

Prisutnost truleži u deblu mnogih borova ukazuje na njihovo osrednje do lošije zdravstveno stanje. Trulež debla posljedica je zaraze (napada) fitopatogene gljive *Phellinus pini* (Slike 1. i 2.). Gljiva *Phellinus pini* (borova guba) u Hrvatskoj najčešće dolazi na alepskom boru, no može se naći na piniji i primorskom boru. Borova guba uzrokuje tzv. bijelu trulež stanica drva. Simptomi po kojima sa sigurnošću prepoznamo ovu bolest jesu razvijena plodna tijela gljive uzduž debla. Ona su višegodišnja, tamnosmeđe boje, vrlo tvrda i prosječne veličine 5-12 cm. Plodna tijela najčešće se razvijaju na otvorima odumrlih grana ili ispod suhih ostataka (batrljaka) grana (Slike 3. i 4.). Zamjena sa nekom drugom gljivom, prema izgledu plodnih tijela, nije moguća. Posljedica zaraze borova ovom gljivom uz trulež debla je i odumiranje dijelova stabla (Slika 6.). Jako zaraženi borovi izrazito su osjetljivi na vjetrolome (Slike 7. i 8.).



Slika 1. Plodno tijelo borove gube



Slika 2. Poprečni presjek trulog debla bora

U park-šumi Marjan borova guba utvrđena je na starijim borovima. Intenzitet zaraze stabala je različit. Zabilježena su slabo, srednje i jako zaražena stabla. Stupanj zaraze može se procijeniti prema broju utvrđenih plodnih tijela gljive na deblu (Slika 5.). Najslabije su zaraženi borovi s utvrđenim jednim plodnim tijelom, dok su borovi s desetak plodnih tijela uzduž debla jako zaraženi. Stupanj (intenzitet) zaraze značajno utječe na stabilnost (statiku) samih borova. **Osrednje i jako zaražena stabla osjetljiva su na vjetroлом.**



Slika 3. Otvor odumrle grane s plodnim tijelima borove gube



Slika 4. Batrljak suhe grane s plodnim tijelom borove gube



Slika 5. Jako zaraženo stablo sa šest plodnih tijela borove gube na dijelu debla



Slika 6. Odumrli dio krošnje



Slika 7. Vjetroлом debla alepskog bora zahvaćenog truleži



Slika 8. Vjetroлом same baze debla alepskog bora zahvaćenog truleži

Potrebno je naglasiti da prisutnost (uočljivost) plodnih tijela borove gube ne ukazuje u potpunosti na sami stupanj zaraze (truleži). Za starija stabla koja na deblu nemaju plodna tijela ne

može se sa sigurnošću tvrditi da nisu zahvaćena truleži. Prisutnost plodnih tijela na deblu samo potvrđuje da je dotični bor protruo, a njihov broj pretpostavlja stupanj zaraženosti stabla.

Na slici 9. prikazane su lokacije pregledanih i uzorkovanih borova. Temeljem analize uzoraka stabala i obavljenog pregleda borova na Marjanu može se utvrditi da su zaraženi (protruli) borovi podjednako raspoređeni (prisutni) u park šumi. Stupanj zaraženosti borova također je nepravilno raspoređen, odnosno nema zasebnih lokacija jače ili slabije zaraženih stabala. Prisutnost jako zaraženih borova u park šumi je njihovo nepravovremeno uklanjanje, odnosno izostanak šumsko-uzgojnih radova tijekom proteklih godina.



Slika 9. Lokacije pregledanih i uzorkovanih stabala alepskog bora, običnog čempresa i hrasta crnike

Pojava, odnosno prisutnost fitopatogene gljive *Phellinus pini* na borovima nije njihova posebna osjetljivost na tu bolest u park-šumi Marjan. Također se ne radi o nekoj zarazi borova epidemijskog karaktera jer je ova gljiva prirodni član šumskih i šumsko-urbanih ekosustava alepskoga bora. Borova guba utvrđena je isto tako u Istri i na području Zadra gdje su proteklih decenija podizane borove kulture. Nedavnim istraživanjem zdravstvenog stanja alepskog bora na otoku Hvaru borova guba je također zabilježena.

Drugi zdravstveni problem utvrđen u krošnjama manjeg broja borovih stabala jesu guste grmolike forme tzv. "vještičje metle" (Slike 10. i 11.). Radi se o patološkoj promjeni u rastu uzrokovanoj mikroorganizmima iz grupe fitoplazmi. Nastala promjena nema značajnijeg utjecaja na zdravstveno stanje zaraženog bora. Ista je više estetska promjena habitusa krošnje. S obzirom na narav nađenih "vještičjih metli" zaštitne mjere nisu potrebne. Što više, iste nije potrebno uklanjati nego ih se preporuča ostaviti kao biološko-patološki fenomen zabilježen u park-šumi Marjan. Zaražena stabla eventualno ukloniti ukoliko nisu dobra zdravstvenog stanja zbog drugih razloga.



Slika 10. "Vještičja metla" u krošnji alepskog bora



Slika 11. Položaj "vještičje metle" u krošnji alepskog bora

PREPORUKA ZA ZAŠTITNE MJERE

Nastanak truleži u deblu stabala, uzrokovan fitopatogenom gljivom *Phellinus pini*, moguće je samo djelomično spriječiti izbjegavanjem stvaranja ozljeda na samom deblu i debljim granama tijekom izvođenja pojedinih radova u park šumi. Proces razvoja truleži praktično se ne može spriječiti kurativnim mjerama (tretman fungicidnim pripravcima). Stoga je u sklopu svih budućih radova u park-šumi Marjan potrebno ukloniti jako zaražena stabla alepskog bora. Pri odabiru stabala za uklanjanje treba obratiti pozornost na broj plodnih tijela borove gube koja su uočljiva uzduž debla. Pet i više plodnih tijela znak je da je proces truleži značajno uznapredovao u deblu, te su takva stabla **bez budućnosti, odnosno mogućnosti oporavka i vrlo su osjetljiva na vjetroлом**. Borovi s 3-4 plodna tijela nije potrebno ukloniti tijekom prvih godina sanacije park šume. Međutim, važno je zabilježiti takva stabla i pratiti njihovo zdravstveno stanje. Borovi koji su utvrđeni s 1-2 plodna tijela također nije potrebno ukloniti, no zdravstveno stanje takvih i trenutno zdravih stabala nužno je pratiti. Sa starošću borova povećava se i njihova osjetljivost na zarazu. Potrebno je pratiti pojavu plodnih tijela koja su najsigurniji znak nastanka truleži. Broj plodnih tijela na deblu ukazuje na stanje zaraženosti borova, odnosno zahvaćenosti debla procesom truleži.

Entomološki aspekt

Osim vrlo izraženog prisustva fitopatogene gljive, alepski bor na Marjanu trpi u manjoj mjeri i napad sekundarnih drvotočaca iz porodice Scolytidae – potkornjaci. Riječ je o razmjerno malom broju stabala koja su doživjela neki oblik fiziološkog stresa (primjerice vjetroлом, vjetroizvalu, oštećenje korjenova sustava uslijed djelomične izvale i slično) što je pogodovalo ubušivanju ovih kukaca u unutrašnjost još svježje kore ovakvih stabala ili polomljenih grana. Kako je riječ o organizmima koji se razvijaju u najosjetljivijem dijelu stabla – provodnom sustavu, posljedice napada su redovito smrtonosne za stablo, najčešće u cijelosti (Slika 13). Od prisutnih vrsta utvrđene su *Tomicus destruens* (primorski srčikar), *Ips sexdentatus* (šestozubi veliki borov potkornjak)

i *Orthotomicus erosus*. Primorski srčikar svakako je opasnija vrsta usprkos činjenici da obje dolaze na fiziološki oslabjelim stablima. Zsigurno je na alepskom boru prisutan daleko veći broj vrsta ali može se reći da su ove dvije dominantne i među najčešćim. Ovdje se spominju radi svoje relativno značajnije uloge u sušenju krošanja fiziološki oslabjelih stabala (Slika 12) i eventualne mogućnosti prelaska u agresivniju fazu poput nekih drugih potkornjaka četinjača koji pridolaze na kontinentu. Tipičan scenarij značajnije pojave i povećanja populacije borovih potkornjaka povezan je sa šumskim požarima i oštećenjima izazvanim jakim vjetrom.



Slika 12. Crvenilo iglica alepskog bora napadnutog potkornjacima



Slika 13. Hodnici potkornjaka u kori alepskog bora

Na alepskom boru nadalje, primijećeno je prisustvo takozvanih tercijarnih ksilofaga, tj. Onih koji pridolaze u već mrtvom drvu gdje nalaze optimalne uvjete za svoj razvoj. Među takve ubrajaju se neke vrste krasnika (Buprestidae) i cvilidreta (Cerambycidae) čije smo hodnike, izlazne otvore i ostale znake napada utvrdili na mrtvom drvu posječenih ili izvaljenih borovih stabala.



Slika 14. Primjerak krasnika *Chalcopyora mariana* (snimak iz autorske arhive)



Slika 15. Ličinka cvilidrete ispod kore alepskog bora

Za razliku od nabrojanih ksilofagnih kukaca od kojih neki predstavljaju realnu opasnost prenamnoženja i prelaska u prave štetočinke, na Marjanu je konstantno prisutan jedan od najpoznatijih defolijatora Sredozemlja, borov četnjak gnjezdar, *Thaumetopoea pityocampa*. Gusjenice ovog leptira poznate su po svojem svojstvu da tijekom zimskih mjeseci formiraju upadljive bijele zapredke u kojima provode dnevne sate da bi noći izlazile na brst i izgrizanje borovih iglica (Slike 16. 17.). Populacija se ponaša po obrascu temporernog štetnika što znači da u nepravilnim vremenskim periodama naraste u gustoći populacije i tada uzrokuje štete do magnitude golobrsta (Marjan je u nedavnoj povijesti već doživljavao žestoke gradacije ovog defolijatora). U smislu zdravstvene kondicije borovih stabala može se konstatirati da borovi općenito, pa i alepski bor, dobro podnose i povećane štete od defolijacije te da se značajnija sušenja javljaju tek kod pojave učestalih i konsektivnih-višegodišnjih golobrsta. U razdoblju obavljenih terenskih radova i izrade ovog elaborata na Marjanu je utvrđena nizak stupanj napada okularnom procjenom prema broju i veličini gusjeničnih zapredaka metodom transekta. Sa dendro-patološkog aspekta to je dakle gusta populacija kod koje nisu potrebne posebne mjere zaštite ako na park šumu gledamo kao cjelovitu gospodarsku cjelinu.



Slika 16. Grane alepskog bora sa gusjeničnim zapredcima borovog četnjaka gnjezdara



Slika 17. Gusjenice borovog četnjaka gnjezdara na zapretku tijekom dana



Slika 18. Kolona gusjenica borovog četnjaka tijekom ožujka-travnja u silasku na tlo (snimak iz autorske arhive)



Slika 19. Jednoredna kolona gusjenica u potrazi za prikladnim tlom za kukuljenje (snimak iz autorske arhive)

Drugi je pak aspekt zdravstveno-higijenske prirode. Poznato je naime da se uz ovog kukca vezuje izraženi problem urtikarijsko-alergijskih reakcija izazvanih otrovnim dlačicama (toxaforama) koje u sebi imaju alkaloid nazvan po generičkom nazivu leptira – "thaumetopoein". Problem nije zanemariv i u pojedinim godinama i izdvojenim slučajevima izaziva značajne probleme kod dijela populacije koja dolazi u kontakt sa gusjenicama, gusjeničnim gnijezdima ili njihovim ostacima.

PREPORUKA ZA ZAŠTITNE MJERE

Što se tiče pojave i napada potkornjaka (utvrđenih samo u sporadičnoj mjeri ako park šumu gledamo cjelovito) može se konstatirati da posebne mjere zaštite nisu potrebne. Ukoliko se pak fokusiramo na pojedine izdvojene funkcionalne cjeline (objekti parkovne arhitekture, vidilice, zoo park, ceste, staze, ugostiteljski i drugi objekti) onda su nužne mjere sanacije i uklanjanja napadnutih i posušenih stabala iz tehničkih i estetskih razloga. Tek u slučaju eventualnog gomilanja fiziološki oštećene drvene mase (opsežne vjetroizvale ili požar) moglo bi doći do opasnijeg prenamnoženja ovih fizioloških štetnika te bi bilo potrebno poduzeti ciljane kurativne mjere (odvoz napadnutog materijala i polaganje lovnih debala za zaustavljanje napada). U svakom slučaju, potrebno je ovu skupinu kukaca "držati na oku" a što je moguće na više načina od kojih je najjednostavniji registriranje pojave i količine godišnjih sušaca na području park šume.

Borov četnjak gnjezdar zaseban je problem i njega je potrebno rješavati prvenstveno sa aspekta ljudskog zdravlja i problema koji nastaju u svezi toksičnih dlačica njegovih gusjenica. Preporuča se stoga stupnjeviti pristup u taktici suzbijanja. U niskom gustoćama populacije kada se gusjenični zapretci javljaju na manjem broju stabala i u manjem broju po svakom stablu (do 2-3 zapretka) nikakvo suzbijanje ili suzbijanje mehaničkom metodom odsijecanja grane sa zapretkom i njeno nadzirano spaljivanje (ovo se mora obaviti po danu, u razdoblju prosinac-siječanj) da bi se zapretci izuzeli dok su gusjenice u njima i kad više nema slobodno živućih jedinki, a dovoljno rano pred njihov silazak i napuštanje zapredaka koje normalno započinje u ožujku. U godinama povećanja brojnosti, kada frekvencija pojave zapredaka naraste na preko 20-30% napadnutih stabala preporučaju se biološke mjere zaštite među kojima se izdvaja najselektivnija i već godinama prakticirana metoda orošavanja biološkim pripravcima na bazi entomopatogene bakterije *Bacillus thuringiensis*. Na tržištu i danas postoje registrirani komercijalni pripravci namijenjeni upravo suzbijanju ovakvih šumskih štetnika i naše DDD službe kao i djelatnici "Hrvatskih šuma" imaju dugogodišnje iskustvo u njihovoj primjeni. Ključno je i ovdje ponoviti da se i ovdje razmišlja na način da se suzbijanje provede prvenstveno radi zdravstvenih problema koji postaju učestaliji sa povećanjem populacije ovog leptira. Sa zdravstvenog aspekta park-šume Marjan i alepskog bora koji ovdje dominira, prag osjetljivosti šume je daleko viši i javlja se kod napada od preko 50% i više napadnutih stabala sa po desetak i više zapredaka po stablu. U svakom slučaju, prognoza oporavaka stabala izloženih defolijaciji je dobra i tek u posebnim situacijama (kombinacija ostalih negativnih čimbenika) dolazi do gubitka vitaliteta i uginuća bora.

Lokacije pregledanih i uzorkovanih stabala običnog čempresa prikazane su na slici 9.

OBIČNI ČEMPRES

U Park šumi Marjan običan čempres sađen je uz prometnice, šetnice i u šumskom sklopu zajedno s alepskim borom. Zdravstvenim pregledom stabala običnog čempresa utvrđeno je njihovo osrednje zdravstveno stanje. Utvrđeni su oboljeli čempresi najčešće sa simptomima sušenja krošanja od njihova vrha (Slika 20.). U krošnjama manjeg broja oboljelih stabala utvrđeni su zaraženi (suh) izbojci i grane (Slika 21.). Opisani simptomi sušenja ukazuju na prisutnost fitopatogene gljive *Seiridium cardinale*, uzročnika odumiranja kore. *Seiridium cardinale* gljivični je organizam koji uzrokuje nekrozu (odumiranje) stanica kore čempresa, dovodeći do sušenja izbojaka i grana. Jednom zaražena tkiva nemaju mogućnost oporavka. Jako zaražena stabla postupno odumiru. Radi se o uzročniku bolesti koji je široko rasprostranjen na čempresima u Mediteranu. U Hrvatskoj se bolest javlja gotovo svugdje gdje raste čempres.

Na jednom stablu u sklopu park šume zabilježena je deformacija vrha krošnje u formi tzv. "vještičje metle" (Slika 22.). Dio u rastu deformiranih grančica je suh. S obzirom da se ovo stablo čempresa nalazi uz prometnicu preporuka je da se oboljeli dijelovi vrha deformirane krošnje orežu, koristeći kamionske ljestve.



Slika 20. Oboljeli (suh) vrh krošnje običnog čempresa



Slika 21. Zaraženi (suh) izbojci i grane običnog čempresa



Slika 22. Oboljeli (suh) vrh krošnje običnog čempresa



Slika 23. Izlazni otvori čempresova krasnika na suhom dijelu drveta

PREPORUKA ZA ZAŠTITNE MJERE

U slučaju zaraženih dijelova krošnji oboljelih stabala običnog čempresa gljivom *Seiridium cardinale*, posebice kada se radi o odumrlom vrhu krošnje (Slike 24. i 25.), zaštitne mjere nisu učinkovite. Jednom oboljele stanice nemaju mogućnost oporavka i uporaba fungicidnih pripravaka u kurativne svrhe nije učinkovita. Jako zaražena stabla nemaju budućnosti. Preporučene sanitarne mjere bile bi dvojake. Stabla čempresa koja su utvrđena s odumrlim vršnim dijelom krošnje (od jedne trećine na više) potrebno je tijekom radova sanacije ukloniti. U slabije zaraženih čempresa dovoljno je orezivanje oboljelih grana. Rez je potrebno učiniti u zdravom dijelu grane.



Slika 24. Suha trećina vrha krošnje



Slika 25. Suha gornja polovina vrha krošnje

Pri budućim sadnjama čempresovih stabala u park šumi potrebno je voditi računa o odabiru otpornih genotipova. Danas se uzgajaju otporne sadnice običnog čempresa na ovu bolest. Odabirom otpornih stabala značajno se smanjuje mogućnost nastanka bolesti, čime se osigurava dugovječnost posadenog drveća.

Entomološki aspekt

Obični čempres dominantno je predmet napada jedne vrste krasnika, čempresovog krasnika *Buprestis cupressi*. Redovita je pojava sušenja dijela krošnje, pojedinih grana ili čitavih stabalaca uslijed napada ovog ksilofaga (Slika 23.) potpomognutim sa nekim potkornjacima i već spomenutom patogenom gljivom. Činjenica je da stabla napadnuta ovim ksilofagom mogu napad trpjeti dugi niz godina što donekle olakšava pristup ovom problemu. Iz istog razloga posebne mjere se ne preporučuju iako postoje naznake da se radi o sekundarnom štetočini koji kod odlaganja jaja preferira oštećene i na drugi način izložene dijelove čempresovih debala i debljih grana što znači da se minimiziranjem mehaničkih oštećenja može smanjiti i učestalost pojave ovog štetnika. Također, poželjno je kada je to moguće, odstranjivanje vidno napadnutih dijelova

stabala u razdoblju do početka ljeta jer imaga iz tako napadnutih partija stabala izlaze jednom godišnje u razdoblju srpanj-kolovoz. Podrazumijeva se spaljivanje tako uklonjenog materijala.

HRAST CRNIKA

Na mlađim i starijim stablima hrasta crnike zabilježeni su manji zdravstveni problemi u park-šumi Marjan. Na lišću utvrđeni su simptomi bolesti prikazani na slikama 26. i 27. Bolest lišća uzrokovana je fitopatogenom gljivom *Phyllosticta quercus-ilecis*. Ova bolest široko je rasprostranjena na crniki u Hrvatskoj. Nalazimo je u svim šumskim i urbano-šumskim mediteranskim ekosustavima, kao i na parkovnim stablima. S obzirom na narušen izgled oboljela stabla nešto su lošijeg estetskog izgleda.

Na pojedinim crnikama uočene su suhe vršne grančice (Slike 28. i 29.). Spomenuti simptomi zabilježeni su na stablima hrastova uzduž naše obale. Za sada još nisu poznati uzroci ovoj pojavi.

Na slici 9. prikazane su lokacije pregledanih i uzorkovanih stabala hrasta crnike.

PREPORUKA ZA ZAŠTITNE MJERE

U slučaju oboljelog lišća crnike, a s obzirom da posljedica za zaražene hrastove nije značajna, mjere zaštite nisu potrebne. Suhe grančice u krošnjama crnika potrebno je samo orezati u sklopu uobičajenih radova održavanja u park šumi.



Slika 26. Zaraženo lišće hrasta crnike



Slika 27. Detalj zaraženog lišća



Slika 28. Uočljivi simptomi odumiranja grančica hrasta crnike



Slika 29. Značajnije izraženi simptomi odumiranja grančica hrasta crnike

Entomološki aspekt

Crnika s entomološkog aspekta, kao i svi hrastovi, predstavlja bogat objekt za razvoj svih trofičkih skupina kukaca: od drvotočaca, potkornjaka, defolijatora, cvjetojeda, plodotočaca pa do korjenara. Na crnikama Marjana utvrđen je relativno mali broj dominantnih vrsta a posebno je malen broj onih koji su relevantni sa fitosanitetskog aspekta. Izdvojit ćemo po jednu vrstu ksilofaga-drvotočca i dvije vrste defolijatora. Crnika je na Marjanu, kao i alepski bor, rezultat sadnje i našim smo pregledom utvrdili uglavnom mlađa do srednjedobna stabla sađena u drvodredima ili pojedinačno na posebnim lokacijama park šume. Na dijelu stabala utvrđeni su znaci napada cvilidrete iz roda *Cerambyx* (Slike 30. i 31.) čiji hodnici mogu ozbiljno narušiti vitalitet i životni vijek napadnutih crnika. Ženka odlaže jaja na površinu kore i njena se ličinka razvija u unutrašnjosti debla bušeći nepravilne vijugajuće hodnike duboko u unutrašnjost debla. S obzirom da se kratko zadržava plitko u kambijalnom sloju najčešće ne izaziva sušenje već oslabljuje statiku stabla i olakšava ulaz gljivama truležnicama. U fiziološkom pak smislu u tanjim grančicama utvrđena je sporadična pojava krasnika koji pridolaze u tanjim drvnim sortimentima poput vrste *Agrilus angustulus*. Iako na Marjanu nije uočena značajnija pojava ovog tipa navodimo je ipak zbog uočenih problema na drugim lokacijama našeg priobalja i otoka.



Slika 30. Staro oštećenje pridanka crnike sa piljevinom kao posljedicom bušenja drvotočca.



Slika 31. Velika hrastova cvilidreta *Cerambyx cerdo* (snimak potječe iz autorske arhive).

Od defolijatora utvrđene su tek u niskoj gustoći napada neke lisne i štitaste uši, crveni pauci i vrlo rijetko, tragovi oštećenja nekih nedefiniranih vrsta proljetnih defolijatora. Svi ovi organizmi evidentirani su u vrlo niskim razinama gustoća populacija i ne smatra ih se bitnim za zdravstveni aspekt crnike na Marjanu. Potencijalna mogućnost pojave nekih mogućih defolijatora koji

pridolaze u ovom području, kao što su gubar (*Lymantria dispar*) i zeleni hrastov savijač (*Tortrix viridana*) bitna je radi moguće potrebe poduzimanja represivnih akcija suzbijanja jer se ova dva defolijatora ponašaju kao tipični temporerni štetnici koji u vrlo kratkom vremenu mogu eruptirati u gradaciju i u potpunosti obrstiti listače pri čemu naročito preferiraju crniku. Ipak, olakotna je okolnost za crniku na Marjanu što je ona praktički „uronjena“ u dominantnu šumu alepskog bora tako da je malo vjerojatno da bi na izoliranom poluotoku moglo doći do značajnije pojave ova dva defolijatora. U svakom slučaju, **tijekom terenskog istraživanja nisu utvrđeni znakovi prisustva** niti jednog od opasnijih defolijatora ili štetnika krošnji hrasta crnike.

PREPORUKA ZA ZAŠTITNE MJERE

S obzirom na relativno malen broj uočenih napada drvotočaca na stablima crnike ne preporučaju se posebne mjere zaštite. Isti se odnosi i na štetnike krošnje (štetnici grana i defolijatori). Preporuča se ipak povećana pažnja i zaštita debalaca mladih crnika do visine od 1,5 metra jer je primijećeno da uslijed parkiranja vozila dolazi do opasnih oštećenja debala što u konačnici ugrožava uspješan razvoj crnike i otvara mogućnost ulaska drvotočnih kukaca ali i patogenih gljiva truležnica. Minimiziranje mehaničkih ozljeda na deblu u ljetnom razdoblju rojenja drvotočaca imat će za cilj ukupno smanjenje njihovih populacija i dodatno smanjenje ovako generiranih šteta.

ZAVRŠNI OSVRT

U cjelini, može se reći da je zdravstveno stanje stabala i cjelokupnog objekta park-šume Marjan zadovoljavajuće. Nema niti jednog biotičkog ili abiotičkog čimbenika koji bi značajnije ugrozio opstojnost i cjelovitost objekta kao cjeline. Spomenuti fitopatološki i entomološki problemi, od kojih jedino borova guba ima značajniju ulogu u fitosanitarnom smislu, ne predstavljaju ozbiljniju ugrozu i moguće ih je kontrolirati u dopuštenim granicama štetnosti. Isto vrijedi i za borovog četnjaka gnijezdara kojeg aje danas moguće kontrolirati vrlo kvalitetnim i selektivnim metodama supresije. U tu svrhu potrebno je osmisliti svojevrsan monitoring njegove populacije, a što se lako može uvrstiti u postojeću ophodarsku službu na način da se na stalnim pravcima kretanja gdje se četnjak iskustveno pojavljuje u većoj mjeri (južna strana poluotoka) definiraju transekti na kojima će se obavljati brojanje svježih zapredaka svake godine u razdoblju prosinac-veljača. Moguće je i organizirati dodatnu mjeru feromonske detekcije u doba rojenja imaga (kolovoz) na objektu Uprave JU Park šuma Marjan koja se nalazi upravo na prikladnom mjestu za takvu svrhu. Ovime bi se dobio vrijedan vremenski niz koristan u dugoročnom prognoziranju fluktuacija njegove populacije i planiranju mjera zaštite. Umjesto feromonske klopke može se u istu svrhu rabiti i stara ali korisna metoda svjetlosne Jermy klopke.

MJERE ZAŠTITE I UNAPREĐENJA ŠUMSKOG EKOLOŠKOG SUSTAVA ZA PARK-ŠUMU "MARJAN"

Pregled mjera zaštite i sustav monitoringa

Prilog
PROGRAMU GOSPODARENJA ZA ŠUME S POSEBNOM NAMJENOM
ZA G.J. "PARK-ŠUMA MARJAN"

Sastavni dio budućeg
PLANA UPRAVLJANJA ZA PARK-ŠUMU „MARJAN“



PROGRAM ZAŠTITE ŠUMSKOG EKOLOŠKOG SUSTAVA PARK-ŠUME MARJAN
Mjere zaštite i unapređenja - Pregled mjera zaštite i sustav monitoringa

Sadržaj

	Uvodni osvrt	2
1	Pregled mjera zaštite	3
1.1	Mjere zaštite šumskog ekosustava park-šume Marjan prema <i>Zakonu o šumama</i>	3
1.2	Mjere zaštite šumskog ekosustava za park-šumu Marjan prema <i>Zakonu o zaštiti prirode</i>	4
1.3	Mjere zaštite šumskog ekosustava iz <i>Pravilnika o unutarnjem redu za park-šumu Marjan</i>	5
1.4	Mjere zaštite propisane <i>Pravilnikom o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova</i>	6
1.5	Mjere zaštite ugroženih vrsta flore i faune – prema <i>Pravilniku o proglašavanju divljačsvojni zaštićenim i strogo zaštićenim i/ili Crvenom popisu ugroženih biljaka i životinja Hrvatske</i>	7
1.6	Mjere zaštite šumskog ekosustava iz Ocjene zdravstvenog stanja	8
1.7	Mjere zaštite krajobraza	10
1.8	Mjere zaštite šumskog ekosustava uz posebne funkcionalne cjeline – vidilice i šumski pojas uz zoološki vrt	11
2	Praćenje stanja (monitoring)	12
3	Literatura	15
	Dodatak A	
	Obuhvat ekološke mreže RH u širem području Splita – izvadak iz Karte ekološke mreže RH (Državni zavod za zaštitu prirode)	16

Uvodni osvrt

Mjere zaštite i unaprjeđenja šumskog ekološkog sustava za park šumu "Marjan" izrađene radi ispunjavanja obveze iz članka 7., točka 25, *Zakona o zaštiti prirode* (NN 70/05) koji definira da su planovi gospodarenja prirodnim dobrima, na temelju posebnih zakona propisane, planske osnove za upravljanje, gospodarenje i korištenje prirodnim dobrima u gospodarske, socijalne i ekološke namjene, te da se sukladno članku 42. *Zakona* za zaštićena područja donosi Program zaštite šumskih ekoloških sustava koji sadrži **mjere njihove zaštite i unaprjeđenja na temelju praćenja stanja**.

Nadalje, temeljem članka 122., 123. i 125. istog *Zakona* korištenje prirodnih dobara provodi se na temelju planova gospodarenja koji radi zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti sadrže mjere i uvjete zaštite prirode, a donose se uz prethodnu suglasnost Ministarstva kulture.

U istom se članku *Zakona* određuje da je Program zaštite šumskih ekoloških sustava sastavni dio Plana upravljanja javnih ustanova koje upravljaju zaštićenim područjima iz članka 80. *Zakona* i planova gospodarenja šumama.

Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu prirode je povodom zahtjeva Javne ustanove za upravljanje park-šumom "Marjan" za izdavanje uvjeta zaštite prirode u svrhu izrade Programa zaštite šumskog ekološkog sustava za park šumu "Marjan", donijelo Rješenje (klasa: UP/I 612-07/07-33/1276; urbroj: 532-08-02-01/4-08-4 od 24. siječnja 2008.) s odgovarajućim uvjetima zaštite prirode. (Dodatak 1).

Budući da park-šuma Marjan nije, prema *Uredbi o proglašenju ekološke mreže* (NN 109/07) dio područja ekološke mreže RH te na šumski ekosustav park-šume "Marjan" ne odnose posebne mjere zaštite navedene u prilogima 1.1. i 1.2. *Uredbe*. S tim u vezi na šumski ekosustav park-šume "Marjan" ne odnose se ni mjere zaštite propisane *Pravilnikom o pribvatljivosti zabavata za prirodu* (NN 89/07). – Prilog 1.

Nadalje, "Mjere zaštite i unaprjeđenja šumskog ekološkog sustava za park-šumu Marjan" izrađene su radi ispunjavanja obveze iz *Zakona o šumama* (NN 140/05, 62/07) koji u poglavlju "Upravljanje šumama u posebno zaštićenim područjima" u članku 26. određuje da za šume i šumska zemljišta koja se nalaze u zaštićenom području park-šume izrađuje šumskogospodarski plan, pri čemu je pravna osoba nadležna za upravljanje zaštićenim područjem dužna provoditi poseban program mjera za upravljanje šumskim ekološkim sustavom.

Prema *Pravilniku o uređivanju šuma* (NN.....) u poglavlju „Program gospodarenja šumama u zaštićenim područjima“ u članku 83. određuje da se za šume i šumska zemljišta u zaštićenom području u kategoriji park šume ako je šuma temeljni fenomen izrađuje se program zaštite šumskih ekoloških sustava koji se sastoji od opisa objekta, sadašnjeg stanja šumskog ekološkog sustava, te mjere zaštite i unaprjeđenja na temelju praćenja stanja. Pritom je Program zaštite šumskih ekoloških sustava sastavni je dio plana upravljanja javnih ustanova koje upravljaju zaštićenim područjima.

Dalje se, prema članku 86. *Pravilnika* u svrhu izrade Programa zaštite šumskih ekoloških sustava na primjernim plohama prema članku 19. *Pravilnika* obavlja izmjera i procjena broja odumrlih ležećih stabala, suhih stabla, procjena oštećenosti krošanja te elementi praćenja stanja šumskoga ekološkog sustava prema *Zakonu o zaštiti prirode*.

Sukladno svemu navedenom u nastavku se donosi pregled mjera zaštite i unaprjeđenja koje će biti obvezujuće u provedbi Programa gospodarenja za šumu posebne namjene – Park-šuma "Marjan".

Predmetne mjere razvrstane su kako slijedi:

9. Mjere zaštite šumskog ekosustava park-šume Marjan prema *Zakonu o šumama* (NN 140/05, 82/06)
10. Mjere zaštite šumskog ekosustava za park-šumu Marjan prema *Zakonu o zaštiti prirode* (NN 70/05)
11. Mjere zaštite šumskog ekosustava za park-šumu Marjan *Pravilniku o unutarnjem radu za park-šumu Marjan*
12. Mjere zaštite propisane *Pravilnikom o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova* (NN 7/06)
13. Mjere zaštite ugroženih vrsta flore i faune – prema *Pravilniku o proglašavanju divljih svojiti zaštićenim i strogo zaštićenim* (NN 7/06) i/ili *Crvenom popisu ugroženih biljaka i životinja Hrvatske*
14. Mjere zaštite šumskog ekosustava iz Ocjene zdravstvenog stanja
15. Mjere zaštite krajobraza
16. Mjere zaštite šumskog ekosustava uz posebne funkcionalne cjeline – *vidilice* i zaštitni pojas uz zoološki vrt na Marjanu

1. Pregled mjera zaštite

1.1 Mjere zaštite šumskog ekosustava park-šume Marjan prema Zakonu o šumama (NN 140/05, 82/06)

Način na koji su šumoposjednici dužni gospodariti šumama održavajući i unapređujući biološku i krajobraznu raznolikost te skrbiti o zaštiti šumskoga ekosustava propisan je člankom 8. *Zakona o šumama*. Prema istom *Zakonu* šume s posebnom namjenom definirane su u čl. 14. Primjenom odredbi čl. 8., u smislu zaštite šumskog ekosustava park-šume "Marjan", to obvezuje na provođenje sljedećih mjera:

- održavati prirodni sastav i strukturu šume,
- izbjegavati sječu, zaštićenih, rijetkih i ugroženih vrsta drveća, šumskih voćkarica, te ih štiti;
- osim sanitarnih zahvata propisati zahvate njege i obnove šume, uključujući pošumljavanje i popunjavanje;
- pri odabiru vrsta za prirodnu obnovu, pošumljavanje i popunjavanje koristi autohtonim vrstama područja;
- prilikom sječe ostavljati potreban broj starih izvaljenih, šupljih i trulih stabala, u takvom rasporedu i broju kako bi se očuvala biološka raznolikost, a na način da ne predstavljaju opasnost od širenja zaraze na zdrava stabla;
- njegu šuma i sanitarne sječe provoditi na način kojim se ne uzrokuju trajne štete ekološkog sustava;
- kontinuirano pratiti stanje ekosustava s posebnim naglaskom na sanitarne zahvate koji podrazumijevaju uklanjanje fiziološki oslabljenih, suhih stojećih stabala i suhih grana koje izvalom odnosno opadanjem predstavljaju opasnost za prolaznike i stvari;
- vrstu i način korištenja sredstava pri održavanju šume prilagoditi posebnostima staništa i vrsta;

- u projektiranju, gradnji i održavanju šumske infrastrukture (ceste, protupožarne prosjeke, staze i dr.) minimalizirati štete za šumsko stanište vodeći brigu o posebnim geološkim, vegetacijskim, hidrološkim i drugim vrijednostima, a posebno o ekološkim posebno vrijednim dijelovima kao što su staništa rijetkih ili ugroženih vrsta faune;

U svrhu zaštite šumskog ekosustava park-šume "Marjan" obvezno je provođenje i sljedećih općih mjera očuvanja ekoloških funkcija i biološke raznolikosti:

8. sanitarne sječe obavljati isključivo prema propisima i po pravilima šumarske struke
9. evidentirati i ostavljati stabla posebne vrijednosti (povijesna i raritetna stabla)
10. koristiti biološke metode za suzbijanje štetnika (lovna stabla, feromonske klopke i sl.), a izbjegavati korištenje kemijskih sredstava u zaštiti šuma
11. očuvati nešumska staništa u šumi kao što su šumski proplanci i čistine i šumski rubovi
12. zaštititi rijetke i ugrožene šumske vrste i njihova staništa (ptičja gnijezda i dr.)
13. zapažanje mjesta gniježđenja rijetkih i ugroženih ptica ili nalazak staništa rijetkih i ugroženih biljnih vrsta prijaviti ustanovama za zaštitu prirode ili najbližoj šumariji;
14. dopustiti provedbu propisanih motrenja, izmjera za potrebe nacionalne inventure šumskih resursa, sakupljanja podataka prema međunarodnim obvezama te u svrhu znanstvenih istraživanja.

1.2. Mjere zaštite šumskog ekosustava za park-šumu Marjan prema Zakonu o zaštiti prirode (NN 70/05)

Navedene mjere sadržane su u *Rješenju* Ministarstva kulture, Uprave za zaštitu prirode (klasa: UP/I 612-07/07-33/1276; ur. broj: 532-08-02-01/4-08-4 od 24. siječnja 2008.) kojim su utvrđeni uvjeti zaštite prirode u svrhu izrade Programa zaštite šumskog ekološkog sustava za park šumu "Marjan", a povodom zahtjeva Javne ustanove za upravljanje park-šumom "Marjan", iz Splita, Cattanijin put 2 (Prilog I)

Uvažavajući uvjete zaštite prirode iz predmetnog *Rješenja*, radi zaštite šumskog ekosustava park-šume "Marjan" obvezno je provođenje sljedećih mjera:

7. pridržavati se relevantnih zakonskih propisa, podzakonskih akata te međunarodnih propisa koji su na odgovarajući način ugrađeni u Program;
8. pratiti elemente strukture šume prema pravilima i metodama šumarske struke;
9. kontinuirano pratiti stanje šume s posebnim naglaskom na sanitarne zahvate, posebno s aspekta zaštite sigurnosti prolaznika i uređenja posebnih funkcionalnih cjelina kao što su vidikovci (vidilice), zoološki vrt i dr.;
10. gdje je to moguće ostavljati pojedina stara izvaljena stabla ili stabla s dupljama koja ne predstavljaju opasnost za prolaznike i opasnost od širenja zaraze na zdrava stabla;
11. očuvati i održavati travnjačke i šumom neobrasle površine; a pošumljavati samo u cilju zaštite tla od erozije i popunjavanje sadnicama gdje je izvalom ili uklonjenim suhim stablom narušen sklop sastojine;
12. evidentirati pronalazak zaštićenih i ugroženih vrsta flore i faune i o tome obavijestiti Državni zavod za zaštitu prirode, a u slučaju pronalaska ozlijeđenih ili uginulih strogo zaštićenih vrsta obavijestiti inspekciju zaštite prirode.

1.3. Mjere zaštite šumskog ekosustava iz Pravilnika o unutarnjem redu za park-šumu

Marjan

U *Pravilniku o unutarnjem redu za park-šumu "Marjan"*¹² mjere zaštite šumskog ekosustava kao temeljne vrijednosti ('fenomena') zaštićenoga područja park-šume eksplicitno su navedene u sljedećim člancima i odnose se na:

7. dopuštenje samo onih zahvata i radnji koje je ne oštećuju i ne mijenjaju svojstva zbog kojih je park-šuma proglašena zaštićenom prirodnom vrijednošću te dopuštenje samo onih radova i aktivnosti čija je svrha održavanje ili uređenje park-šume (čl. 8);
8. zabranu zahvata i obavljanje djelatnosti u opsegu i na način koji bi mogli ugroziti svrhu proglašenja park-šume ili nepovoljno utjecati na prirodne vrijednosti u takvoj mjeri da bi se značajno promijenile one karakteristike koje su značajne za njihovo očuvanje, biološku, estetsku i rekreacijsku vrijednost (čl. 9);
9. zabrane:
 - oštećivanja i uništavanja biljni pokrova, grmlja i drveća,
 - oštećivanja i uzimanja primjerke ugroženih divljih vrsta, osim u svrhu znanstvenih istraživanja,
 - unošenja i sadnje stranih (alothonih) vrsta šumskog drveća i grmlja osim za potrebe saniranja erozija ili započetog ozelenjavanja zemljišta,
 - unošenja lovne divljači i organiziranje lovne djelatnosti
 - uznemiravanja, ubijanja ili hvatanja životinja,
 - pošumljavanja poljoprivrednog zemljišta, osim ako to nalažu mjere za zaštitu od erozije ili klizišta,
 - gospodarenja šumama u komercijalne svrhe,
 - iskorištavanja mineralnih sirovina,
 - dovoza i odlaganja bilo koje vrste otpada,
 - izvođenja građevinskih radova, osim u svrhu postavljanja opreme namijenjene zaštiti, rekreaciji i odmoru, putokaza, informativnih tabela,
 - loženja vatre i dr. (čl. 10);
10. zabrane branja i sakupljanja biljnih i gljivnih vrsta osim po dopuštenju nadležnog ministarstva i po prijavi ustanovi najkasnije osam dana prije početka obavljanja te djelatnosti.
11. dopuštenje pojedinačne sječe sanitarnog stabla u slučaju neposredne opasnosti za sigurnost ljudi ili nekretnina (čl. 26);
12. mjere zaštite od požara procjenom ugroženosti od požara i donošenjem *Preventivno-operativnog plana zaštite od požara*, što posebno uključuje:
 - zabranu loženja vatre na otvorenim prostorima park-šume, svako korištenje zapaljivih sredstava: baklji, vatrometa, signalnih raketa te skladištenje i manipuliranje zapaljivim i eksplozivnim sredstvima (čl. 50);
 - provođenje mjera zaštite od požara u smislu organiziranja i osiguravanja stalne motriteljsko-dojavne službe, stalne prohodnosti putova i staza, dovoljnoga broja i ispravnosti uređaja za gašenje požara te njihovo stalno tehničko osuvremenjivanje, (čl. 51)
 - posebnoga režima prolaska motornih vozila i zabranu loženja vatre (čl. 51).

¹² za isti je dobivena suglasnost ministarstva nadležnog za šumarstvu, a u tijeku je izdavanje suglasnosti ministarstva nadležnog za zaštitu prirode (stanje 15. siječnja 2008)

1.4. Mjere zaštite propisane Pravilnikom o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova (NN 7/06)

Pravilnikom se propisuju vrste stanišnih tipova, oblik, sadržaj i način korištenja karte staništa, ugroženi i rijetki stanišni tipovi koje je potrebno očuvati u povoljnom stanju, te mjere za očuvanje ugroženih i rijetkih stanišnih tipova u povoljnom stanju. Stanišni tipovi se dokumentiraju kartom staništa. Karta staništa je GIS-baza podataka o rasprostranjenosti pojedinih stanišnih tipova na području Republike Hrvatske.

Prema izvratku iz Karte staništa (izdane od Državnog zavoda za zaštitu prirode dopisom urbroj: 434/07-136 od 31. kolovoza 2007) područje park šume sadrži dva stanišna tipa iz priloga II navedenog *Pravilnika*:

- 1) *Kamenjarski pašnjaci i suhi travnjaci eu- i stenomediterana / Bušići*, NSK¹³ oznake C36/D34
- 2) *Stenomediterranske čiste vazdazelene šume i makije crnike*, NSK oznake E82

U Prilogu III. istog *Pravilnika* propisuju se specifične mjere za očuvanje pojedinih tipova staništa u povoljno stanju, za ekosustav park-šume Marjan nužno je provoditi sljedeće mjere:

1) za travnjake

- očuvati biološke vrste značajne za stanišni tip,
- gospodariti travnjacima režimom košnje, prilagođenim stanišnom tipu, bez uz prihvatljivo korištenje sredstava za zaštitu bilja i mineralnih gnojiva,
- ne unositi strane (alohtone) vrste i genetski modificirane organizme,
- spriječiti zaraštavanje travnjaka,
- očuvati povoljnu nisku razinu vrijednosti mineralnih tvari u tlima travnjaka.

2) za šume

- u gospodarenju šumama očuvati u najvećoj mjeri šumske čistine (livade, pašnjaci i dr.) i šumske rubove,
- u gospodarenju šumama izbjegavati uporabu kemijskih sredstava za zaštitu bilja,
- očuvati biološke vrste značajne za stanišni tip,
- ne unositi strane (alohtone) vrste,
- u šumama osigurati stalan postotak zrelih, starih i suhих (stojećih i oborenih) stabala, osobito stabala s dupljama,
- u gospodarenju šumama osigurati prikladnu brigu za očuvanje ugroženih i rijetkih divljih svojti te sustavno praćenje njihova stanja (monitoring),
- pošumljavanje, gdje to dopuštaju uvjeti staništa, obavljati autohtonim vrstama drveća u sastavu koji odražava prirodni sastav, koristeći prirodni bliske metode; pošumljavanje nešumskih površina obavljati samo gdje je opravdano uz uvjet da se ne ugrožavaju ugroženi i rijetki nešumski stanišni tipovi.

¹³ NSK - Nacionalna klasifikacija staništa

1.5. Mjere zaštite ugroženih vrsta flore i faune – prema Pravilniku o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 7/06) i/ili Crvenom popisu ugroženih biljaka i životinja Hrvatske

Kako je to naprijed navedeno u poglavljima II.2.7. i II.2.8. Programa, za šumski ekosustav park-šume "Marjan" vezana je mnogobrojna i raznovrsna flora i fauna.

Mjere zaštite životinjskog svijeta propisane su *Zakonom o zaštiti prirode* i, posebno, *Pravilnikom u unutarnjem redu za park-šumu "Marjan"*. Zabranom lova u park-šumi je zaštićen cjelokupni životinjski svijet.

Za svaku životinjsku vrstu koja je u *Crvenom popisu* razvrstana u određenu kategoriju ugroženosti potrebno je provoditi propisane specifične mjere.

Ornitofauna je na Marjanu posebno zanimljiva. Do sada je na Marjanu zabilježen veliki broj ptica, od kojih je više u različitim kategorijama ugroženosti¹⁴. Mnoge su ptičje vrste prolaznice koje se na Marjanu kratko zadržavaju, a samo rijetke gnijezde na području park-šume – uglavnom na klisurama znane kao *Šantine stine*. Kako je spomenuti lokalitet vrlo popularno penjašite, nužno je kao mjeru sprečavanja uznemiravanja ptica gnjezdarica provoditi i dosad propisane mjere zabrane penjanja na udaljenosti manjoj od 20 m od potencijalnih ili konkretno registriranih gnijezda.

Od 417 popisanih¹⁵ biljnih vrsta, ugrožene biljne vrste razvrstane su u kategorije ugroženosti prema *Crvenom popisu ugroženih biljaka i životinja Hrvatske*:

- u kategoriji ugroženosti **ugrožene** (EN) nalazi se 1 (jedna) vrsta: *Urtica pilulifera* L. - kopriva.
- u kategoriji ugroženosti **rizične** (VU) nalaze se 6 (šest) vrsta: *Ophrys bertolonii* Moretti - Bertolonijeva kokica; *Orchis provincialis* Balb. - finobodljasti kaćun; *Orchis purpurea* Huds. - grimizni kaćun; *Orchis quadripunctata* Cirillo ex Ten. – četvrotčkasti kaćun; *Orchis tridentata* Scop. – trozubi kaćun; *Alopecurus rendlei* Eig – mješnasti repak..
- u kategoriji ugroženosti **niskorizične** (oznaka NT) nalaze se 4 (četiri) vrste: *Adiantum capillus-veneris* L. - gospin vlasak; *Ephedra fragilis* Desf. - krhka kositrenica; *Ephedra major* Host. - grmasta kositrenica; *Seseli tomentosum* Vis. - devesilje.
- u kategoriji ugroženosti **najmanje zabrinjavajuće** (LC) nalaze se 2 (dvije) vrste: *Plantago holosteum* Scop. - mekana bokvica; *Ruscus aculeatus* L. - bodljikava veprina.
- u kategoriji ugroženosti **nedovoljno poznate** (DD) nalazi se 5 (pet) vrsta: *Echallium elaterium* (L.)A. Rich. - štrcalica; *Chenopodium vulvaria* L. - smrdljiva loboda; *Asteriscus aquaticus* (L.) Less. - raman; *Linaria microsepala* A.Kern. - plavi lanak; *Avena fatua* L. - zob; *Phalaris paradoxa* L. - svjetlica.

Neki popisi u ugrožene biljne vrste na Marjanu svrstavaju u kategoriji **visokog rizika od izumiranja** još i *Adonis aestivalis* L. – ljetni gorocvijet i *Roman nettle* – loptastu koprivu.

Napominjemo da su specifične mjere zaštite za svaku od biljnih i životinjskih vrsta navedene u sljedećim izdanjima Državnog zavoda za zaštitu prirode:

- Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske (2005)
- Crvena knjiga sisavaca Hrvatske (2006)
- Crvena knjiga vodozemaca i gmazova (2006)

¹⁴ preko desetak vrsta prema Crvenom popisu ugroženih ptica Hrvatske (DZZP, 2003)

¹⁵ popis flore park-šume Marjan sastavljen od udruge „Sunce“ iz Splita (www.sunce-st.org)

- Crvena knjiga ugroženih ptica Hrvatske (2003)

1.6. Mjere zaštite šumskog ekosustava iz Ocjene zdravstvenog stanja

Ovim su obuhvaćene su mjere zaštite od biljnih bolesti i štetočinja za najvažnije vrste drveća – glavne nositelje strukture šumskog ekosustava u park-šumi Marjan.

Mjere zaštite od biljnih bolesti

Alepški bor - nastanak truleži u deblu stabala, uzrokovan fitopatogenom gljivom *Phellinus pini*, moguće je samo djelomično spriječiti izbjegavanjem stvaranja ozljeda na samom deblu i debljim granama tijekom izvođenja pojedinih radova u park šumi. Proces razvoja truleži praktično se ne može spriječiti kurativnim mjerama (tretman fungicidnim pripravcima). Stoga je u sklopu svih budućih radova potrebno ukloniti jako zaražena stabla alepskog bora. Pri odabiru stabala za uklanjanje treba obratiti pozornost na broj plodnih tijela borove gube koja su uočljiva uzduž debla. Pet i više plodnih tijela znak je da je proces truleži značajno uznapredovao u deblu, te su takva stabla bez budućnosti, odnosno mogućnosti oporavka i vrlo su osjetljiva na vjetroлом. Borovi s 3-4 plodna tijela nije potrebno ukloniti tijekom prvih godina sanacije park šume. Sa starošću borova povećava se i njihova osjetljivost na zarazu.



Slika 1: Jako zaražena stabala u pravilu treba ukloniti

Slika 2: Važna zaštitna mjera je redoviti pregled stabala

Obični čempres - u slučaju zaraženih dijelova krošnji oboljelih stabala običnog čempresa gljivom *Seiridium cardinale*, posebice kada se radi o odumrlom vrhu krošnje, zaštitne mjere nisu učinkovite. Jednom oboljele stanice nemaju mogućnost oporavka i uporaba fungicidnih pripravaka u kurativne svrhe nije učinkovita. Jako zaražena stabla nemaju budućnosti. Preporučene sanitarne mjere bile bi dvojake. Stabla čempresa koja su utvrđena s odumrlim vršnim dijelom krošnje (od jedne trećine na više) potrebno je tijekom radova sanacije ukloniti. U slabije zaraženih čempresa dovoljno je orezivanje oboljelih grana. Rez je potrebno učiniti u zdravom dijelu grane.

Hrast crnika - u slučaju oboljelog lišća crnike, a s obzirom da posljedica za zaražene hrastove nije značajna, mjere zaštite nisu potrebne. Suhe grančice u krošnjama crnika potrebno je samo orezati u sklopu uobičajenih radova održavanja u park šumi.

Mjere zaštite od biljnih štetočina

Alepski bor - što se tiče pojave i napada potkornjaka (utvrđenih samo u sporadičnoj mjeri ako park šumu gledamo cjelovito) može se konstatirati da posebne mjere zaštite nisu potrebne. Ukoliko se pak fokusiramo na pojedine izdvojene funkcionalne cjeline (objekti parkovne arhitekture, vidilice, zoološki vrt, ceste, staze, ugostiteljski i drugi objekti) onda su nužne mjere sanacije i uklanjanja napadnutih i posušenih stabala iz tehničkih i estetskih razloga. Tek u slučaju eventualnog gomilanja fiziološki oštećene drvene mase (opsežne vjetroizvale ili požar) moglo bi doći do opasnijeg prenamnoženja ovih fizioloških štetnika te bi bilo potrebno poduzeti ciljane kurativne mjere (odvoz napadnutog materijala i polaganje lovnih debala za zaustavljanje napada). U svakom slučaju, potrebno je ovu skupinu kukaca "držati na oku", a to je moguće na više načina od kojih je najjednostavniji registriranje pojave i količine godišnjih sušaca na području park šume.

Suzbijanje borova četnjaka gnjezdara osobito je važno sa aspekta ljudskog zdravlja i zdravstvenih problema koji nastaju u svezi toksičnih dlačica njegovih gusjenica. Preporučaju se dva načina suzbijanja. U niskim gustoćama populacije, kada se gusjenični zapretci javljaju na manjem broju stabala i u manjem broju po svakom stablu (do 2-3 zapretka) suzbijanje se ne provodi ili se provodi mehaničkom metodom odsijecanja grana sa zapretcima i njihovo nadzirano spaljivanje. Ova metoda se mora obaviti u razdoblju prosinac-siječanj i to po danu da bi se zapretci uklonili dok su gusjenice u njima, a dovoljno rano pred njihovo napuštanje zapretka i silaska sa stabla, koje započinje u ožujku. U godinama povećanja brojnosti, kada frekvencija pojave zapredaka naraste na preko 20-30% napadnutih stabala, preporučaju se biološke mjere suzbijanja. Posebno se izdvaja najselektivnija i već godinama prakticirana metoda orošavanja biološkim pripravcima na bazi entomopatogene bakterije *Bacillus thuringiensis*. Na tržištu postoje pripravci namijenjeni suzbijanju ovakvih štetnika i djelatnici "Hrvatskih šuma" kao i DDD službe imaju dugogodišnje iskustvo u njihovoj primjeni.

Prag osjetljivosti park šume Marjan je velik zbog dominacije alepskog bora, a javlja se kod napada na preko 50% stabala (sa desetak i više zapredaka po stablu). Ključno je ponoviti da se suzbijanje provede prvenstveno radi zdravstvenih problema koji postaju učestaliji sa povećanjem populacije ovog štetnika. Prognoza oporavaka stabala izloženih defolijaciji je dobra i tek u posebnim situacijama (kombinacija ostalih negativnih čimbenika) dolazi do gubitka vitalnosti i uginuća/odumiranja stabala bora.

Obični čempres - stabla napadnuta od krasnika (*Buprestis cupressi*) mogu napad trpjeti dugi niz godina. Iz tog razloga posebne mjere se ne preporučuju iako postoje naznake da se radi o sekundarnom štetočini koji kod odlaganja jaja preferira oštećene i na drugi način izložene dijelove čempresovih debala i debljih grana što znači da se minimiziranjem mehaničkih oštećenja može smanjiti i učestalost pojave ovog štetnika. Također, poželjno je kada je to moguće, odstranjivanje vidno napadnutih dijelova stabala u razdoblju do početka ljeta jer imaga iz tako napadnutih partija stabala izlaze jednom godišnje u razdoblju srpanj-kolovoz. Podrazumijeva se spaljivanje tako uklonjenog materijala.

Hrast crnika - s obzirom na relativno malen broj uočenih napada drvotočaca na stablima crnike ne preporučaju se posebne mjere zaštite. Isto se odnosi i na štetnike krošnje (štetnici grana

i defolijatori). Preporuča se ipak povećana pažnja i zaštita deblaca mladih crnika do visine od 1,5 metra jer je primjećeno da uslijed parkiranja vozila dolazi do opasnih oštećenja debala što u konačnici ugrožava uspješan razvoj crnike i otvara mogućnost ulaska drvotočnih kukaca ali i patogenih gljiva truležnica. Minimiziranje mehaničkih ozljeda na deblu u ljetnom razdoblju rojenja drvotočaca imat će za cilj ukupno smanjenje njihovih populacija i dodatno smanjenje ovako generiranih šteta.

1.7. Mjere zaštite krajobraza

Kao posebne mjera zaštite krajobraznih obilježja park-šume Marjan sugerira se provesti:

1. **vrednovanje krajobraznih obilježja** park-šume bodovanjem vanjskih i unutarnjih parametara po metodologiji Šumarskog instituta Jastrebarsko (Krznar & Lindić). Pritom vanjski parametri uključuju: - kategoriju zaštićenosti, vrste sastavnica krajobraza, reljefna obilježja, povijesno-kulturna baština i estetski dojam. Unutarnji se parametri odnose na: zastupljenost šumskih površina, stupanj ljudskih aktivnosti u tvorbi krajobraza, sastav biljnih vrsta



Slika 3: Iznimnu krajobraznu ljepotu park-šuma Marjan duguje svojoj šumovitosti (pogled na s protupožarnog tornja).

2. **vrednovanje turističkih usluga** park-šume bodovanjem vanjskih i unutarnjih parametara po metodologiji Šumarskog instituta Jastrebarsko (Krznar & Lindić). Pritom vanjski parametri uključuju: reljefne posebnosti, raznolikost drvenastih vrsta, fenotipske posebnosti vrsta, kvaliteta krajobraznih elemenata, a unutarnji parametri uzgojni oblik sastojine, dob i stadij razvitka, vertikalnu slojevitost, stanje šumskoga sklopa, stjenovitost i kamenitost površine, nagib i stabilnost padina, pristupačnost i udaljenost.

Dodatno, radi očuvanja krajobraznih vrijednosti, svi se radovi na uređivanju ili obnovi pojedinih cjelina park-šume moraju se provoditi na temelju izrađenoga krajobraznog projekta

- prema čl. 14. *Pravilniku o unutarnjem redu za park-šumu Marjan.*

1.8. Mjere zaštite šumskog ekosustava uz posebne funkcionalne cjeline – vidilice i šumski pojas uz zoološki vrt

Vezano za dvije specifične funkcionalne cjeline u park šumi Marjan – vidilice i zaštitni pojas uz Zoološki vrt na Marjanu, radi očuvanja šumskog ekosustava propisuju se dvije sljedeće mjere:

Za vidilice:

- mjera zaštite odnosi se na dopuštenje sječe šumske vegetacije u okruženju pojedine vidilice kada ona priječi ili ograničava pogled s vidilice; za uklanjanje smetajućeg drveća i grmlja potrebno je, sukladno *Zakonu o zaštiti prirode*, ishoditi Uvjete zaštite prirode županijskog ureda nadležnog za zaštitu prirode; poslove sječe treba povjeriti stručnoj i ovlaštenoj pravnoj osobi; po dovršetku sječe potrebno je potpuno sanirati okoliš, a uklonjenu biomasu odložiti na propisani način.



Slika 4: Visoka vegetacija ograničava pogled s *vidilice*

Za šumski pojas u zoološki vrt:

- kao mjera zaštite šumskog ekosustava uz Zoološki vrt ovim Programom definira se **zaštitni pojas širine 50 m** (približno 2 visine stabala) od vanjskih granica objekta Zoološkog vrta;
- radi uređenja šume u zaštitnom pojasu u smislu uklanjanja/sječe dijelova ili čitavih pojedinih stabala ili grmlja sugerira se izraditi posebnu studiju **Elaborat uređenja zaštitnog pojasa**; u predmetni elaborat trebaju biti ugrađeni Uvjeti zaštite prirode izdani od županijskog ureda nadležnog za zaštitu prirode.



Slike 5-8: Specifični problemi svakog stabla uz zoološki vrt zahtijevaju pojedinačan pristup u zaštiti i uređivanju

2. Praćenje stanja (monitoring)

Monitoring je program praćenja određenog svojstva kroz vrijeme u odnosu na referentnu vrijednost (nulto stanje), a prati se standardiziranom metodologijom.

Za monitoring prirode odabiru se one sastavnice prirode koje će u određenom vremenu i uz raspoloživa financijska sredstva dati najvrjednije i najiskoristivije rezultate. Također treba uzeti u obzir raspoložive ljudske resurse, koji su glavni ograničavajući element. Stoga se za monitoring biraju indikatori koji su najbolji pokazatelji stanja i promjena prirode, a ujedno su pogodni jer ih mogu kvalitetno, uz stručnjake, pratiti i amateri.

Obvezu praćenja stanja prirode, a time i šumskih ekosustava kao nedjeljivog elementa prirode i okvira za brojni svijet biljaka i životinja, propisuju *Zakon o zaštiti prirode* i *Konvencija o biološkoj raznolikosti*.

Praćenjem stanja utvrđuju se trendovi u prirodi, moguća ugroženost pojedinih njezinih dijelova i potrebne akcije zaštite. Tako predmet monitoringa biološke raznolikosti mogu biti primjerice:

- zaštićene i ugrožene vrste, staništa i područja
- strane invazivne vrste
- pokazatelji (indikatori) općega stanja ekoloških sustava
- promjene u prirodi izazvane izravnim ili neizravnim ljudskim djelovanjem
- ostalo.

Kao važna mjera zaštite i unapređenja šumskog ekosustava park-šume "Marjan" ovim se Programom definira sustav praćenja više svojstava i aspekata područja park-šume. Cilj je sustava monitoringa za šumski ekosustav park-šume "Marjan" trajno i sustavno prikupljati podatke, verificirati ih i obrađivati te na temelju njih dolaziti do relevantnih informacija, nužnih za planiranje, odlučivanje i provođenje odgovarajućih mjera.

Sugerirani sustav praćenja stanja uključuje:

5. monitoring biološke raznolikosti
6. praćenje propadanja šuma
7. praćenje zdravstvenog stanja (biljne bolesti i štetnici)
8. praćenje utjecaja ljudskih aktivnosti
9. praćenje po posebnim propisima (Pravilnik o uređivanju šuma)

Monitoring biološke raznolikosti s inventarizacijom: cilj praćenja je skupljanje informacija o zaštićenim i ugroženim vrstama i staništima u okviru šumskog ekosustava park-šume te utvrđivanje učinkovitosti mjera zaštite s obzirom na ostvarivanje utvrđenih ciljeva očuvanja. Posebnu pažnju treba usmjeravati na vrste čije stanje najočitije odražava promjene u staništima drugih vrsta odnosno u stanišnim tipovima.

Obzirom da se područje park-šume Marjan ne nalazi u sastavu Ekološke mreže RH (vidi Prilog A), praćenje treba usmjeriti na stanišne tipove iz *Karte staništa za park-šumu "Marjan"* (vidi točku 1.4. poglavlja Mjere zaštite), ugrožene biljne i životinjske vrste iz *Crvenog popisa ugroženih biljaka i životinja Hrvatske* (vidi točku 1.5. poglavlje Mjere zaštite).

Praćenje propadanja šume: cilj praćenja je skupljanje informacija o učincima zračnih onečišćenja i drugih čimbenika oštećenja u šumskom ekosustavu park-šume. Radi sustavnog motrenja (monitoring) oštećenosti šumskih ekosustava na području park-šume potrebno je osnovati trajne plohe. Predlaže se osnovati 2-3 trajne plohe na kojima će se pratiti stanje oštećenosti šuma putem vizualne (okularne) procjene oštećenosti krošanja.

Praćenje zdravstvenog stanja: cilj praćenja je skupljanje podataka i informacija vezano za bolesti, štetočinje i ostale uzročnike zdravstvenog stanja glavnih vrsta drveća. Sugerira se jedanput godišnje provesti pregled zdravstvenog stanja ekosustava park-šume putem za to ovlaštenih šumarskih institucija.

Važnu potporu monitoringu činit će **šumska kronika** (članak 40. *Pravilnika o uređivanju šuma*) u koju se kronološkim redom unose podaci o šumama i šumskim zemljištima gospodarske jedinice. U šumsku kroniku unose se podaci o: 1) štetnom utjecaju važnijih elementarnih nepogoda (štete prouzročene vjetrom, mrazom, snijegom, tučom, sušom, štetočinama bilja, i sl.) kao i štetama koje su prouzročene od divljači i čovjeka; 2) urodu šumskog sjemena s naznakom vrste drveća i intenziteta uroda; 3) promjeni granice gospodarske jedinice; 4) fauni i lovu (opće stanje, napredovanje ili opadanje broja divljači, osobito rijetkih životinjskih vrsta i sl.); 5) čuvarskoj službi; 6) šumskim štetama; 7) načinu sječe i izrade, izvlačenju i izvozu drvnih sortimenata; 8) pokusima za znanstvena istraživanja;

9) korištenju neobraslog proizvodnog zemljišta; 10) drugim važnijim događanjima i okolnostima.



Slike 9-10: Za vitalnost šumskog ekosustava važno je zdravstveno stanje svakog stabla

Praćenje utjecaja ljudskih aktivnosti: cilj praćenja je skupljanje najraznovrsnijih podataka vezano za korisnike i/ili posjetitelje park-šume. Praćenjem treba obuhvatiti:

- strukturu posjetitelja (domaći, inozemni, iz okolice i dr.)
- motive i učestalost i način dolaska
- vrste aktivnosti koje upražnjavaju
- najfrekventnije pravce kretanja
- lokalitete najvećeg posjećivanja i najdužeg zadržavanja
- tjedno i mjesečno kretanje broja korisnika
- ostalo

Za provedbu sustavnog praćenja (*monitoringa*) važno je, osim standardiziranih pokazatelja i metodologije, i uključivanje velikog broja suradnika: znanstvenih i stručnih institucija, pojedinaca-stručnjaka, ali i brojnih suradnika-volontera iz redova ljubitelja prirode, zaštite okoliša i dr. S gledišta šumarske struke od najveće je važnosti trajno održavati i ne mijenjati nazive šumskih odijela i odsjeka - radi kontinuiranog terenskog praćenja i mogućnosti analize trendova.

Na kraju, ne treba zaboraviti da je monitoring ključni izvor podataka o stanju i trendovima promjena u zaštićenom području o kojima je upravljačka ustanova dužna redovito izvješćivati nadležne institucije i javnost. U tom smislu on može biti jednako dobro mjerilo unapređenja upravljanja park-šumom, ali i važna orijentacija u promišljanju politike dugoročnog razvoja park-šume "Marjan".

3. Literatura

- Piasevoli, G., 2001: Životinjski svijet Marjana. Monografija „Marjane, naš Marjane“, 66-70, Split.
- * Crvena knjiga ugroženih ptica Hrvatske, MZOPU, Zagreb 2003.
 - * Crvena knjiga vaskularne flore Hrvatske, DZZP, Zagreb 2005.
 - * Crvena knjiga sisavaca Hrvatske, DZZP, Zagreb 2006.
 - * Crvena knjiga vodozemaca i gmazova, DZZP, Zagreb 2006.
 - * Preventivno operativni plan zaštite od požara park-šume Marjan za 2005. godinu, 2005, Split.
 - * Pravilnik o zaštiti šuma od požara (NN 6/03)
 - * Priručnik za kartiranje flore. Park prirode Učka, Lovran 2005.
 - * Zakon o zaštiti prirode (NN 70/05)
 - * Zakon o šumama (NN 140/05, 82/06)
 - * Zakon o zaštiti od požara (NN 58/93)
 - * Pravilnik o vrstama stanišnih tipova, karti staništa, ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima te o mjerama za očuvanje stanišnih tipova (NN 7/06)
 - * Pravilnik o proglašavanju divljih svojti zaštićenim i strogo zaštićenim (NN 7/06)

www.sunce-st.org
www.split.hr
www.destinacije.com
www.marjan-parksuma.hr
www.parkovi-st.hr

Dodatak A:

Obuhvat ekološke mreže RH u širem području Splita – posebno označena park-šuma "Marjan"