

SAVJETODAVNA SLUŽBA  
PODRUŽNICA SPLITSKO-DALMATINSKE ŽUPANIJE

## **PROGRAM ZA GOSPODARENJE ŠUMAMA ŠUMOPOSJEDNIKA**

**GOSPODARSKA JEDINICA “MARJAN”**  
(VAŽENJE PROGRAMA: OD 1. 1. 2019. DO 31. 12. 2029. GODINE)



Projekt:  
PROGRAM ZA GOSPODARENJE ŠUMAMA ŠUMOPOSJEDNIKA ZA  
GOSPODARSKU JEDINICU

“MARJAN”

Naručitelj:  
Javna ustanova za upravljanje park šumom Marjan  
Cattanijin put 2,  
Split

Izvoditelj:  
Oikon d.o.o.- Institut za Primjenjenu Ekologiju  
Trg senjskih uskoka 1-2  
ZAGREB

Ovlašteni inženjer:  
dr.sc. Alen Berta, dipl. ing. šum.

Suradnici:  
dr.sc. Vladimir Kušan, dipl. ing. šum.  
dr.sc. Zrinka Mesić, mag. biol.  
Andrea Neferanović, mag. ing. silv.  
Stjepan Gojak, dipl. ing. šum  
Denis Stojsavljević, dipl. ing. šum.  
Dražen Horvat, dipl. ing. šum.  
Darija Damić, dipl. ing. šum.  
Marko Augustinović, dipl. ing. šum.  
Nikola Bakić, dipl. ing. šum.  
Branimir Miočević, mag. ing. silv.  
Ivona Žiža, mag. ing. agr.  
Sonja Sviben ima mag. oecol. et prot. nat.  
Silvia Ilijanić Ferenčić, mag. geol.

Zagreb, 2018. godina



## UVOD

Javna ustanova i tvrtka OIKON d.o.o. potpisali su Ugovor UR.BR.: 1154-02/2018 o izradi Programa za gospodarenja šumama šumoposjednika u sklopu Park šume Marjan.

Program gospodarenja šumama šumoposjednika za gospodarsku jedinicu „Marjan“ izrađen je prema: Zakonu o šumama (“Narodne novine” br. 68/18, 115/18) u dalnjem tekstu Zakon o šumama, Zakonu o zaštiti prirode (“Narodne novine” br. 80/13 i 15/18.), Pravilniku o uređivanju šuma (“Narodne novine” br. 97/18.) u dalnjem tekstu Pravilnik o uređivanju šuma, usklađen s Šumsko-gospodarskom osnovom područja Republike Hrvatske (2016.-2025.), prostornim planom Splitsko-dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije“, broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07 i 9/13 i 147/15.).

Pripremni radovi su izvršeni u zimu 2018. godine, a terenski i završni početkom 2019. godine.

Javni uvid za Program gospodarenja gospodarskom jedinicom „Marjan“ održan je od XX.2019. do XX.2019. godine u uredu XX. Javna rasprava održana je XX.2018. godine u prostorijama XX.

Važnost ovoga programa je od 1. 1. 2019. godine do 31. 12. 2028. godine.

Voditelj radova na izradi Programa je Alen Berta, ovlašteni inženjer za uređivanje šuma.

## Osnovni podaci o gospodarskoj jedinici

Obraslo	190,82 ha
Neobraslo - proizvodno	4,37 ha
Neobraslo - neproizvodno	1,96 ha
Neplodno	1,09 ha
<b>Ukupno</b>	<b>198,24 ha</b>

Namjena šuma	Uređajni razredi	Površina		Drvna zaliha			Prirast		
		ha	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha	%
Šume s posebnom namjenom	SPP Sjemenjača alepskog bora	188,15	94,91	20358	108	100	423	2,25	2,08
	SPP Makija	2,67	1,35						
	<b>Ukupno</b>	<b>190,82</b>	<b>96,26</b>	<b>20358</b>	<b>108</b>	<b>100</b>	<b>423</b>	<b>2,25</b>	<b>2,08</b>
<b>Neobraslo proizvodno</b>		4,37	2,20						
<b>Neobraslo neproizvodno</b>		1,96	0,99						
<b>Neplodno</b>		1,09	0,55						
<b>Sveukupno</b>		<b>198,24</b>	<b>100,00</b>	<b>20358</b>	<b>108</b>	<b>100</b>	<b>423</b>	<b>2,25</b>	<b>2,08</b>

Skupina radova	Vrsta rada	Jed. mjere	Količina
<b>Pravilnik o uređivanju šuma: čl.27 st.1 t. 1-9</b>			
Odabiranje i obilježavanje stabala za sjeću i obavljanje nadzora u izvršenju radova iz točke 2. članka 27. Pravilnika	Doznaka stabala propisanog etata raznodb. sastojina	m <sup>3</sup>	2263
	Obavljanje nadzora u izvršenju radova doznake stabala	m <sup>3</sup>	2263
	Obavljanje nadzora u izvršenju radova iz t. 2. Čl. 27. Pravilnika	ha	179,47
<b>Pravilnik o uređivanju šuma: čl.27 st.1 t. 10-15</b>			
Rekonstrukciju i konverziju šuma	Uklanjanje podrasta i grmlja (rekonstr. i konverzija)	ha	33,60
	Čišćenje tla od korova (rekonstrukcija i konverzija)	ha	27,00
	Sjetva i sadnja šumskog reproduksijskog materijala (rekonstrukcija i konverzija)	ha	57,40
	Popunjavanje (rekonstrukcija i konverzija)	ha	26,30
	Njega pomlatka i mladika (rekonstr. i konverzija)	ha	82,20
	Čišćenje sastojina (rekonstr. i konverzija)	ha	32,27
Zaštita od štetnih organizama i požara	Opažanje i identifikacija biljnih bolesti i štetnika	ha	198,24

OSNOVA SJEĆA PRETHODNOG PRIHODA								
Vrsta drveća	Polurazdoblje I/1 Od 2019. do 2028. god.				Polurazdoblje I/2 Od 2029. do 2038. g.		II gospodarsko razdoblje Od 2038. do 2058. g.	
	Površina	Drvna zaliha	10-god. prirast	Etat	Površina	Etat	Površina	Etat
							ha	m <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Medunac		7						
Crnika		28						
Crni Jasen		65	10	2		2		
OV		101	20			1897		
Alepski bor		16821	3520	2191		2		
Primorski bor		44	10	2		1		
Pinija		19		1		26		
Obični čempores		1610	320	85				
Zelenika		27						
<b>Ukupno</b>	<b>179,47</b>	<b>18722</b>	<b>3880</b>	<b>2281</b>	<b>179,47</b>	<b>1928</b>		

Program gospodarenja sadržava:

- 1 Uređajni zapisnik
- 2 Iskaz površina šuma i šumskih zemljišta
- 3 Opis staništa i sastojina
- 4 Tablica dobnih razreda jednodobnih šuma
- 5 Osnova sječa prethodnog prihoda jednodobnih šuma
- 6 Prikaz etata po sortimentima
- 7 Plan radova biološke obnove šuma
- 8 Gospodarsko-financijski plan
- 9 Tablicu vrednovanja općekorisnih funkcija šuma;
- 10 Popis šuma prema stupnju ugroženosti od požara
- 11 Iskaz katastarskih čestica sa posjedničkim i pripadajućim odsjecima
- 12 Evidenciju o izvršenim sječama propisanim prijašnjim Programom gospodarenja
- 13 Evidenciju o izvršenim radovima biološke obnove šuma planiranih prijašnjim Programom gospodarenja
- 14 Korištenje nedrvnih šumskih proizvoda
- 15 Tablica promjene namjene zemljišta
- 16 Grafičke prikaze drvne zalihe i etata po doboj strukturi
- 17 Osnovne, pregledne i druge karte
- 18 Izračun dendrometrijskih podataka
- 19 Tarife; tablice postotka prirasta
- 20 Literatura

DRAFT

## Uredajni zapisnik

DRAFT

## SADRŽAJ

Uređajni zapisnik.....	9
I. Povijest gospodarenja šumama .....	12
1. Dosadašnja organiziranost šumarstva.....	13
2. Povjesni prikaz uređivanja šuma.....	13
Kultурно-društvena obilježja .....	18
1. Orografske i hidrografske prilike .....	24
2. Geološka podloga i tlo.....	27
3. Produktivnost tala.....	38
4. Kartirane jedinice pedološke karte .....	41
3. Klima .....	43
4. Šumske zajednice i šumski stanišni tipovi .....	44
5. Ekološko-gospodarski tipovi .....	45
6. Zaštićena područja, ugrožene i strogo zaštićene vrste.....	46
7. Ekološka mreža (ciljne vrste i stanišni tipovi te ciljevi i mjere očuvanja) .....	51
II. Općekorisne funkcije šuma .....	52
III. Prikaz dosadašnjega gospodarenja šumama i šumskim zemljištima s bilancom po odjelima i odsjecima za proteklo polurazdoblje .....	55
1. Radovi biološke obnove .....	55
2. Iskorištavanje drvne zalihe (etat).....	55
3. Zaštita šuma.....	55
3.1. Biotski i abiotiski čimbenici.....	55
3.2. Zaštita od požara .....	57
4. Iskorištavanje nedrvnih šumskih proizvoda .....	59
5. Investicijska ulaganja .....	59
IV. Sadašnje stanje šuma i šumskih zemljišta i usporedba s prijašnjim stanjem .....	60
6. Površina.....	60
6.1. Način izrade iskaza površina i osnovne karte gospodarske podjele .....	60
6.2. Usporedba sa prijašnjim stanjem.....	62
7. Drvne zalihe i prirasti .....	63
8. Tablice dobnih razreda .....	65
9. Opis uredajnih razreda.....	68
10. Zdravstveno stanje šuma .....	72
10.1. Fitopatološki pregled .....	72
10.2. Entomološki pregled.....	73
10.3. Invazivne vrste .....	77
10.4. Abiotski čimbenici .....	80
10.5. Zaštita od požara .....	80
11. Primarna šumska prometna infrastruktura.....	80
V. Buduće upravljanje šumama i šumskim zemljištima.....	81
1. Cilj i način upravljanja šumama i šumskim zemljištem .....	81
1.1. Zajednički ciljevi gospodarenja za sve uredajne razrede .....	81
1.2. Radovi gospodarenja šumama .....	82
1.2.1. Radovi biološke obnove šuma.....	82
1.2.2. Propisani radovi.....	86
1.2.3. Određivanje etata i izračun normaliteta s obrazloženjem.....	88
1.2.4. Normalitet sastojina.....	89
1.2.5. Iskorištavanje nedrvnih šumskih proizvoda .....	89
1.3. Zaštita faune .....	91
VI. Plan provedbe mjera očuvanja područja .....	94
1. Mjere zaštite .....	94
2. Mediteranski potkornjak.....	97

---

3.	Pajasen (Ailanthus altissima) .....	101
VII.	Ugroženost šuma od požara.....	101
VIII.	Usklađenost programa s prostornim planovima regionalne razine .....	102

DRAFT

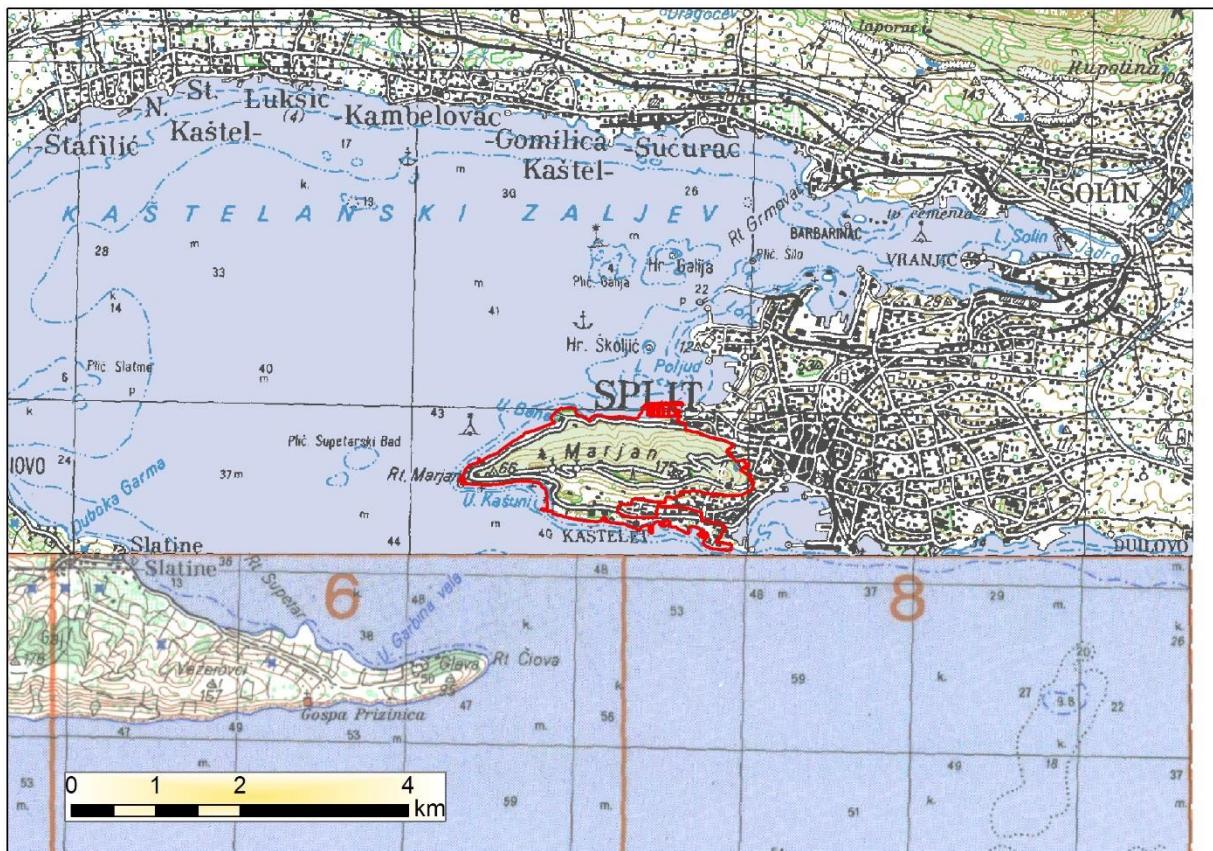
## I. Povijest gospodarenja šumama

Gospodarska jedinica „Park-šuma Marjan“ smještena je u južnom dijelu Splitsko-dalmatinske županije, na području Grada Splita, na poluotoku Marjan.

Obuhvaća katastarsku općinu Split.

Gospodarska jedinica se proteže u smjeru istok zapad. Zapadna granica je granica Park šume Marjan, dok se ostale granice protežu obalom.

Dužina gospodarske jedinice u smjeru istok-zapad je 3,4 km, a u smjeru sjever-jug 1,2 km.



**Slika 1.** Položaj gospodarske jedinice

## ***1. Dosadašnja organiziranost šumarstva***

Do 2007. godine privatnim šumoposjednicima pri gospodarenju šumama stručnu pomoć pružalo je stručno osoblje Hrvatskih šuma d.o.o. Prema toj organizaciji jedan od revirnika u šumariji bio je zadužen za privatne šume na području šumarije. Šumoposjednici koji su bili zainteresirani za obavljanje radova u šumi podnosili su zahtjev šumariji. Nakon zajedničkog izvida revirnik je obavio one poslove za koje je bio zadužen, doznaku i izdavanje popratnice. Svi radovi koji su obavljeni na gore opisani način bili su pod ingerencijom i na stručnoj savjeti djelatnika šumarije. Od 2007. do listopada 2010. godine stručnu pomoć šumoposjednicima pružali su djelatnici Šumarske savjetodavne službe.

Odlukom Hrvatskog Sabora iz 2010. godine o proglašenju Zakona o izmjenama Zakona o šumama ("Narodne novine" br. 124/10.) poslove Šumarske savjetodavne službe preuzele je trgovačko društvo Hrvatske šume d.o.o.

Zakonom o izmjenama Zakona o Poljoprivrednoj savjetodavnoj službi ("Narodne novine" br. 148/13.) osnovana je Savjetodavna služba kao specijalizirana javna ustanova za obavljanje poslova savjetodavne djelatnosti u poljoprivredi, ruralnom razvoju, ribarstvu i unapređenju gospodarenja šumama i šumskim zemljištima šumoposjednika. Od svog osnutka Savjetodavna služba preuzima pružanje stručne pomoći šumoposjednicima.

Izmjenama Zakona o šumama (2015. godine), omogućeno je i drugim pravnim osoboma (ovlaštenim od Hrvatske komore inženjera šumarstva i drvene tehnologije) vršiti radove doznake i otpreme i/ili vođenja šumskih posjeda uz obvezu dostavljanja evidencija Savjetodavnoj službi.

## ***2. Povijesni prikaz uređivanja šuma***

Najstariji tragovi čovjeka i ljudskog života na Marjanu potječu iz 3. stoljeća prije Krista s lokaliteta Bambina glavica, brežuljka koji se nalazi na južnoj strani Marjana. Kada je riječ o Marjanu i njegovo povijesti, zbog specifičnosti ovog šumovitog brijege, valja istaknuti da Marjan nije poprište na kojemu se ostvarivala povijest, nego rubni prostor s kojega se promatralo događaje u nizini. Starorimska nazočnost na Marjanu datira od prije gradnje Dioklecijanove palače, kada je na rtu Marjana bio hram starorimske božice lova Dijane.

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 crkvenim 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 brijezu 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 globi. 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 Sdorića 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 pustinjak. 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 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 svetilištem Sv. Cvriaka vezana je u tradiciji uz lik Sv. Jeronima, koji je tu navodno živio u samoći.

U doba turskih zalistanja na splitski teritorij, za Kandijskih ratova, ugrožavana su u XVI i XVII stoljeću polja Splićana i na Marjanu. Da bi zaštitili svoje posjede na Marjanu i ljudi koji su na njemu radili, podižu Splićani manje utvrde, kao onu u Šantinim stijenama obitelji Karepića ili na Mejama obitelji Capogross.

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 sječu 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 vlasti 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<sup>1,2</sup>.

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 Splićane znao 'zagrijati' za Marjan i njegovo ozelenjivanje. Na Kolombatovićevu inicijativu 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 zapoljepšavanje 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 prihvatali 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* Simun de Michieli-Vitturi, zajedno s još jednim članom društva, izradio je projekt pošumljavanja Marjana i podnio ga 1851. g. dalmatinskoj vlasti u Zadru. Projekt je predviđao sijanje stabala na površni od oko 1.000.000 *klatera* (oko 34 ha) i ogradijanje 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 Michelij-Vitturija Blažu Getaldiću,

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> takav Marjan, lijep ali gol, opjevao je u svojim popularnim spjevovima i splitski pjesnik Luka Borić sredinom devetnaestog stoljeća.

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 Simun de MicmeU-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 dalnjih 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 Simuna Michieli-Vitturija dužnošću gradskog načelnika (1853), ili pak zbog teškoća oko vlasništva većeg dijela posjeda na Marjanu. Tek će nekoliko desedjeća 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 njegovoј goleti. Teškoće u dalnjem praćenju te šume stvara njen izgled na slikama i fotografijama toga dijela Marjana iz posljednjeg desedjeća 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 stabлом 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 zarušeno, iako je na njemu nova šuma već prilično izrasla, pa mladi splitski đak Vladimir Nazor u pripovjetkci „Sadilac“ (Na Marjanu), posvećenoj profesoru Juraju Kolombatoviću, govori o toj zarušenosti. Tek je 1919. g., zalaganjem svih splitskih Zidova, 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 mukotrpljivo, a zbog velike kamenitosti terena (često zvan "ljuti krš") obavljeno je tehnikom "guste sadnje". Pretežno je sađen alepski bor (*Pinus halepensis* Mili.), uz primjesu čempresa (*Cupressus sempervirens* var. *pjramidalis* Nyman) i (*Cupressus sempervirens* var. *hori^ptalis* Mili.), 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 1. prikazana je dinamika pošumljavanja u pojedinim razdobljima.

**Tablica 1. Dinamika pošumljavanja** (izvor: Vrdoljak 1996)

Razdoblje pošumljavanja	Površina (ha)
1890.-1920.	62,00
1921.-1930.	85,00
1931.-1940.	20,00
Ukupno	167,00

U razdoblju između dva svjetska rata (1918.-1940.) uređuju se putovi i prilazi Marjanu, te on postaje omiljeno izletište i rekreativsko 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.

U razdoblju od 1915. do 1922. godine na Marjanu se izvode veliki građevinski radovi (probijanje putova, pristup Prvoj vidilici prema Kaštelanskom zaljevu, glavna stubišta od obale do Židovskog groblja i put do crkve sv. Nikole i dalje preko Sedla do crkve sv. Jere te od Sedla do Drugog marjanskog vrha). Radove je vodio inženjer Petar Senjanović, arhitekt koji je imao pionirsku ulogu u utemeljenju arhitektonske kritike u Splitu i težio sintezi lokalnih vrijednosti i globalnog – izvorno europskog projekta. Slijedio je oblikovne postulate bečke secesije. Po njegovim nacrtima, a pod nadzorom inženjera Lovre Manole, u secesijskom stilu je izveden,

pa početkom ožujka 1914. godine i otvoren restoran na Prvom marjanskom vrhu (kasnije adaptiran za Prirodoslovni muzej).

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 njegovoju južnoj strani nije štedila posljedne masline, vinograde i autohtonu floru. Tome se pridružila divlja i neplanska izgradnja u predjelu Meja, koja je težila da taj jedinstveni pejzaž urbanizira.

U lipnju 1953. godine dovedena je voda na Marjan. Tom prilikom svečano je otvorena česma na Prvom marjanskem vrhu. Osim što je voda na Marjanu omogućila veću udobnost šetačima i ustanovama na Marjanu, stvorila se mogućnost obrane šume od požara. Danas su na putu od sjevernih Marjanskih vrata do uvale Bene strateški raspoređene česme s hladnom osvježavajućom vodom. Spličani ih zovu prva, druga i treća voda. Kraj prve vode je istoimena plaža, kod druge sjecište nekoliko trim staza, a treća se smjestila ponad Lubinskog porta.

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, kultarnim 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.).

## 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 upoznalo svo građanstvo, 1903. g. osnovano je *Društvo zapoljepšavanje 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. Simun Tudor.

Intenzivno pošumljavanje Marjana borovima počelo je krajem 19. st. Ranije je to bilo krševito brdo na poluotoku kraj Splita s golinim 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 dopunjeno 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 Kaštelski zaljev, Solin, Klis, more i otoke, trebalo je izgrađivati po njemu puteve, 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 Kaštelskom zaljevu, a zatim glavno stubište koje započinje na obali kod nekadašnjeg škvera i završava pred Židovskim grobljem. Tu je izведен 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 izведен 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 finansijskom 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 Spinutu. 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 prilagodavajući 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 jednostavniji i nemametljivi. 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 ogradi.

Kako navodi Piplović (1978) na Marjanu postoji više starih slikovitih crkvica 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 bareljeff na oltaru, nad crkvenim zabatom obnovljen je starinski zvonik jednostavnih oblika i postavljen 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 samoprijegorom 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 ispitivalo 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 sagradi 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 okolini razigrani pejzaž. Nakon raznih zastoja tek su kasnije izvedeni završni radovi na ovoj zgradbi.

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 Splićana, a s druge strane na uređivanje Marjana i na njegovu zaštitu.

Djelovanje *Društva* je u lipnju 1953. g. okrunjeno dovodom 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 sposobilo 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 Splita i Marjana, ali je ujedno ugrozio taj predjel nedovoljnom planskom i smisljenom izgradnjom. Jednako je i sve življi automobilski promet pridonio uređivanju i asfaltiranju marjanskih cesta i šetnica, ah je ujedno ugrozio same šetače i građane željne rekreacije.

Da bi se što potpunije i realnije prikazalo značenje Marjana kao prirodnog parka Splita, „njegovih pluća“, organizirana je u Muzeju grada Splita 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 Splićane, 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 eksploracije i prevelikog automobilskog 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 dalnjem proučavanju i reguliranju Marjana predstavljala je već prije spomenuta *Uređajna 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 moralо je *Društvo* voditi sa sve većim automobilskim prometom po marjanskim šetalištima, nastojeći promet ograničiti, a negdje ga i potpuno ukloniti.

I dalnjih 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 desedjeća 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 proslava 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”*.

Nakon početka rada obnovljenog Društva Marjan poslije Domovinskog rata, Društvo je svoj rad usmjerilo prema očuvanju i zaštiti zaštićenog područja koje je sve više ugroženo nedozvoljenim i dozvoljenim gradevinskim zahvatima u obuhvatu Park šume Marjan. S tim u vezi Društvo je sudjelovalo u iniciranju osnivanja Javne ustanove za upravljanje Park šumom Marjan čije glavne djelatnosti su zaštita, održavanje i očuvanje i promicanje Park šume Marjan koja je započela s radom u veljači 2005. godine.

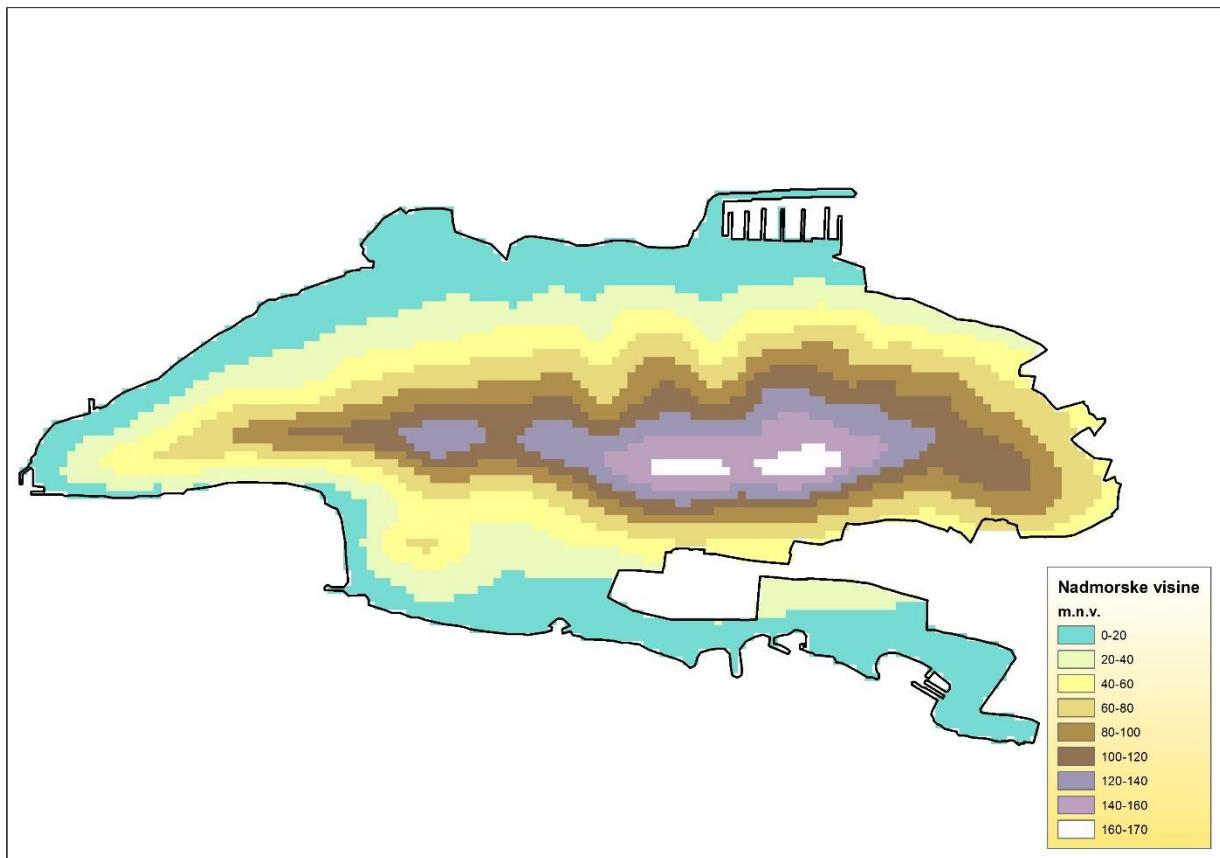
Društvo je također iniciralo i proglašenje poluotoka Marjana kulturnim krajolikom, tako da je od 2014. godine, Marjan pored prirodne vrijednosti zaštićen i kao kulturno dobro.

Društvo je stalno aktivno na edukaciji građana o vrijednostima i problemima Park šume Marjan, a posebno vezano za temeljni fenomen, šumu alepskog bora. S tim u vezi tijekom 2016. i 2017. u suradnji s Udrugom Sunce u sklopu EU projekta "Odgovorno za prirodu" izrađena je prva studija takve vrste u RH "Procjena usluga ekosustava Park šume Marjan u Splitu" autora prof. dr. Ivice Tikvića sa Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, kao i elaborat "Procjena stanja šuma u Park šumi Marjan u Splitu" autora ovlaštenog sudskog vještaka za šumarstvo Milana Arvaya, o čemu je izdana i brošura "Marjan - za dušu i tilo" o vrijednostima i zabrinjavajućem stanju šume u Park šumi Marjan.

## ***1. Orografske i hidrografske prilike***

Gospodarska jedinica se nalazi na poluotoku Marjan. Na ovom području dominiraju blaži tereni s nagibima od do 20 stupnjeva (80 % površine). Preko 30 stupnjeva se nalazi samo na 6 % površine. Maksimalna visina iznad mora je 175 m, a 57 % površine je sjevernih ekspozicija (S, SI, SZ) dok se 39 % površine nalazi na južnim ekspozicijama (J, JI, JZ).

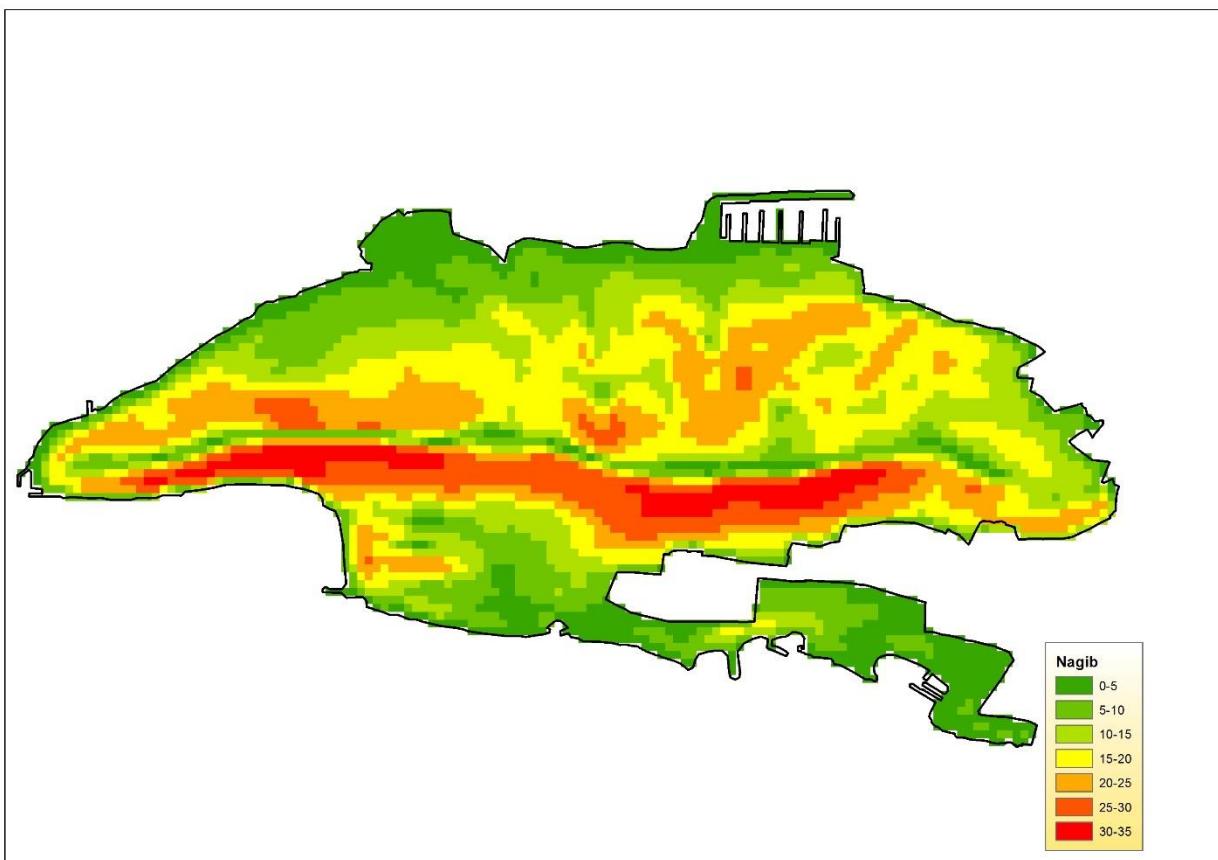
Analiza je napravljena na osnovu službenog Digitalnog Modela Reljefa veličine piksela 25x25m te nisu oučljive litice kod sv. Jerolima te je najviše visina prema ovim podacima 169 m iznad mora.



**Slika 2.** Prikaz rasporeda nadmorskih visina u gospodarskoj jedinici

**Tablica 2.** Postotni udio nadmorskih visina u površini

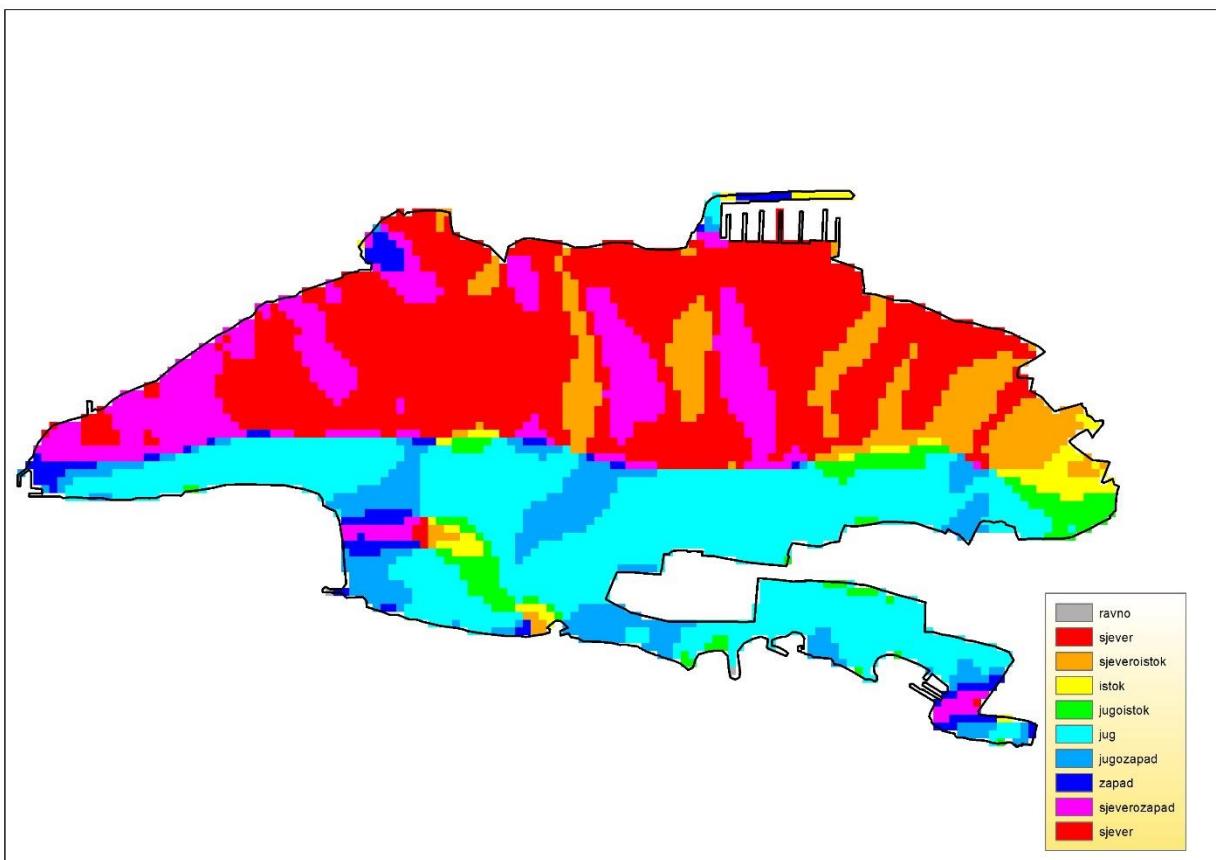
m.n.v.	Postotak površine
0-20	26.54
20-40	16.31
40-60	14.08
60-80	13.20
80-100	10.36
100-120	9.12
120-140	5.65
140-160	3.70
160-170	1.03
Ukupno	100.00



**Slika 3.** Prikaz nagiba terena u stupnjevima u gospodarskoj jedinici

**Tablica 3.** Postotni udio nagiba u površini

Nagib (°)	Postotak površine
0-5	13.71
5-10	21.65
10-15	25.74
15-20	22.99
20-25	9.30
25-30	4.64
30-35	1.97
<b>Ukupno</b>	<b>100.00</b>



**Slika 4.** Prikaz izloženosti terena u gospodarskoj jedinici

**Tablica 4.** Postotni udio ekspozicija u površini

Ekspozicija	Postotak površine
S	35.21
SI	9.21
I	2.06
JI	3.42
J	27.58
JZ	7.94
Z	2.46
SZ	12.12

## 2. Geološka podloga i tlo

Prema geološkoj karti 1:100 000, odnosno listu Split (K 33-21), na istraživanom području možemo izdvojiti kronostratigrafsku jedinicu foraminiferskih vapnenaca donjeg do srednjeg eocena ( $E_{1,2}$ ) i flišne sedimente srednjeg i gornjeg eocena ( $E_{2,3}$ ) koji su zastupljeni izmjenom laporanog i pješčenjaka s lećama vapnenačkih breča. U širem značenju, područje park-šume Marjan izgrađeno je u cijelosti od sedimentnih stijena paleogenske starosti.

**Tablica 5.** - Popis litoloških jedinica na području Park-šume Marjan s pripadnom starosti prema listu Split (K 33 - 21) Osnovne Geološke karte 1:100 000 i zastupljenosti u odnosu na ukupnu površinu promatranog područja

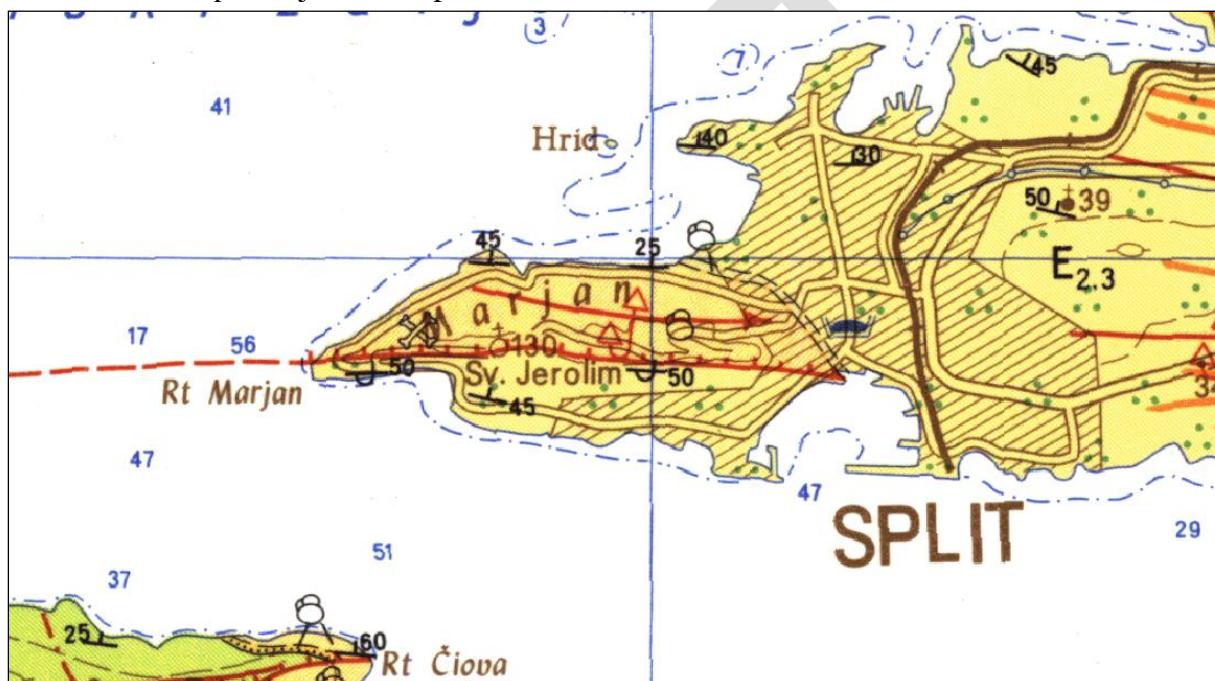
Stijenska formacija (litologija)	Starost	Zastupljenost (%)
<b>Foraminiferski vavnenci</b>	Donji/srednji eocen (E <sub>1,2</sub> )	62,56
<b>Fliš</b> (klastične naslage - vavnene breče, brečokonglomerati, kalciruditi, pjeskoviti i biokalkareniti, biokalkareniti i lapori)	Srednji/gornji eocen (E <sub>2,3</sub> )	37,44

**Foraminiferski vavnenci donjeg do srednjeg eocena (E<sub>1,2</sub>)** na širem su području predstavljeni miliolidnim, alveolinskim i numulitnim, dobro uslojenim vavnencima i zauzimaju površinu od nešto više od 60% promatranog terena. Stratigrafski se ovi vavnenci tretiraju kao jedinstvena cjelina, no alveolinski i numulitni vavnenci zastupljeniji su od miliolidnih. Superpozicijski oni leže na miliolidnim i bituminoznim vavnencima koji ulaze u sastav starijih liburnijskih naslaga s prijelaza paleocen-eocen. Strukturno gledano, ove naslage uglavnom dolaze u krilima sinklinala i antiklinala, a na ovom području nalazimo prevrnutu/poleglu antiklinalu s usmjerenjem osi istok-zapad koja prema istoku tone. Nalazimo ih na sjevernom dijelu promatranog područja, pri čemu sjeverni i sjeverozapadni dio poluotoka s protezanjem prema središnjem dijelu čine alveolinski vavnenci, dok istočniji dio čine numulitni vavnenci. Miliolidni vavnenci nemaju značajnog utjecaja na promatranom teritoriju pa se alveolinski vavnenci smatraju najstarijim naslagama park-šume Marjan. Vršni horizonti sadrže numulite, ali i ostatke ježinaca i gastropoda. Petrografski gledano šire područje, ovi vavnenci predstavljaju biokalkarenite koji djelomično sadrže ulomke mikroflosila i vavnih čestica litogenog podrijetla, ali i biokalcirudite (s fragmentima foraminifera i algi), kalcisiltit kao sitnozrnati ekvivalent biokalkarenita i kalcilutit kao finozrnati vapnenac. Debljina navedenih naslaga ne prelazi 200 metara.

**Klastične i karbonatne naslage srednjeg i gornjeg eocena (E<sub>2,3</sub>)** čine 37,44 % terena. Nalazimo ih u južnom dijelu promatranog područja te se protežu u more, no sama obalna linija je u potpunosti antropogeno izmijenjena zbog plodnog područja, a generalno se sastoje od izmjene krupnozrnatih i sitnozrnatih materijala. Taložene su kontinuirano na laporovitim vavnencima i laporima s glaukonitom lutetske starosti. Petrološki gledano, to su uglavnom klastične naslage – vavnene breče, brečokonglomerati, kalciruditi, (bio)kalkareniti i lapori s različitim udjelom CaCO<sub>3</sub> komponente, a koji se u kontinuiranom taloženju nazivaju **fliškom serijom**. Ritmičnost sedimentacije osnovna je karakteristika ovih naslaga (vavnene breče i brečokonglomerati u bazi, pjeskoviti kalkareniti kao središnji dio serije i lapor i završna sekvenca) s čime u vezi dolazi graduirana slojevitost. Gornja laporovita zona flišne serije rendgenografskom analizom neotopivog ostatka između ostalog pokazuje prisustvo ilita što ukazuje na blago alkalnu marinsku sedimentaciju. Fosilna zajednica pokazuje karakteristike dubljeg mora, pri čemu se ističe globigerinsko-globorotalijska zajednica koju nalazimo u laporima. Naslage su taložene u tercijarnim bazenima okruženim mezozojskim stijenama u relativno dubljim dijelovima mora, no uništeni mikrofossili u brečama i kalkarenitima ukazuju i na pretaloženost plića taloženih materijala.

u dublje dijelove bazena. Opisane naslage klastičnog razvoja imaju maksimalnu debljinu od 800 metara, a na mnogim su lokalitetima prekriveni kvartarnim naslagama i raslinjem.

Istraživano područje dio je vanjskih Dinarida, čije su osnovne karakteristike visoki stupanj tektonske poremećenosti i karakterističan smjer pružanja sjeverozapad-jugoistok, pri čemu se ističe intenzivno nabiranje, fleksurno istezanje, lomljenje te konačno formiranje ljkavke strukture šireg područja. Ono pripada tektonskoj jedinici Primošten -Trogir -Split, koja je sa sjeverne strane ograničena reversnim rasjedom Kozjak gdje su stariji dijelovi gornjokrednih naslaga reversno nalegli na mlađe kredne naslage i naslage tercijarnog fliša. Unatoč velikoj plastičnosti, flišne naslage promatranog područja također su bile pod utjecajem uzdužnih rasjedanja (istok-zapad) što je na Marjanu prikazano čelom ljkavke gdje su se foraminiferski vapnenci reversno natisnuli na naslage fliša. Također, na samom području istaknuta je već ranije spomenuta prevrnuta/polegla antiklinala s osi pružanja istok-zapad.



Slika 5. Detalj geološke karte park šume Marjan u mjerilu 1:100.000

**Pedosistematska** pripadnost pronađenih tala utvrđena je prema važećoj klasifikaciji (Škorić i dr. 1985, Martinović (2000)). Utvrđeno je 8 glavnih tipova tala sa svojim podtipovima, varijetetima i formama. Popis pedosistematskih jedinica prikazan je u Tablici 6.

**Tablica 6.** Popis utvrđenih tipova tla

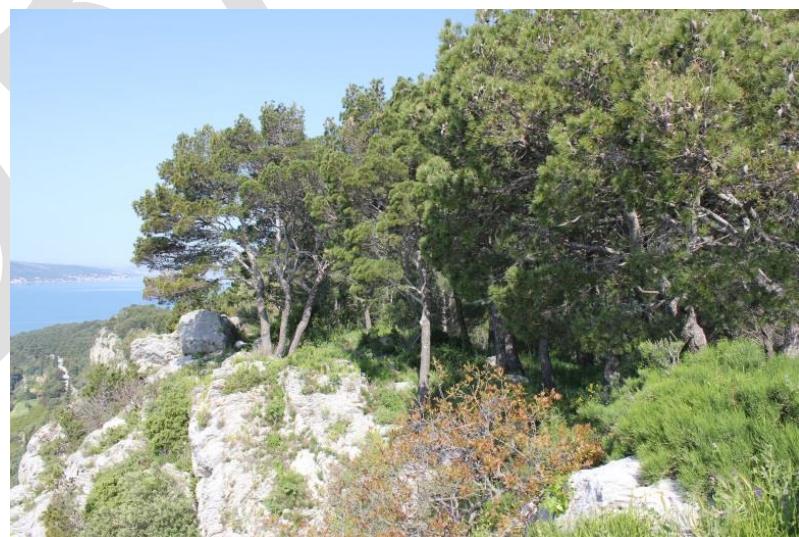
Tip	Podtip	Varijetet	Forma
Kamenjara	Na vagnencu	kameniti	Plitki
Sirozem (Regosol)	Karbonatni	Na flišu	Ilovasti Glinasti
Koluvij	Eutrični Karbonatni	S prevagom detritusa stijena S prevagom sitnice tla	Prema mehaničkom sastavu
Rendzina	Na laporu i flišu	Karbonatna Posmeđena	Ilovasta Glinasta
Crnica na vagnencu (Kalkomelanosol)	Organomineralna	Litična Skeletno koluvijalna	Moder
Eutrično smeđe tlo	Na koluviju	Tipično Lesivirano	Ilovasto
Smeđe tlo na vagnencu (Kalkokambisol)	Tipično	Na vagnencu	Plitko Srednje duboko
Antropogeno tlo	Tla vrtova Tla vinograda		

## OPIS POJEDINIХ TIPOVA TALA

### Kamenjar

(litosol: lithos = kamen, sol=tlo) - (**K**)

(WRB-Leptosol [lithic, hyperskeletal, dystric, eutric]) – (**LP**)



**Slika 6.** Kamenjar

Sklop profila (A)-R. Tlo se stvara na stijenama koje u mehaničkom raspadanju daju kameniti detritus (detritus=rastrošene stijene, kamenje). Dominacija kamenja i krupnog šljunka u tlu temeljno je fizikalno obilježje litosola. Oni se odlikuju ekstremnom propustljivošću za vodu i

gotovo potpunom nesposobnošću zadržavanja vode. Zbog male adsorpcijske površine i reducirane tekuće faze litosoli su siromašni rastopljivim oblicima biljnih hranjiva. Litosole slijedi osebujna vegetacija kamenjara i točila. Zbog minimalne plodnosti, ta tla nemaju gospodarsku važnost, ali su važna zbog zaštite prirode (vezivanje siparišta, ozelenjivanje krajolika). Karakteristike litosola u pedogenetskom pogledu su te da u inicijalnom horizontu (A) debljine nekoliko centimetara, organska tvar (humus) je raspršena između mineralnih čestica tla. Litosol kao prvi stadij evolucije tla još nema humusno-mineralnih tvorevina karakterističnih za humusno-akumulativni horizont tla.

### **Sirozem (Regosol)**

(regolit=trošina, sol=tlo) - (**S**)

(WRB-Regosol [leptic, gleyic, arenic, calcareous, anthropic, skeletal, dystric, eutric]) - (**RG**)



**Slika 7.** Sirozem (Regosol) na flišu

Sklop profila (A)-C. nastaje na stijenama koje raspadanjem daju regolit finijeg mehaničkog sastava (pješčenjaci, lapor, i sl.). Veliki je utjecaj vegetacije na tvorbu ovih tala. Svojim korijenjem pospješuje mehaničko raspadanje stijena, a akumulacijom humusa postupno ih prevodi u viši razvojni stadij. Klima utječe posredno, uzrokujući eroziju, te uvjetuje nastanak tih rala u našim uvjetima. Tipski je proces karakteriziran humizacijom površinskog dijela tla i usitnjavanjem rastresitog matičnog supstrata (argilofifikacija), te procesima dealkalizacije. Pojava inicijalnog (A) horizonta moguća je ako je matični supstrat lako podložan mehaničkom raspadanju pa je stvaranje rastresitog produkta raspadanja znatno intenzivnije nego akumulacija humusa. Tamo gdje

nadvladava proces humizacije nalazimo A-C tla. Svojstva sirozema pokazuju dobro razvijen (do 20 cm) inicijalni humusni horizont. Sitnica tla je pjeskovita ilovača, sadrži prosječno oko 50 % čestica gline i praha i oko 50 % pijeska što se može ocijeniti kao ekološki (edafski) povoljno. Prema prosječnoj pH vrijednosti proučavani sirozemi pripadaju u osrednje alkalična tla. Važan pedogenetski čimbenik nastanka ovog tipa tla je reljef s obzirom da sirozem nastaje samo na „valovitim“ i brežuljkasto brdovitim terenima, odnosno na padinama s nagibom većim već od 8 %. Na zaravnjenim dijelovima terena se sirozem zbog nemogućnosti razvoja erozijskih procesa ne javlja. Klimu na prostorima nastanka i javljanja sirozema karakteriziraju pored ostalog i oborine koje se češće javljaju u velikom intenzitetu, te erozije. Pored navedenog, sirozemi mogu nastati i iz humusno akumulativnih tala. Naime, obradom tla ili golom sjećom šuma na nagnutim terenima, provociraju se erozijski procesi prilikom čega dolazi do odnošenja humusno akumulativnog horizonta te vraćanja razvoja humusno akumulativnih tala ponovno na inicijalni stadij ili stadij nerazvijenih tala. Svrstavaju se u grupu toplih i suhih tala. Od pojedinih podtipova, najzastupljeniji su sirozemi na laporu i flišu.

### **Koluvijalno tlo (Koluvium)**

(coluo=spiranje) – (KO)

(WRB-Regosol [anthropic, leptic, gleyic, arenic, calcareous, anthropic, skeletal, dystric, eutric, arenic, urbic, humic]) - (RG)



**Slika 8.** Koluvij karbonatni s pretežno kamenim skeletom

U starijim literalnim podacima tlo se nazivalo deluvij. Sklop profila **(A)-C**. Tvorba koluvijalnog tla nastaje u podnožju padina gdje se nakupljaju čestice tla i stijena nanesene iz gornjih dijelova padine. Transport tvari vrši se pretežno bujičnim tokovima koji imaju veliku snagu premještanja. U nanosu su izmiješane sitnije čestice (sitnica tla) s česticama šljunka i kamena. Čimbenici koji utječu na tvorbu koluvijalnog tla su uništavanje prirodne vegetacije, erozijski učinak kiše i neodgovarajuće gospodarenje. Reljefi karakteristični za razov koluvijalnih tala jesu zaravnjeni tereni ili ravnice koje naliježu na područja padina. Koluvijalni nanos nastaje ispiranjem sitnice i skeleta na padinama s nagibom uglavnom  $>8\%$ , i njihovim nakupljanjem u podnožju padina, odnosno na zaravnjenijim dijelovima terena. Koluvijacija je proces kada stalno pritjecanje svježeg nanosa nadvladava pedogenetske procese i očrtava razvoj tla u početnom stadiju s (A)-C profilom. Mnogo je više nalaza kod kojih je na koluvijalnom nanosu već stvoren progresivniji razvojni stadij kao što su rendzina i posmeđena rendzina.

**Rendzina (Rendzina) – (R)**  
 (WRB-Leptosol [rendzic,hyperskeletal, calcaric]) – (LP)



**Slika 1.** Rendzina na flišu

Sklop profila **Amo-AC-C-R**. Rendzine nastaju u različitim bioklimatskim uvjetima, na supstratima koji sadrže više od 10 %  $\text{CaCO}_3$  i koji mehaničkim raspadanjem daju karbonatni regolit. Ovaj tip tla ima veliki broj nižih pedosistematskih jedinica. Najzastupljenije su na flišnim serijama i saharoidnim dolomitima. U A horizontu ističe se zrnata i stabilna struktura, pjeskovito

ilovast do ilovasti mehanički sastav, visoka poroznost s malim kapacitetom zadržavanja vode i izraženom vodopropusnošću. Rendzine imaju vrlo različit sadržaj karbonata ( $\text{CaCO}_3$  od 10-50 %), sadrže 3-20 % humusa i 0,2-0,8 % ukupnog dušika. Reakcija je neutralna do slabo alkalna (pH 7,0-8,0). Koncentracija rastopljivog  $\text{P}_2\text{O}$  i  $\text{K}_2\text{O}$  je najčešće srednje visoka. U ovom tipu tla, najkrupnije edafске razlike uvjetovane su prirodnom matičnog supstrata. Posebnu šumsko-gospodarsku važnost ima rastresiti dio matičnog supstrata (C horizont). Ukupni proizvodni potencijal tih tala jako ovisi o režimu oborina.

### Vapnenačko-dolomitna crnica (kalkomelanosol)

(calcomelanosol: calx=vapno, melas=taman, sol=tlo) - (C)

(WRB-Leptosol [lithic, hyperskeletal, molic, humic]) – (LP)



**Slika 2.** Crnica na vapnencu

Sklop profila **Amo-R**. Crnica se stvara na tvrdim vapnencima i dolomitima koji imaju više od 98 %  $\text{CaCO}_3$ . Crnica je primarni razvojni stadij na vapnencu: javlja se u različitim klimatskim uvjetima, najčešće na strmim gorskim i preplaninskim predjelima. Tipski pedogenetski procesi u razvoju vapnenačko-dolomitne crnice su akumulacija humusa i gline. Inicijalni razvojni stadiji imaju visoki sadržaj humusa i pripadaju podtipu organogene crnice. Dugotrajnom evolucijom povećava se nakupljanje gline a smanjuje akumulacija humusa pa organogena crnica prelazi u podtip organomineralne crnice a daljnjom evolucijom i u podtip posmeđene crnice. Poseban podtip vapnenačko-dolomitne crnice je crnica ocrveničena koja nastaje u našem mediteranskom području procesom humizacije ostataka jako erodiranih crvenica. Dominantan je organomineralni podtip i

to najčešće u kombinaciji s kalkokambisolom. Struktura tla je sitno mrvičasta. Mehanički sastav ilovasta glina do glina. Tlo ima visoku poroznost (oko 60 %), nizak kapacitet zadržavanja vode, jako promjenjivu propusnost. Crnice pod šumskom vegetacijom sadrže 10-40 % humusa i 0,3 do 1,3 % ukupnog dušika. Crnica je slabo opskrbljena rastopljivim fosforom, a osrednje rastopljivim kalijem. Ima srednji do visoki kapacitet adsorpcije zasićen bazama u rasponu od 50-80 %. Reakcija je neutralna do kisela. tla su nepogodna za poljodjelstvo, a marginalno pogodna za ekonomsku šumu.

### **Eutrično smeđe tlo (Eutrični kambisol)**

(Eutric cambisol. eu=povoljno, dobro) – (ES)

(WRB-Cambisol [leptic, fluvic, hyperskeletal, gleyic, skeletal, eutric]) – (CM)



**Slika 3.** Eutrično smeđe na flišu

Sklop profila **A-(B)v-R** i **A-(B)v-C-R**. Dominantan pedogenetski proces je argilosinteza. Pretežno se formiraju troslojni minerali gline, ugljični dioksid je glavni agens raspadanja primarnih minerala. Prema M. Gračaninu (1977) uz argilosintezu bitni su još i ovi elementarni procesi braunizacije: slabo alkalična do neutralna eluvijacija, dekarbonitizacija i umjerena humizacija A horizonta i karbonatizacija (B) horizonta. Eutrični kambisoli većinom su ilovasti s nešto povećanim sadržajem gline u (B)v horizontu. Tlo ima dobru dreniranost, osrednji vodni kapacitet i povoljan zračni režim. Kemijske su osobine eutričnog kambisola na ilovastim supstratima također vrlo povoljne: slabo kisela do neutralna reakcija (pH oko 6,5), šumska tla sadrže 4-7 % humusa (odnos huminskih i fulvokiselina oko 1,0). Sadržaj bioelemenata dosta ovisi

o matičnom supstratu. Karakterističnim obilježjem može se smatrati smanjena količina rastopljivog P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Eutrično smeđe tlo ima automorfni način vlaženja, odnosno vlaženje isključivo padalinama, koje se kod većine nižih jedinica od tipa, slobodno procjeđuje kroz solum tla. Dio ovih tala nalazi se i na nagnutim terenima, gdje dio oborinske vode otječe po površini, tako da se prekomjerno vlaženje stagnirajućom vodom (ne ona koja dolazi padalinama) ne javlja ni kod tala glinastog teksturnog sastava. Samo u slučaju zaravnjenog terena i težeg mehaničkog sastava moguća je pojava kratkotrajnog stagniranja oborinske vode.

**Smeđe tlo na vapnencu i dolomitu (Kalkokambisol),**  
 (calx=vapno, cambio=promjena) – (SV), (SD)  
 (WRB-Cambisol [leptic, hyperskeletal, gleyic, skeletal, dystric, humic]) – (CM)



**Slika 4.** Smeđe na vapnencu tipično



**Slika 5.** Smeđe na vapnencu humusno

Sklop profila **Aoh-(B)rz-R.** Kalkokambisol nastaje 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 (netopljivom) ostatku iz matične stijene (Ćirić et. al. 1988.). Najzastupljeniji je varijetet plitkog tla (25-35 cm). U području rasprostranjenosti kalkokambisola, 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 50-150 mm, pa je režim padalina odlučan za stanje opskrbljenosti tla vodom. Sadržaj humusa i ukupnog dušika varira u širokim granicama (5-20 % i 0,1 do 1 %). Tlo je u pravilu slabo opskrbljeno rastopljivim fosforom (oko 1 mg/100 g tla), a srednje rastopljivim kalijem (10-20 mg/100 g tla). Zasićenost bazama u adsorpcijskom kompleksu u pravilu je viša od 50 %. To je najrasprostranjenije šumsko tlo u Hrvatskoj. Kalkokambisol antropogenizirani ima vrlo malu rasprostranjenost i to isključivo u mediteranskom području. Na području nastanka ovog tla klima je dominanto humidna, premda se na pojedinim prostorima Hrvatske manifestiraju određene specifičnosti te klime, kao što je npr. prostor Dalmacije, koji karakteriziraju relativno suha ljeta i vlažna zimska razdoblja, ili područja gorskog i planinskog reljefa, gdje nagibi padina jako modificiraju klimu utječući na intenzitet površinskog otjecanja. Otapanje vapnenca događa se uz prisutnost ugljične kiseline ( $H_2CO_3$ ), čime dolazi do ispiranja kalcija u obliku bikarbonata. Otapanje rezultira zaostajanjem netopivog ostatka, kojeg u tim stijenama ima vrlo malo. Naime, da bi se akumulirao samo 1 cm tog ostatka, trebao bi se otopiti sloj stijene debljine 5 m, za što je

potrebno vrijeme oko 10.000 - 15.000 godina. Stoga se s pravom smatra da su tla kod kojih je kambični horizont formirani kroz nakupljanje netopivog ostatka reliktna, odnosno da se nastanak i razvoj rezidualnog horizonta odvijao u drugačijim bioklimatskim uvjetima (prije svega u uvjetima paleoklime) od onih koji su prisutni danas u Hrvatskoj.

### **Antropogeno tlo**

(WRB - Anthrosol)

Antropogena tla nastaju djelovanjem ljudi. Miješanjem prirodnih genetskih horizonata ili pak deponiranje materijala kada nastaju tzv. Deposoli zauvijek se gube prirodna svojstva tala. Antropogenizacija je također i oštećivanje tala raznim onečišćivačima, gradnja prometnica, raznih iskopa, zgrada, kanala i td.



**Slika 6.** Antropogena tla pod flišnim nanosima na južnom dijelu Marjana

### **3. Produktivnost tala**

Najpouzdanija mjera proizvodne sposobnosti nekog šumskog tla, kada se govori konkretno u šumarstvu, je veličina prinosa šumskog drveća. On je ovisan od klimatskih uvjeta, biološkog potencijala vrste drveća i antropogenog djelovanja. U ukupnoj produktivnosti staništa, šumsko tlo sudjeluje različito. Produktivnost nekog tla je veličina udjela tla u produktivnosti šumskog staništa. Uspoređujući razne tipove tala određene vrste drveća u jednakim klimatskim, reljefnim i sastojinskim uvjetima možemo utvrditi koje je tlo manje ili više produktivnije. U takvim uvjetima jedno tlo je produktivnije od drugog i tada govorimo o plodnosti tala. Prema tome, plodnost tala je važna i ona se razlikuje od pojma produktivnosti. Plodnost tala je njihova sposobnost snabdijevanja biljaka vodom, mineralnim materijama, kisikom.

Mjerenje produktivnosti šumskih tala je dugotrajan proces. U poljoprivredi se mjerenje može obavljati svake godine i korigirati prinose. U šumskim ekosustavima prirast drvne mase se ostvaruje u jednom dugom vremenskom periodu i to s promjenljivom dinamikom i u različitom sastojinskom sklopu. Indikator prinosa u šumarstvu je najčešće visina stabala na osnovu koje se izračunava bonitet sastojine.

Kada govorimo o procjeni tala na kojem nema vegetacije, najtočnije je neposredno mjerenje vode (vlage), hranjiva, i ostalih komponenata koje tlo pruža biljkama. Često je nemoguće te faktore mjeriti jer iziskuju mnogo vremena i istraživačkog rada u pedologiji pa se pristupilo posrednim metodama. Određujemo ona mjerljiva svojstva tala za koje znamo kako stoje u korelaciji ili direktno određuju količinu vode, pristupačnih hranjiva, mehaničkog sastava i sl. Procjena plodnosti tala određuje se na temelju njegovih pojedinačnih svojstava, kao što su granulometrijski sastav, struktura, dubina tala, sadržaj N, P, K i humusa, stjenovitost, kamenitost itd. Procjena proizvodnog potencijala tala i svojstava taksonomske jedinice vrši se bodovanjem. Ukupan broj bodova je relativni kvantitativni pokazatelj potencijalne plodnosti tala.

Klasifikacija tipova šuma je podjela koja pruža široku osnovu za kompleksno planiranje u šumarstvu. Pokraj ovako kompleksne ekološko-proizvodne klasifikacije bonitiranje tala je jedna uža klasifikacija koja spada u specijalne proizvodne klasifikacije tala. Ta klasifikacija nastaje komparativnom kvantitativnom ocjenom plodnosti pojedinih tala, koje se najčešće izražava ukupnim brojem bodova i iz koje je vidljivo koliko je neko tlo manje ili više plodno (proizvodno) od drugog tla pri jednakim uvjetima sredine i istom stupnju gospodarenja.. U klasifikacijama tala prema bonitetu najplodnija tla se ocjenjuju sa najvećim brojem bodova, do 100 bodova, a najmanje plodno tlo sadrži oko 10 bodova. Između je širok raspon bodovanja u koje se može smjestiti svako tlo.

Na temelju prosječnih vrijednosti svojstava tala (mehanički sastav, struktura tla, propusnost za vodu, dubina tla, sadržaj humusa i hranjiva) u Tablici 7. su iskazani bonitetni brojevi tala i ocjena u bodovima.

**Tablica 7.** Sustav za utvrđivanje bonitetnog broja plodnosti tla

Podaci o tlu	Karakteristike tala	Bodovi
1. Mehanički sastav	pjesak, glina, pjeskovita i praškasta glina	0-5
	ilovast pjesak, glinasta ilovača	6-10
	pjeskovita ilovača, praškasta ilovača, ilovača	11-15
2. Struktura tla	bezstrukturno	0-5
	poliedrična struktura ( $\varnothing$ 1-5 mm)	6-10
3. Propusnost	poliedrična i graškasta	11-15
	ekstremno propustljivo	0-5
	jako propustljivo	6-10
	normalno propustljivo	11-15
	slabo usporeno	6-10
4. Dubina tla	jako usporeno i nepropustljivo	0-5
	plitko (0-30 cm)	0-5
	srednje duboko (30-40 cm)	6-10

	srednje duboko (40-70 cm)	11-20
	duboko (> 70 cm)	21-25
5. Humus	dubina humusnog horizonta < 10 cm	0-5
	dubina humusnog horizonta 11-20 cm	6-10
	dubina humusnog horizonta 21-40 cm	11-15
6. Hraniva (NPK)	slaba opskrbljenost	0-5
	srednja opskrbljenost	6-10
	dobra opskrbljenost	11-15

(Izvor podataka: Martinović i Čolak 1979)

**Tablica 8.** Redoslijed tipova i podtipova tala prema produktivnosti

Tip tla	Podtip	M	S	P	D	Hu	Hr	UBB
Kamenjara	Na vapnencu	2	0	0	2	1	1	<b>6</b>
Sirozem (Regosol)	Na flišu	4	0	0	3	2	2	<b>11</b>
Rendzina	Na flišu	10	6	9	6	6	6	<b>43</b>
Crnica	Na vapnencu	6	10	5	4	8	6	<b>39</b>
Smeđe na vapnencu	plitko	7	8	6	8	8	6	<b>43</b>
Smeđe na vapnencu	Srednje duboko	7	8	8	15	7	6	<b>51</b>
Koluvij		10	6	12	20	5	7	<b>60</b>
Eutrično smeđe		11	9	13	20	6	5	<b>62</b>

(Prema Martinović 1997) (Oznaka simbola u tablici: **M** (mehanički sastav tla), **S** (struktura tla), **P** (propusnost za vodu), **D** (dubina tla), **Hu** (debljina humusa), **Hr** (opskrbljenost hranivima), **UBB** (ukupni broj bodova)

Bonitetni broj tala je izraz za procjenu proizvodnih svojstava tla i kreće se teoretski u rasponu od 0-100 bodova. Na temelju ocjene bonitetnog broja svrstavaju se tipovi tala u bonitetne razrede. Kartografske jedinice imaju bonitetne brojeve (kao i sve druge atribute) izračunate prema postotnom učešću pedosistematskih jedinica tj. tipova i podtipova tala.

Bonitet kartografskih jedinica mogao bi se najpouzdanoje utvrditi na osnovu podataka iz uređajnog elaborata. Međutim, korištenje tih podataka je ograničeno, jer su boniteti glavnih vrsta drveća (bukva, jela, smreka) iskazani kao prosjek za cijeli odjel ili odsjek koji nisu uvijek pedološki homogeni. Zato pri procjeni tih podataka bonitet treba procijeniti.

U modernom gospodarenju i upravljanjem prostorom i zaštiti okoliša, sve veće značenje imaju višestruke funkcije šumskih ekosustava. S obzirom kako se sve korisne funkcije šuma ostvaruju u čvrstoj ovisnosti od pedoloških uvjeta (kakvoće tala), potrebno je utvrditi prioritete pogodnosti šumskih tala u odnosu na funkcije šuma i šumskih ekosustava. Prema Martinoviću (1997) razlikujemo više namjenskih vrsta šume (prema prvenstvu funkcije šume) od kojih su s tloznanstvenog gledišta važne:

- proizvodna (ekonomski) šuma
- konzervacijska šuma (hidrološka i protuerozijska) funkcija šume
- zaštitne šume
- turističko-rekreacijske šume
- šume višestruke namjene.

#### **4. Kartirane jedinice pedološke karte**

Pedokartografske jedinice na istraživanom području obuhvaćaju u pravilu dvije pedosistematske jedinice. Kamenitost i stjenovitost površine karakteristična je na sjevernom dijelu područja na vrhovima i grebenima te na strmim padinama.

Prirodne granice kartografskih jedinica najčešće su određene svojstvima matičnog supstrata i reljefa. S obzirom na glavne faktore diferencijacije pedohora oni na istraživanom području pripadaju uglavnom tipu toposekvenci i litosekvenci, a nisu rijetki nalazi pedohora koji se od drugih razlikuju po antropogenim promjenama. Za razumijevanje utvrđene građe (sastava) pedohora treba stalno imati na umu činjenicu o velikom procesu translokacije zemljišnog materijala i procesa erozije u dugoj evoluciji tala.

Na području park šume Marjan evidentno je kako je razvoj tala bio u dva smjera. Tla na vapnencima koja su raspoređena na vrhovima i sjevernim obroncima Marjana i tla flišu u većini slučajeva antropogenizirana, rasprostranjena su u južnom dijelu Marjana.

**Tablica 9. Pripadajuće pedosistematske jedinice na PŠ Marjan, te njihova površina unutar gospodarske jedinice**

Broj KJ	LEGENDA KARTOGRAFSKIH JEDINICA	Omjer %	Površina u Programu	Postotak učešća u površini GJ
1	Litosol i stijene	100	2.34	1.18
2	Rendzina karbonatna na flišu antropogenizirana Koluvij karbonatni i regosol	60 40	12.32	6.21
3	Antropogena tla terasa na flišu Koluvij karbonatni s prevagom skeleta u matriksu	80 20	4.93	2.49
4	Smeđe tlo na alveolinskim vapnencima, plitko Crnica organogena i organomineralna numulitskim vapnencima	70 30	9.60	4.84
5	Antropogena tla vrtna i tla terasa Eutrično smeđe antropogeno i koluvij	80 20	9.57	4.83
6	Smeđe tlo na alveolinskim vapnencima plitko i srednje duboko Koluvij karbonatni s prevagom skeleta u matriksu	80 20	8.23	4.15
7	Smeđe tlo na alveolinskim vapnencima, plitko	100	45.38	22.89
8	Smeđe tlo na numulitskim vapnencima, plitko	100	86.41	43.59
9	Smeđe tlo na alveolinskim vapnencima, srednje duboko; Smeđe tlo na alveolinskim vapnencima, plitko	50 50	19.46	9.82
Ukupno			198.24	100.00

Na području park šume Marjan utvrđeno je ukupno 9 kartografskih pedosistematskih jedinica (Tablica 9). Utvrđeno je osam glavnih tipova tala sa svojim podtipovima, varijetetima i formama: kamenjara, sirozem (regosol), koluvij, rendzina, crnica na vapnencu, eutrično smeđe tlo, smeđe tlo na vapnencu i antropogeno tlo. Kamenjar (litosol) i koluvij spadaju u klasu nerazvijenih tala (A)-C ili (A)-R profila. Vapnenačko-dolomitna crnica i rendzina spadaju u klasu humusno akumulativnih tala A-R ili A-C-R strukture profila dok eutrično smeđe tlo i smeđe tlo na vapnencu i dolomitu spadaju u klasu kambičnih tala. Detaljna karta pedosistematskih jedinica dana je u prilogu ove studije.

Dominantni tip tla na sjevernom (vapnenačkom) dijelu poluotoka čine smeđa tla na vapnencima (kambisol). Smeđa tla predstavljaju osrednje razvijene pedološke tvorevine koje karakterizira slabo do osrednje razloženi matični supstrat, primjetan izostanak akumuliranih nakupina gline. Kambisoli se razvijaju na osrednje do finije teksturiranom materijalu nastalom iz različitih stijena. Varijeteti smeđih tala na vapnencu najčešće se izdvajaju prema tipu matične podlage tako da u sjeveroistočnom dijelu poluotoka (KJ8) dolaze smeđa tla na numulitskim vapnencima dok u sjeverozapadnom dijelu (KJ7) dominiraju smeđa tla na alveolinskim vapnencima. Mehanička razgradnja matične podlage kod obje grupe je znatno otežana stoga su se formirala izrazito plitka (< 35 cm) i skeletna tla. U vršnom grebenskom dijelu poluotoka, na najvišim nadmorskim visinama, pojavljuje se uz smeđa tla i crnica organogena i organomineralna na numulitskim vapnencima (KJ4). Za pojavu crnice vjerojatno je vezana uz erozijske procese (u vrijeme dok je Marjan bio ogoljen) koji su uzrokovali odnošenje matične podlage odnosno netopivog ostatka vapnenaca te dominirajući procesi akumulacije i transformacije organske tvari. S druge strane na sjevernim, zaravnjenijim dijelovima na koje je vjerojatno materijal nanašan s viših terena, uspjelo se mjestimično stvoriti nešto dublje tlo na alveolinskim vapnencima (KJ9): To je vjerojatno moguće objasniti i djelomičnim nakupljanjem, eroziskim tokovima translociranog, ostatka pri čemu dolazi do stvaranja srednje dubokog varijeteta smeđeg tla na alveolinskim vapnencima. Kao posljedica intenzivne erozije vodom, te donašanja materijala kroz privremene ili stalne bujične tokove, koji se jasno izdvajaju na topografiji, izdvojena je jedinica sa sredim tlom na alveolinskim vapnencima plitko i srednje duboko, te koluvij karbonatni s prevagom skeleta u matriksu (KJ6). Na samim vrhovima Marjana prisutne su goleti odnosno kamenjara bez vegetacije na kojima je izdvojena jedinica (KJ1) sastavljena od stijena te njihovih razgrađenih fragmenata (litosol). Na južnoj, flišnoj strani Marjana, pojava znatno veće trošivosti matične podlage, uzrokovala je nastanak tala s dubljim profilom koja su u većoj mjeri iskorištena za poljoprivrednu proizvodnju. Tako da su poljoprivredne površine u kojima su tla izvrgnuta većem stupnju antropogenizacije objedinjene unutar kartografske jedinice (KJ3) koja je sastavljena od antropogenih tala na flišu te, u manjoj mjeri, koluvija karbonatnog s prevagom skeleta (manje pogodna tla za poljoprivredu). Uz samu obalu izdvojena su antropogena vrtna tla i tla terasa te eutrično smeđe antropogeno i koluvij (KJ5). Na strmim južnim obroncima Marjana izdvojena je jedinica (KJ2) s rendzinom karbonatnom na flišu te koluvij karbonatni s prevagom skeleta u matriksu.

### 3. Klima

Područje u kojem se nalazi gospodarska jedinica općenito pripada srednjeeuropskoj kontinentalnoj klimi, a prema Thornthwait-ovoj klasifikaciji gospodarska jedinica nalazi se u humidnoj klimi. Prema Köppen-ovoj klasifikaciji (Bertović, 1975) područje gospodarske jedinice pripada tipu klime kojega se označava formulom Csax", a naziv ove klime je topla-umjereno kišna klima. Ovaj tip klime obilježen je blagom zimom i suhim ljetom. Maksumum oborine je u zimskim mjesecima, a njemu se pridružuje još jedan u kasno proljeće ili rano ljeto. Ljeta su vruća, suha i vedra, a ljtni minimum oborine je manji od trećine maksimuma u hladno doba godine.

Podaci s meteorološke postaje Split odabrani su za ilustraciju klime područja na kojemu se nalazi gospodarska jedinica. Ta je postaja prikladna zbog svog geografskog položaja pa se može se pretpostaviti da podaci s postaje Split dobro reprezentiraju prosječne klimatske prilike u gospodarskoj jedinici. Podaci na postaji izmjereni su u razdoblju od 1949. do 2017. godine.

**Tablica 10.** Srednja mješevna i godišnja temperatura zraka u gospodarskoj jedinici ( $^{\circ}\text{C}$ )

STANICA	SREDNJA MJESEČNA I GODIŠNJA TEMPERATURA U $^{\circ}\text{C}$												
	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	Prosječno
SPLIT	7,9	8,4	10,8	14,3	19,1	23,2	26	25,7	21,5	17,1	12,6	9,3	16,3

Raspon nadmorske visine u gospodarskoj jedinici iznosi 615 m (između 253 i 868 m.n.m.) na temelju čega se može pretpostaviti umjerena lokalna makroklimatska varijabilnost unutar gospodarske jedinice. S obzirom na razvedeni teren i topoklimatska varijabilnost je umjerena.

**Tablica 11.** Mješevna i godišnja količina oborina (mm)

Meteorološka postaja	Mjeseci												God.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
SPLIT	78,4	66,7	63,3	62,7	56,5	51,1	27,5	39,6	71,8	79,3	112,5	100,8	810,2

Langov kišni faktor je mjera za procjenu vlažnosti (suhoće) klime u nekom razdoblju pomoću temperature i oborine. On za meteorološku postaju Rijeka iznosi  $K_f=49,9$  iz čega proizlazi da se gospodarska jedinica nalazi u semiaridnoj klimi.

Tijekom godine na području gospodarske jedinice padne oko 400 mm oborine.

Snježni je pokrivač u gospodarskoj jedinici je rijetka pojava koja u prosjeku traje 2 dana godišnje. Eventualni kasni snjegovi mogu prouzročiti štete pogotovo na bjelogorici nakon što je prolistala. Broj kišnih dana u mjesecu je ujednačen kroz godinu i kreće se od 5 do 12. Ledenih dana s minimalnom dnevnom temperaturom zraka manjom od  $-10^{\circ}\text{C}$  nema. U ljetnim mjesecima prevladavaju topli dani s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka preko  $25^{\circ}\text{C}$  kojih je od lipnja do kolovoza preko 20 u mjesecu. Broj vrućih dana s maksimalnom dnevnom temperaturom zraka preko  $30^{\circ}\text{C}$  je manji, oko 50 u godini, prvi se javlja obično već u svibnju, a zadnji u rujnu. U srpnju i kolovozu ih je prosječno po 17.

Magla je u gospodarskoj jedinici rijetka pojava.

#### 4. Šumske zajednice i šumski stanišni tipovi

Vegetacijski gledano, prema Trinajstić i dr. 1992. šume u gospodarskoj jedinici pripadaju Mediteranskoj regiji. Nalaze se unutar stenomediteranske vegetacijske zone mediteransko-litoralnog vegetacijskog pojasa. Kako područje gospodarske jedinice pripada sredozemnoj klimi to bi područje prema Bertoviću 1983., pripadalo bioklimata čistih crnikinih šuma i šuma alepskog bora.

Prema Pravilniku o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima („Narodne novine“ broj 88/14.) šume gospodarske jedinice nalaze se većinom na stanišnom tipu stenomediteranske čiste vazdazelene šume i makija crnike (E.8.2.). Pojedini dijelovi odsjeka na južnoj strani gospodarske jedinice (1c, 3c, 10b, 13b, 14d, 14e, 15a, 15b i 16b) se nalaze na kombiniranom staništu gdje je glavni tip staništa stenomediteranske čiste vazdazelene šume i makija crnike, a sporedni kamenjarski pašnjaci i suhi travnjaci eumediterrana i stenomediterrana (C.3.6.)

**Tablica 12.** Udio pojedinih biljnih zajednica u gospodarskoj jedinici

Biljna zajednica	NKS (III razina)	Površina (ha)	Udio (%)
Mješovita šuma alepskog bora i crnike	E.8.2.	188,15	98,60
Vazdzelena šuma i makija hrasta crnike s mirtom	E.8.2.	2,67	1,40
		<b>190,82</b>	<b>100,00</b>

##### **Mješovita šuma alepskog bora i crnike**

(As. *Querco ilicis – Pinetum halepensis* loisel 1971)

Ta mješovita šuma karakterističnog izgleda s crnikom u podstojnom sloju i dominantnim alepskim borom vrlo je česta u Sredozemlju i široko rasprostranjena na otocima Hvaru, Braču, Korčuli, Mljetu, Lastovu, Murteru i Lokrumu.

To je šumska zajednica alepskog bora koja se razvija bilo spontano, bilo nespontano na manje više zaštićenim položajima u kserotermnim uvjetima sveze Oleo-Ceratonion. U zoni pridolaska zauzima vlažnija i bogatija staništa. Dolazi isključivo na karbonatnoj litološkoj podlozi na kojoj se izmjenjuju litosol, regosol, kolkokambisol i rendzina.

Florni sastav čine u sloju drveća *Pinus halepensis*, a u sloju grmlja: *Arbutus unedo*, *Asparagus acutifolius*, *Erica arborea*, *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Lonicera implexa*, *Myrtus communis*, *Phillyrea angustifolia*, *Phillyrea media*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus ilex*, *Rosmarinus officinalis*, *Rubia peregrina*, *Ruscus aculeatus*, *Smilax aspera* i *Viburnum tinus*.

Sloj prizemnog rašća: *Brachypodium retusum*, *Cyclamen repandum*, *Dorycnium hirsutum*, *Euphorbia spinosa*, *Helichrysum italicum*, *Mercurialis annua*, *Teucrium montanum* i *Teucrium polium*.

Sastojine su različito građene, nejednolična su izgleda i strukture. Stabla alepskog bora su najčešće čista od grana do polovice visine te su srednje tehničke kakvoće, razmjerno pravna i punodrvna. Crnika uz primjesu ostalih vrsta iz sloja grmlja čine podstojnu etažu. Crnika može narasti i do 6

metara visine. Česta je situacija da je zbog izostanka njege prevelik broj stabala alepskog bora, a mjestimice je sloj grmlja razvijen u tolikoj mjeri da je sastojina neprohodna. Pomladak se javlja u rubnim dijelovima lokaliteta u svim razvojnim stadijima. Crnika se nakon sječe ne razvija u nadstojnu sastojinu, već obilan borov pomladak nakon obnove ponovno stvara nadstojni sloj, borov sloj.

Ove sastojine su vrijedne s estetskog i ekološkog gledišta, no u posljednje vrijeme su u određenoj regresiji zbog požara, pretvaranja u poljoprivredne površine i utjecaja pučanstva. Sastojine se obnavljaju na goloj površini s ostavljanjem stabala sjemenjaka.

Staništa ove asocijacije pripadaju u najugroženije na Sredozemlju zbog opasnosti od šumskih požara i proširenja urbanih zona. Sastojine se moraju njegovati uz izgradnju protupožarnih prosjeka, a trebaju se provoditi i zaštitne mjere od biljnih bolesti i štetnika.

### **Vazdzelena šuma i makija hrasta crnike s mirtom**

As. *Myrto-Quercetum ilicis* / Horvatić 196/ Trinajstić 1985

Vazdzelene sastojine crnikovih šuma bez udjela listopadnih vrsta uočio je i opisao Horvatić 1963. godine pod nazivom *Orno – Quercetum ilicis myrtiletosum* te Trinajstić 1976. pod nazivom *Quercetum ilicis adriaprovinciale*, koji zajednicu valjano označuje 1985. godine nazivom *Myrto – Quercetum ilicis*, podižući je iz statusa subasocijacije u status asocijacije.

Od svih oblika šuma i makije crnike u Hrvatskom primorju šume i makija crnike s mirtom su najtermofilnija zajednica koja se razvija svagdje тамо (zonalno i lokalno) gdje su ekološki uvjeti pogodni za njezin razvitak, a to se u prvom redu odnosi na hod temperaturnih prilika tijekom zime. U flornom sastavu osim crnike ističe se mirta (*Myrtus communis*), gluhačuša (*Juniperus phoenicea*), tršlja (*Pistacia lentiscus*), kozokrvina (*Lonicera implexa*) i tetivika (*Smilax aspera*), dok su mnogo rijedi lovor (*Laurus nobilis*), lemprika (*Viburnum tinus*), i veprina (*Ruscus aculeatus*). Sloj zeljastog rašča praktično nije razvijen, jer je zbog gustog sklopa zasjena tako velika da je tlo potpuno golo, pokriveno samo debelim slojem listinca.

### **5. Ekološko-gospodarski tipovi**

Ekološko-gospodarskim tipom smatra se određena površina šume i šumskog zemljišta koja ima slične ekološke i gospodarske značajke o kojima ovise 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 zajednici crnike ili česmine (*Fraxino orni -Quercetum ilicis H-ić* 1956/1958).

## **6. Zaštićena područja, ugrožene i strogo zaštićene vrste**

### **Zaštićena područja**

Područje gospodarske jedinice se u potpunosti nalazi unutar zaštićenog područja Park šuma Marjan temeljem Zakona o zaštiti prirode.

### **Park šuma Marjan**

Proglašen Park šumom 16.12.1964 sa nazivom „Poluotok Marjan sa Sustjepanom u Splitu“ i površinom od približno 350 ha (Rješenje br. 200/3-1964.).

Značajke:

Poluotok Marjan je većim dijelom (178 ha) od svršetka 19.st. nadalje sađena sastojina bilobora (*Pinus halepensis*), uz koji dolaze i pinjol (*P. pinea*), čempres (*Cupressus sempervirens* var. *horizontalis*) i var. *pyramidalis*), te ostali glavni elementi mediteranske vegetacije kao primorska šmrika (*Juniperus oxycedrus*), somina (*J. phoenicea*), tršljja (*Pistacia lentiscus*), smrdljika (*P. terebinthus*), mirta (*Myrtus communis*) i dr; manjim dijelom (164 ha) Marjan izgrađuje degradirana šuma (makija) crnike (*Orno-Quercetum ilicis H-ić*), garizi i kamenjare. Marjan je i nalazište tercijarne biljke dubrovačka zečina (*Centaurea ragusina*). Fauna Marjana je također zanimljiva, a osobito su brojno zastupane ptice. Poluotok Marjan uz svoje šumarsko, odnosno prirodoznanstveno značenje, te mnoge prirodoslovne i kulturno-historijske institucije, ima - kao prirodno i harmonično zaleđe grada Splita s kojim je srastao u nedjeljivu geografsku cjelinu - veliku rekreativnu ulogu i turističku vrijednost; Marjan je osim toga i jedan od najpopularnijih vrhova u našoj zemlji, te značajan vidikovac. Poluotok Sustjepan zbog svojih kulturno-historijskih elemenata te izvanredne slikovitosti predstavlja osobitu spomeničku i estetsku vrijednost.

1988. godine dobiva današnje obrise te u tom Rješenju stoji da je površina zaštićenog područja približno 307 ha (Rješenje o izmjeni Rješenja o utvrđivanju poluotoka Marjan sa Sustjepanom u Splitu zaštićenim objektom prirode - rezervatom prirodnog predjela (park-šuma), Skupština Općine Split, 29.12.1988).

Prema službenim podacima MZOP, površina ovog zaštićenog područja je 297,11 ha uz napomenu: „Moguća su manja odstupanja u prikazu granica i izračunima površina pojedinih zaštićenih područja uslijed promjena nastalih zbog primjene novih podloga i novog Središnjeg registra prostornih jedinica (SPRJ) Državne geodetske uprave.“

## Ugrožene i strogo zaštićene vrste

Strogo zaštićenim vrstama se, sukladno članku 151. stavku 1. Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine“ br. 80/13 i 15/18.), proglašavaju zavičajne divlje vrste koje su ugrožene ili su usko rasprostranjeni endemi ili divlje vrste za koje je takav način zaštite propisan propisima Europske unije kojima se uređuje očuvanje divljih biljnih i životinjskih vrsta ili međunarodnim ugovorima kojih je Republika Hrvatska stranka. Strogo zaštićene vrste u Hrvatskoj definirane su Pravilnikom o strogo zaštićenim vrstama („Narodne novine“ br. 144/13 i 73/16.).

Prema članku 153. Zakona o zaštiti prirode („Narodne novine“ br. 80/13 i 15/18.) zabranjeno je namjerno branje, rezanje, sječa, iskopavanje, sakupljanje ili uništavanje jedinki strogo zaštićenih biljaka, gljiva, lišajeva i algi iz prirode u njihovu prirodnom području rasprostranjenosti. Zabranjeno je sve razvojne oblike strogo zaštićenih vrsta u njihovom prirodnom području rasprostranjenosti namjerno hvatati i ubijati, namjerno uzinemiravati, posebno u vrijeme razmnožavanja, podizanja mладих, hibernacije i migracije, namjerno uništavanje ili uzimanje jaja te njihovo čuvanje čak i ako su prazna, namjerno uništavanje, oštećivanje ili uklanjanje njihovih razvojnih oblika, gnijezda ili legla, oštećivanje ili uništavanje područja njihova razmnožavanja ili odmaranja. Zabranjeno je držanje, prijevoz, prodaja, razmjena te nuđenje na prodaju ili razmjenu živih ili mrtvih jedinki iz prirode strogo zaštićenih vrsta, a kad se radi o pticama, navedene zabrane odnose se i na bilo koji njihov lako prepoznatljivi dio ili derivat.

Na području gospodarske jedinice, stalno ili povremeno, živi čitavi niz ugroženih i strogo zaštićenih vrsta.

Pri analizi predmetnog područja sa stanovišta zaštite prirode, odnosno za određivanje vrsta koje su temeljem *Pravilnika o strogo zaštićenim vrstama* određene kao strogo zaštićene, staništa koja su prema *Pravilniku o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim staništima* određena kao ugroženi i rijetki stanišni tipovi, područja koja su sukladno *Zakonu o zaštiti prirode*, odnosno *Zakonom o zaštiti prirode* u vrijeme proglašenja određena kao zaštićena, korištena je Baza podataka Hrvatske agencije za okoliš i prirodu (HAOP, srpanj 2018.) kao i drugi dostupni relevantni izvori, s naglaskom na recentnost i potvrđenost nalaza vrsta, glavne ekološke zahtjeve vrsta, utvrđenu rasprostranjenost vrsta, preciznost definiranja stanišnih tipova te točnost granica zaštićenih područja i područja ekološke mreže.

Na Marjanu žive **šišmiši** koji se hrane isključivo kukcima i time značajno sudjeluju u kontroli brojnosti populacije šumskih i poljoprivrednih štetnika. Njihov pozitivan utjecaj na prirodu najviše se manifestira kroz smanjenje potrebe korištenja insekticida kako u šumskim ekosustavima, tako i u poljoprivrednim nasadima. Osim gospodarskih šteta, neki kukci kojima se šišmiši hrane mogu imati negativan utjecaj i na zdravlje ljudi s obzirom da su vektori raznih bolesti (npr. komarci).

Šišmiši su svi strogo zaštićeni temeljem Pravilnika o strogo zaštićenim vrstama („Narodne novine“, broj: 144/2013 i 73/2016). Šišmiši su ugroženi uslijed uzinemiravanja kolonija, gubitka skloništa (prekomjerna sječa starih stabala, obnova objekata), zatvaranja ulaza u šipilje (postavljanje rešetaka i slično), prekomjerne uporabe pesticida, insekticida, ali i uporabe otrovnih sredstava za impregnaciju drvene građe.

---

Nužno je ne uznemiravati i ne rastjerivati pronađene kolonije šišmiša, te o pronalasku obavijestiti Hrvatsku agenciju za okoliš i prirodu i nadležnu javnu ustanovu zaštite prirode. Prilikom doznaće izostaviti stabla s dupljama za koja je utvrđeno da se u njima nalaze kolonije šišmiša.

S obzirom na ovdje prisutna staništa te uzimajući u obzir podatke dostupnih znanstvenih i stručnih studija, šire područje gospodarske jedinice je područje rasprostranjenosti za više ugroženih i strogo zaštićenih vrsta ptica navedenih u Crvenoj knjizi ptica Hrvatske, te vrsta za koje je potrebno osigurati mjere zaštite staništa odnosno vrsta koje je nalaze na Dodatku I. EU Direktive o pticama (Direktiva 2009/147/EZ Europskog parlamenta i Vijeća od 30. studenoga 2009. o očuvanju divljih ptica (kodificirana verzija) (SL L 20, 26.1.2010.).

**Ornitofauna** je na Marjanu posebno zanimljiva. Do sada je na Marjanu zabilježen veliki broj ptica, od kojih je više u različitim kategorijama ugroženosti. Mnoge su ptice prolaznice koje se na Marjanu kratko zadržavaju, a samo rijetke gnijezde na području park-šume – uglavnom na klisurama znane kao Šantine stine.

Radi očuvanja raznolikosti ornitofaune potrebno je prilikom sječe ostavljati ravnomjerno raspoređena stabla s dupljama i gnijezdima, te ostavljati što više voćkarica u šumi.

U slučaju pronalaska gnijezda navedenih ugroženih vrsta ptica, potrebno je spriječiti svako uznemiravanje ovih vrsta za vrijeme gniježdenja te o pronalasku obavijestiti Hrvatsku agenciju za okoliš i prirodu i nadležnu javnu ustanovu zaštite prirode.

Ukoliko je u blizini evidentiranih aktivnih gnijezda ptica grabljivica nužno obavljati šumske radove, tada ih je potrebno obavljati od kraja listopada do kraja ožujka, no ukoliko su radni uvjeti u navedenom razdoblju konstantno nepovoljni, šumske radove treba provoditi u vremenskom periodu što bliže početku ili završetku navedenog razdoblja. U cilju zaštite ostalih vrsta ptica šumske radove u blizini njihovih evidentiranih aktivnih gnijezd treba obavljati u razdoblju od 15. kolovoza do 31. ožujka, iznimno ukoliko su vremenske prilike u navedenom razdoblju konstantno nepovoljne, šumske radove treba provoditi u vremenskom periodu što bliže početku ili završetku navedenog razdoblja.

Prema Crvenoj knjizi vodozemaca i gmazova Hrvatske te dostupnim podacima istraživanja, područje gospodarske jedinice potencijalno je područje rasprostiranja strogo zaštićenih vrsta **vodozemaca**: zelene krastače te **gmazova**: šare poljarice, primorske gušterice i zelembaća. Veći dio navedenih vrsta usko su vezane uz vodena staništa, pa je za njihovu zaštitu potrebno očuvanje kopnenih voda.

Strogo zaštićene vrste prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama („Narodne novine“, broj: 144/13 i 73/16) na području gospodarske jedinice navedeni su u Tablici 13.

**Tablica 13. Ugrožene i strogo zaštićene vrste faune koje se nalaze ili mogu doći na području gospodarske jedinice**

<b>Šišmiši</b>			
<b>Latinski naziv vrste</b>	<b>Hrvatski naziv vrste</b>	<b>Latinski naziv vrste</b>	<b>Hrvatski naziv vrste</b>
<i>Miniopterus schreibersi</i> (Kuhl, 1817)	<b>dugokrili pršnjak</b>	<i>Rhinolophus euryale</i> (Blasius, 1853)	<b>južni potkovnjak</b>
<i>Myotis emarginatus</i> (E. geoffroy, 1806)	<b>riđi šišmiš</b>	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	<b>veliki potkovnjak</b>
<i>Rhinolophus blasii</i> (Peters, 1866)	<b>Blazijev potkovnjak</b>	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1800)	<b>mali potkovnjak</b>
<b>Ptice</b>			
<i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758)	<b>vodomar</b>	<i>Motacilla cinerea</i> (Tunstall, 1771)	<b>gorska pastirica</b>
<i>Caprimulgus europaeus</i> (Linnaeus, 1758)	<b>leganj</b>	<i>Motacilla flava</i> (Linnaeus, 1758)	<b>žuta pastirica</b>
<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	<b>češljugar</b>	<i>Numenius tenuirostris</i> (Vieillot, 1817)	<b>tankokljuni pozviždač</b>
<i>Carduelis chloris</i> (Linnaeus, 1758)	<b>zelendur</b>	<i>Oenanthe oenanthe</i> (Linnaeus, 1758)	<b>sivkasta bjeloguza</b>
<i>Clamator glandarius</i> (Linnaeus, 1758)	<b>afrička kukavica</b>	<i>Othus scops</i> (Linnaeus, 1758)	<b>ćuk</b>
<i>Coccothraustes coccothraustes</i> (Linnaeus, 1758)	<b>batokljun</b>	<i>Parus ater</i> (Linnaeus, 1758)	<b>jelova sjenica</b>
<i>Delichon urbicum</i> (Linnaeus, 1758)	<b>piljak</b>	<i>Parus caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	<b>plavetna sjenica</b>
<i>Dendrocopos major</i> (Linnaeus, 1758)	<b>veliki djetlić</b>	<i>Parus major</i> (Linnaeus, 1758)	<b>velika sjenica</b>
<i>Dryocopus martius</i> (Linnaeus, 1758)	<b>crna žuna</b>	<i>Phalacrocorax pygmeus</i> (Pallas, 1773)	<b>mali vranac</b>
<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	<b>crvendač</b>	<i>Podiceps cristatus</i> (Linnaeus, 1758)	<b>ćubasti gnjurac</b>
<i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)	<b>sivi sokol</b>	<i>Podiceps grisegena</i> (Boddaert, 1783)	<b>riđogrli gnjurac</b>
<i>Falco tinnunculus</i> (Linnaeus, 1758)	<b>vjetruša</b>	<i>Prunella modularis</i> (Linnaeus, 1758)	<b>sivi popić</b>
<i>Hippolais olivetorum</i> (Strickland, 1837)	<b>voljić maslinar</b>	<i>Regulus ignicapilla</i> (Temminck, 1820)	<b>vatrogredni kraljić</b>
<i>Jynx torquilla</i> (Linnaeus, 1758)	<b>vijoglav</b>	<i>Regulus regulus</i> (Linnaeus, 1758)	<b>zlatogredni kraljić</b>
<i>Monticola solitarius</i> (Linnaeus, 1758)	<b>modrokos</b>	<i>Sylvia melanocephala</i> (Gmelin, 1758)	<b>crnoglava grmuša</b>
<i>Motacilla alba</i> (Linnaeus, 1758)	<b>bijela pastirica</b>	<i>Tachymarptis melba</i> (Linnaeus, 1758)	<b>bijela čiopa</b>

<i>Motacilla cinerea</i> (Tunstall, 1771)	<b>gorska pastirica</b>	<i>Upupa epops</i> (Linnaeus, 1758)	<b>pupavac</b>
<b>Vodozemci i gmazovi</b>			
<i>Bufo viridis</i> (Laurenti, 1786)	<b>zelena krastača</b>	<i>Podarcis siculus adriatica</i> (Laurenti, 1786)	<b>jadranska primorska gušterica</b>
<i>Hierophis gemonensis</i> (Laurenti, 1786)	<b>šara poljarica</b>	<i>Lacerta viridis</i> (Laurenti, 1786)	<b>zelembać</b>

Cjelokupnu floru Marjana čini više od 400 biljnih vrsta, te su utvrđene endemične, zaštićene, ugrožene i ljekovite biljke kao i alohtone vrste, među kojima i neke invazivne. Od ukupne flore, udio endemičnih i ugroženih biljaka je oko 3,5%, a zaštićenih oko 10%.

**Tablica 14.** Ugrožene i strogo zaštićene vrste flore koje se nalaze ili mogu doći na području gospodarske jedinice

<b>Endemske vrste:</b>	
<i>Tanacetum cierariifolium</i> (buhač)	<i>Genista sylvestris</i> Scop. ssp. <i>dalmatica</i> (dalmatinska žutilovka)
<i>Aurinia leucadea</i> (Guss.)L (gromotulja)	<i>Centaurea ragusina</i> L. (dubrovačka zečina)
<i>Campanula pyramidalis</i> L. (piramidalna zvončika)	<i>Onosma echiooides</i> (rumenjača)
<i>Aurinia sinuata</i> (izverugana gromotulja)	<i>Anthyllis vulneraria</i> ssp. <i>praeproperta</i> (pravi ranjenik)
<i>Trifolium dalmaticum</i> (dalmatinska djetelina)	
<b>Ugrožene biljne vrste:</b>	
<i>Orchis quadripunctata</i> Cirillo ex Ten (kaćun)	<i>Ophrys bertolonii</i> Moretti (kokice)
<b>Strogo zaštićene zavičajne divlje vrste:</b>	
<i>Tanacetum cierariifolium</i> (buhač)	<i>Carduus micropterus</i> ssp. <i>micropterus</i> (uspravni stričak)
<i>Chaerophyllum coloratum</i> (obojena krabljica)	<i>Trifolium dalmaticum</i> (dalmatinska djetelina)
<i>Aurinia sinuata</i> (izverugana gromotulja)	

<b>Zaštićene zavičajne divlje vrste:</b>	
<i>Tamus communis</i> (bljušt)	<i>Colutea arborescens</i> (drvolika pucalina)
<i>Teucrium chamaedrys</i> (obični dubačac)	<i>Hypericum perforatum</i> (gospina trava)
<i>Prunus mahaleb</i> (rašeljka)	<i>Ruscus aculeatus</i> (oštrolisna veprina)
<i>Ephedra major</i> (uspravna kositrenica)	<i>Helichrysum italicum</i> (smilje)
<i>Ephedra fragilis</i> ssp. <i>campylopoda</i> (puzava kositrenica)	<i>Reseda lutea</i> (žuta reseda)
<i>Arum italicum</i> (talijanski kozlac)	<i>Sedum acre</i> (ljuti žednjak)
<b>Ljekovito bilje:</b>	
<i>Plantago lanceolata</i> (suličasti trputac)	<i>Hypericum perforatum</i> (gospina trava)
<i>Teucrium chamaedrys</i> (obični dubačac)	<i>Satureja montana</i> (vrisak)
<i>Helichrysum italicum</i> (smilje)	<i>Capparis spinosa</i> L. (kapar)
<i>Salvia officinalis</i> (ljekovita kadulja)	<i>Rosmarinus officinalis</i> L. (ružmarin)
<i>Ruta graveolens</i> L (rutavica)	<i>Inula verbascifolia</i> Hausskn (bjelušina)

## 7. Ekološka mreža (ciljne vrste i stanišni tipovi te ciljevi i mjere očuvanja)

Ekološka mreža Republike Hrvatske proglašena je Uredbom o ekološkoj mreži („Narodne novine“ br. 124/13 i 105/15.), te predstavlja područja ekološke mreže Europske unije Natura 2000.

Natura 2000 je ekološka mreža sastavljena od područja važnih za ugroženih vrsta i stanišnih tipova Europske unije. –njezin cilj je pridonijeti očuvanju povoljnog stanja više od 1000 ugroženih i rijetkih vrsta te oko 230 prirodnih i poluprirodnih stanišnih tipova.

Natura 2000 se temelji na EU direktivama (Direktiva o pticama – Directive 2009/147/EZ i – direktiva o staništima – Council Directive 92/43/EEC), područja se temelje na znanstvenim mjerilima, a kod upravljanja tim područjima u obzir se uzima i interes i dobrobit ljudi koji u njima žive.

Ekološku mrežu RH (mrežu Natura 2000) prema članku 6. Uredbe o ekološkoj mreži („Narodne novine“ br. 124/13 i 105/15.) čine **područja očuvanja značajna za ptice – POP** (područja značajna za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja divljih vrsta ptica od interesa za Europsku uniju, kao i njihovih staništa, te područja značajna za očuvanje migratoričnih vrsta ptica, a osobito močvarna područja od međunarodne važnosti) i **područja očuvanja značajna za vrste i stanišne tipove - POVS** (značajna za očuvanje i ostvarivanje povoljnog stanja drugih divljih vrsta i njihovih staništa, kao i prirodnih stanišnih tipova od interesa za Europsku uniju).

Ova gospodarska jedinica ne obuhvaća NATURA2000 područja.

## II. Općekorisne funkcije šuma

Tijekom povijesti čovjekove aktivnosti vezane za šume većinom su se svodile na iskorištanje drveta i drugih šumskih proizvoda, dok se o ostalim funkcijama šuma malo vodilo računa. Sječe su se vršile većinom nekontrolirano, prema potrebama, a obnovi se nije poklanjala pozornost, nego je to bilo prepustano prirodi. Krajem prošlog stoljeća se počelo ozbiljnije planski gospodariti, ali je i tada drvo bilo smatrano najvažnijim proizvodom. Tek kada su se šumske površine znatno smanjile, uočilo se kakve je to negativne posljedice prouzročilo te se počelo ozbiljnije gledati na ostale funkcije šume i njihov utjecaj na okoliš. Žalosno je što su se određeni utjecaji šume uočili tek nakon teških poremećaja koji su nastali kao posljedica nestanka šume na određenim područjima.

U današnje vrijeme je poznato i prihvaćeno da opće koristi od šuma višestruko nadmašuju vrijednost drvne zalihe. Osnovni cilj gospodarenja šumama nije više samo proizvodnja drvne mase, nego održavanje opće korisnih funkcija šuma, očuvanje prirodnih ekosustava te zaštita rijetkih životinjskih i biljnih vrsta. Ukratko ćemo opisati pojedine funkcije, obračunati njihovu ocjenu sukladno Pravilniku o uređivanju šuma i ukazati na njihov značaj u šumama ove gospodarske jedinice.

**Tablica 15.** Valorizacija općekorisnih funkcija u gospodarskoj jedinici

Općekorisna funkcija šume	Prosječna ocjena
Zaštita tla, prometnica, i drugih objekata od erozije, bujica i poplava	2,2
Utjecaj na vodni režim i hidroenergetski sustav	1,6
Utjecaj na plodnost i poljoprivrednu proizvodnju	3,0
Utjecaj na klimu	3,8
Zaštita i unapređivanje čovjekova okoliša	3,0
Stvaranje kisika i pročišćavanje atmosfere	4,0
Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija	4,0
Utjecaj na faunu i lov	2,0
Zaštitne šume i šume s posebnom namjenom	9,0
<b>Ukupno</b>	<b>32,6</b>

Temeljem Pravilnika o utvrđivanju naknade za prenesena i ograničena prava na šumi i šumskom zemljištu (NN 72/2016) navedene su bodovne vrijednosti određenih ocjena koje onda pomnožene sa površinama odsjeka i vrijednosti boda (1 bod = 1 kuna) novčano kvantificiraju vrijednost općekorisnih funkcija šuma ove gospodarske jedinice (Tablica 15). Iskazana novčano, općekorisne funkcije šuma Park šuma Marjan vrijede 83.578.310 kuna odnosno 437.995 kuna/ha. Osim ove, službene metode procjene, postoje i mnoge druge koje na određene druge načine kvantificiraju vrijednosti usluga ekosustava. Primjerice Tikvić i dr. (2017) su na osnovu međunarodne klasifikacije usluga ekosustava (CICES od engl. The Common International Classification of Ecosystem Services; Haines-Young i Potschin, 2013; Kartiranje i procjena ekosustava i njihovih

usluga u Hrvatskoj, 2015) izabrali 28 različitih usluga ekosustava (od predloženih 48) rangirali i kvantificirali vrijednost usluga ekosustava. Ovom metodologijom utvrđena je vrijednost usluga ekosustava od 708.042 kn /ha godišnje.

### **Zaštita tla, prometnica i drugih objekata od erozije, bujica i poplava**

Ovo je jedna od najznačajnijih funkcija šume jer ona štiti tlo od erozije (vodom, snijegom, vjetrom), osiromašenja tla, padanja kamenja te puzanja i klizanja tla. Šuma štiti tlo na način da ga veže svojim korijenjem, svojim sklopom smanjuje jačinu i utjecaj vjetra te zadržava dio oborina na krošnjama i deblu čime sprječava jače sabijanje i ispiranje tla. Erozija ovisi o nagibu i obliku terena, veličini sliva, obilježjima tla i geološke podloge, vegetacijskom pokrovu, strani svijeta i oborinama. Šume mogu štititi prometnice i željezničke pruge od padanja kamenja, nanosa snijega i tla, udara vjetra i dr. Šume utječu i na poboljšavanje uvjeta vožnje na cestama i smanjenje umora vozača.

Šume gospodarske jedinice za ovu funkciju imaju prosječnu ocjenu 2,2.

### **Utjecaj na vodni režim i hidroenergetski sustav**

Šume također značajno utječu na vodni režim na način da pročišćavaju podzemne i površinske vode, sprječavaju njeno brzo otjecanje te zadržavaju vodu u tlu. Utjecaj šume ovisi o staništu i šumskoj sastojini koja se tu nalazi te o njenom sklopu.

Šume gospodarske jedinice za ovu funkciju imaju prosječnu ocjenu 1,6.

### **Utjecaj na plodnost i poljoprivrednu proizvodnju**

Šume predstavljaju značajnu zaštitu od eolske erozije (pojas šume od 90 m umanjuje snagu vjetra za 80 %, a pojas širine 44 m umanjuje snagu za 50 %), ublažavaju klimatske ekstreme u šumi i njenom bližem području, povećava vlagu u zraku, sprječava isušivanje tla te upija razne onečišćivače, a veličina njene uloge u ovim faktorima prvenstveno ovisi o obliku, vrsti i starosti sastojine.

Šume gospodarske jedinice za ovu funkciju imaju prosječnu ocjenu 3,0.

### **Utjecaj na klimu**

Šume obavljaju i klimatsko zaštitnu funkciju. Funkcija je vrjednija ukoliko je kompleks šume veći i u blizini naselja. Šume ublažavaju klimatske ekstreme i obogaćuju zrak kisikom i vodenom parom te na taj način povoljno utječu na klimu obližnjih naselja i poljoprivrednih područja. Utjecaj šuma na klimu se može uočiti i do 60 km udaljenosti. Što je kompleks šuma veći, to je utjecaj šuma na klimu veći. Dodjeljuje se ocjena od 1 do 4 u ovisnosti od udaljenosti od većih i manjih naselja. S obzirom da se na području ove gospodarske jedinice nalazi relativno velik broj zaselaka ocjena za ovu funkciju je visoka.

Šume gospodarske jedinice za ovu funkciju imaju prosječnu ocjenu 3,8.

### **Zaštita i unapređenje čovjekova okoliša**

Zbog sveukupnog utjecaja na okoliš i zbog očuvanja genofonda svi šumski ekosustavi ocjenjeni su obzirom na to jesu li obrasle šumske površine, proizvodno ili neproizvodno šumsko tlo ili neplodno tlo.

Šume gospodarske jedinice za ovu funkciju imaju visoku ocjenu 3,0.

### **Stvaranje kisika i pročišćavanje atmosfere**

Ova funkcija se ogleda u velikoj proizvodnji kisika, pročišćavanju zraka, zadržavanju velike količine otrova na svojoj asimilacijskoj površini (koja je 7 do 15 puta veća od površine šume) te u apsorpciji velikih količina ugljičnog dioksida. Šume tako proizvode kisik koji povoljno djeluje na ljudsko zdravlje (prosječno oko 20 t po hektaru godišnje).

Šuma vrši pročišćavanje zraka u ovisnosti o udaljenosti od naselja, reljefu, intenzitetu vjetra te izvorima emisije.

Šume gospodarske jedinice za ovu funkciju imaju prosječnu ocjenu 4,0.

### **Rekreativna, turistička i zdravstvena funkcija**

Rekreativna funkcija šume je usko povezana s turističkom. Posjećenost šuma ovisi o njihovoj pristupačnosti te udaljenosti od središta grada. Šume su značajne i za zdravlje čovjeka, bilo direktno (stvaranjem kisika i pročišćavanjem zraka) te indirektno u smislu opuštanja od psihičkih napetosti i frustracija koje donosi moderna civilizacija. Rekreacijsku funkciju imaju šume koje rekreativci, izletnici i sportaši redovito posjećuju i raznoliko koriste. Te se šume obično nalaze u blizini gradova ili prometnica. Što je šuma bliže urbanom području, to je njezina rekreativna vrijednost veća. Zdravstvena funkcija šuma se odnosi na povoljan utjecaj šuma na ljudsko zdravlje. Šume proizvode kisik koji povoljno djeluje na ljudsko zdravlje (prosječno oko 20 t po hektaru godišnje). Šume isto tako povoljno utječu na psihičko stanje čovjeka.

Šume gospodarske jedinice za ovu funkciju imaju prosječnu ocjenu 4,0.

### **Utjecaj na faunu i lov**

Šuma je dom, sklonište i izvor hrane mnogim životinjskim vrstama te njenim očuvanjem, čuvamo i omogućavamo opstanak raznih životinjskih vrsta koje su vezane uz šumske ekosustave. U stabilnom ekosustavu se može nalaziti više jedinki i više životinjskih vrsta, što direktno utječe na lov i lovni turizam.

Šume gospodarske jedinice za ovu funkciju imaju prosječnu ocjenu 2,0.

### **Zaštitne šume i šume s posebnom namjenom**

Na području gospodarske jedinice temeljem Zakona o zaštiti prirode nalazi se zaštićeno područje:

- ❖ Park šuma Marjan (1964.)

Šume gospodarske jedinice za ovu funkciju imaju prosječnu ocjenu 9,0.

### **III. Prikaz dosadašnjega gospodarenja šumama i šumskim zemljištima s bilancom po odjelima i odsjecima za proteklo polurazdoblje**

#### **1. Radovi biološke obnove**

Provodenje šumskouzgojnih radova, po odsjecima, preporučeno je vrstom rada, a količinski samo okvirno. U smjernicama 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. Kontinuiranim praćenjem trenutnog stanja i stanja budućeg mladog naraštaja na terenu treba određivati prioritete, količine i mesta provođenja šumskouzgojnih radova.

#### **2. Iskorištavanje drvne zalihe (etat)**

Iskorištavanje drvne 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. Usmjereni etat je predviđen samo orijentacijski, u obujmu od  $300\text{ m}^3$  (godišnje), a rezultirati će iz šumskouzgojnih zahvata u funkciji zaštite i stalne obnove šume.

#### **3. Zaštita šuma**

##### **3.1. Biotski i abiotiski čimbenici**

Za park-šumu Marjan, kao monokulturu alepskog bora, tradicionalno najvažniji 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 svjedosivi zapreci. Stabla potpuno obrštenih borova teško se oporavljavaju, 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 msektilidima (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.

U novije vrijeme, uslijed iznimne progradacije mediteranskog potkornjaka (*Orthotomicus erosus* (Woll.) je do izrade ovog programa umrlo 25 % stabala alepskog bora, te je još dodatnih 3-5 % napadnuto. Čime se ukupan broj stabala penje na približno 20.000 zaraženih i/ili osušenih stabala. Istraživanje uzroka sušenja borova inicirano je od strane JU PŠ Marjan, Njihovo intenzivno sušenje primijećeno je 2017. godine, za razliku od 2015. kada je sušenje bilo na niskoj razini, sa postepenim povećanjem broja suhih stabala 2016. godini. Prva istraživanja pokazala su da potkornjak vrste borov srčikar, *Tomicus destruens* Woll. nije značajnije prisutan te nije uzročnik sušenju. Nadalje su uzorkovana stabla radi provjere prisutnosti opasnog karantenskog organizma, borove nematode, *Bursaphelenchus xylophilus*. Sušenje je naglo ubrzano u 2016., pa onda u 2017. najvećim dijelom zbog napada potkornjaka koji u takvim uvjetima prelaze u primarne štetnike, odnosno napadaju i potpuno zdrava stabla. Pronađen je i determiniran mediteranski potkornjak (*Orthotomicus erosus* Wollaston (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) koji još donedavno nije prepoznat kao značajan na tome području. Ova vrsta ima u Europi najviše dvije generacije godišnje, a s obzirom na klimatske promjene na Mediteranu, moguće su dvije do sedam generacija, kao što je slučaj u toplijim dijelovima Mediterana.

Uz ova nova saznanja puno je nepoznanica o načinu slamanja otpora stabla. Pretpostavlja se da drugi organizmi kao što su gljive skupine faphiostomatoidea vrlo važne u tom procesu.

Ofiostomoidne gljive predstavljaju najvažnije vrste gljiva u asocijacijama s potkornjacima. Mediteranski potkornjak kao i brojni drugi potkornjaci, često se udružuju s različitim mikroorganizmima, uključujući i ofiostomoidne gljive (Ascomycota) (Human et al. 2017), koje osim intenzivne diskoloracije bijeli drveta uzrokuju i plavo obojenje (blue-staining).

Pojedine ophiostomoidne gljive u asocijaciji s potkornjacima pokazuju izrazitu virulentnost i stoga se opravdano pretpostavlja da potpomažu svojim vektorima u nadvladavanju obrambenih mehanizama svojih živućih domaćina. Stimuliranjem obrambene reakcije drveća, posljedično pomažu u njihovom ubrzanom iscrpljivanju i igraju odlučujuću ulogu u uspjehu napada potkornjaka. Ovakvo udruživanje predstavlja učinkovitu strategiju u slabljenju otpornosti domaćina.

Od abiotičkih čimbenika, vjetar je u naletima jake bure i juga u nekoliko navrata pričinio manje štete, u obliku vjetroloma i vjetroizavala koje su dovele do jačeg otvaranja sklopa, što je rezultiralo masovnjem 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 sjećom na panju obavljena regeneracija istih, te su tako eliminirane negativne posljedice.

### **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 92/10), *Pravilniku o zaštiti šuma od požara* (NN 33/14) i Programu aktivnosti u provedbi posebnih mjera zaštite od požara od interesa za Republiku Hrvatsku Javna ustanova svake godine izrađuje **Preventivno-operativni plan zaštite od požara park-šume Marjan**.

Planom se utvrđuju zone motrenja i mjere za sprječavanje nastanka požara, odnosno način motrenja, obavješćivanja, organizacije i postupaka u slučaju izbjivanja 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 većinom u II. stupanj opasnosti od požara, sukladno Mjerilima za procjenu opasnosti od požara.

Prema Planu zaštite od požara park-šume Marjan motrenje se odvija 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 01.10. 0-24 h
3. Marjan „Veliki vrh“; u razdoblju od 01.06. do 01.10. 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. Ophodnja motorkotačem /ili pješačka ophodnja od strane djelatnika nadzora prema hodogramu sužbe nadzora (09:00-21:00);
2. Ophodnja automobilom na dionici Rampa Institut-Sedlo-crkva sv. Nikole-Sedlo-Telegrin-ZOO-Kaštelanska vidilica-požarni put-Šetalište M. Tartaglie-rampa Institut (07:00-19:00);
3. Ophodnja voziloma na dionici Rampa Institut-Sedlo-crkva sv. Nikole-Sedlo-Telegrin-ZOO-Kaštelanska vidilica-požarni put-Šetalište M. Tartaglie-Bene-rampa Spinutska vrata-Bene-rampa Institut (19:00-07:00)

---

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 Spinutska vrata;
2. Rampa Institut i Karinova krivina;
3. Rampa Vodosprema.

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 hidrantu i autocisterni, more, naprtnjače, metienice, 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.

#### **4. Iskorištavanje nedrvnih 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 kupačima.

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

Rekreativne aktivnosti dopuštene su na cijelom području park-šume, a sportske aktivnosti dopuštene su samo na za to predviđenim mjestima (SRC Bene, Santine stjene).

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

#### **5. Investicijska ulaganja**

Održavanjem postojeće infrastrukture približena je park šumu gradu, odnosno posjetiteljima.

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

## IV. Sadašnje stanje šuma i šumskih zemljišta i usporedba s prijašnjim stanjem

### 6. Površina

#### 6.1. Način izrade iskaza površina i osnovne karte gospodarske podjele

Podloga za određivanje površina u gospodarskoj jedinici bio je digitalni katastar za katastarsku općinu Split.

Od Naručitelja dobiveni su podaci koji su sadržavali:

- digitalizirane katastarske planove u vektorskome obliku (shape file ili DWG file),
- popis katastarskih čestica s površinama, posjedovnim listovima i katastarskim kulturama (.xls file),
- popis posjednika po posjedovnim listovima (.xls file)
- popis vlasnika s brojem čestica i zemljivođno-knjžnog uloška.

Dobiveni podaci su međusobno spojeni kako bi se moglo ustanoviti koje se čestice u katastru vode kao šuma i tko su im posjednici. Sve katastarske čestice koje su privatne i koje su po načinu korištenja cijele ili samo dijelom šuma izdvojene su i poslužile su kao baza za formiranje gospodarske jedinice. Izdvojene katastarske čestice su preklopljene preko digitalnog ortofota. Vizualnom interpretacijom digitalnog ortofota identificirane su one privatne čestice koje su u naravi šuma te su dodane prije izdvojenim česticama. Na taj način je kompletirana površina koja bi trebala ući u gospodarsku jedinicu.

Gospodarska podjela i njene granice su zadržane iz prošlog Programa gospodarenja, uz dodatak novih odjela/odsjeka na južnom dijelu područja koja nisu bila obuhvaćena prošlim Programom.

Površina gospodarske jedinice je podijeljena na 16 odjela čije granice idu putovima, cestama ili karakterističnim reljefnim oblicima. Najmanji odjel (odjel 6) ima površinu 4,60 ha, a najveću površinu (21,24 ha) ima odjel 7. Prosječna površina odjela je 12,39 ha. U gospodarskoj jedinici je izlučeno 45 odsjeka s prosječnom površinom odsjeka od 4,38 ha. Najmanji odsjek (14d) ima površinu 0,56 ha, a najveći (5a) ima površinu 14,59 ha. Nakon sređivanja terenskih podataka i njihovog usklađivanja s digitalnim katastrom dobivena je ukupna površina gospodarske jedinice i njezina struktura:

Obraslo	190,82 ha
Neobraslo - proizvodno	4,37 ha
Neobraslo - neproizvodno	1,96 ha
Neplodno	1,09 ha
<b>Ukupno</b>	<b>198,24 ha</b>

Obrasla površina čini 96,3 % površine gospodarske jedinice. Manji dio gospodarske jedinice od svega 2,2 % je neobraslo proizvodno šumsko zemljište (Sportski centar Bene i Botanički vrt) dok su Zoološki vrt i Židovsko groblje svrstani u neobraslo neproizvodno. Neplodne se odnosi na prometnice. Na temelju tako sredenih podataka izrađeni su obrasci O-1, O-14 i PŠ-1.

U Tablici 16. prikazan je broj katastarskih čestica i posjedovnih listova po katastarskim općinama koji su ušli u program.

Sve čestice u programu su prema načinu uporabe u katastru šuma.

**Tablica 16. Broj katastarskih čestica i posjedovnih listova po katastarskim općinama koji su ušli u program**

KO	Broj čestica u programu	Broj posjedovnih listova u programu
Split	180	32

U Tablici 17. prikazana je struktura površina posjeda s obzirom na veličinu posjeda. Prosječna površina posjeda je prema tome 6,05 ha. Iz tablice je vidljivo da je većina šumskih posjeda manje od 1 ha, njih oko 81 %. Oko 12 % šumskih posjeda ima površinu između 1 i 5 hektara, a 3 % posjeda je između 10 i 30 ha te preko 100 ha.

**Tablica 17. Struktura posjeda s obzirom na površinu**

Veličina šumskog posjeda	Prosječna površina posjeda (ha)	Broj posjedovnih listova	Postotni udio posjednika
Do 1 ha	0,33	26	81,24
1 do 5 ha	1,75	4	12,50
10 do 30 ha	25,59	1	3,13
> 100 ha	156,81	1	3,13
<b>Ukupno</b>	<b>6,05</b>	<b>32</b>	<b>100,00</b>

Što se tiče administrativne podjele, gospodarska jedinica se nalazi na području Splitsko-dalmatinske županije, na području Grada Splita.

## 6.2. Usporedba sa prijašnjim stanjem

Prijašnja podjela na odjele i odsjeku je zadržana. Površine odjela i odsjeka su se neznatno izmijenile uslijed revidiranja obuhvaćenih čestica prošlim Programom, gdje su bile obuhvaćene sve čestice sa šumskom vegetacijom u središnjem dijelu poluotoka bez obzira na vlasništvo (primjerice izbačen je odsjek 2c-pomorsko dobro). Također, određene površine pod vegetacijom nisu bile obuhvaćene prošlim programom na južnoj i zapadnoj strani područja Park šume Marjan (novi odsjeci 1c, 12e, 16a, 16b i 16c).

Tablica 21. 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
2009.	177,98	7,21	3,53	7,52	196,24
2019	190,82	4,37	1,96	1,09	198,24
Razlika 2019-2009	+12,84	-2,84	-1,57	-6,43	+2,00

Razlike u iznosima neplodnog i neobraslog zemljišta su nastaju uslijed drukčijeg klasificiranja određenih površina unutar GJ. Odsjek 2c je izbačen koji se vodio kao neplodno, 12c i 13b (židovsko groblje i botanički vrt) su prebačeni iz neplodnog u neobraslo proizvodno, 12d (Zoološki vrt) je neobraslo neproizvodno, dok je 13a koji se (neopravданo) vodio kao kamenjar odnosno neobraslo proizvodno uvršten u uređajni razred alepskog bora. Neplodno zemljište u ovom programu su samo dijelovi čestica pod prometnicama.

## 7. Drvne zalihe i prirasti

Drvna zaliha u gospodarskoj jedinici utvrđena je metodom koja je propisana Pravilnikom. U svakom odsjeku u kojem je iskazana drvna zaliha izmjereno je više od 5 % površine odsjeka. Ukupno je izmjereno 233 ploha, odnosno 11,65 ha ili 6,10 % površine gospodarske jedinice na kojoj je izmjerena drvna zaliha. Na plohamu je izmjereno 218 visina i 105 izvrtaka za potvrđivanje tarifnih i prirasnih nizova iz prošlog programa.

Za obračun volumena korištene su tarife izrađene u sklopu prošlog Programa koje su dane u prilogu programa i po kojima treba obračunavati volumen stabala prilikom dozname.

Struktura utvrđene drvne zalihe i prirasta po vrstama drveća prikazana je u Tablici 22.

**Tablica 22. Struktura drvne zalihe po vrstama drveća**

Vrsta drveća	Drvna zaliha po vrstama drveća											
	1.1.1970.			1.1.1990.			1.1.2009.			1.1.2019.		
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha	%
Alep.bor	16.58 2	100,2	92,7	21.35 4	132,4	93,7	20.97 3	118,9	91,7	1800 2	94.34	88,4 3
Čempres	1.168	7,1	6,5	1.383	8,6	6,1	1.553	8,8	6,8	2040	10.69	10,0 2
Crnika	3	0,0	0,0	8	0,1	0,0	10	0,1	0,0	28	0,15	0,14
Pinija	119	0,7	0,7	35	0,2	0,2	310	1,7	1,4	19	0,10	0,09
Crni jasen				5	0,1	0,0				65	0,34	0,32
Crni bor	7	0,0	0,1	5		0,0						
Medunac				4		0,0				7	0,04	0,03
Cedar	4	0,0	0,0							24	0,13	0,12
Primorsk i bor										44	0,23	0,22
O.voćka							35	0,2	0,1	27	0,14	0,13
Zelenika										102	0,53	0,50
Ukupno	17.88 3	108,0	100, 0	22.79 4	141,4	100, 0	22.88 1	129,7	100, 0	2035 8	106,6 9	100
Površina, ha	165,54			161,25			176,35			190,82		

Iz Tablice 22. vidljivo je da je u gospodarskoj jedinici najzastupljenija vrsta alepski bor koji udrvnoj zalihi gospodarske jedinice sudjeluje s 89 % drvne zalihe. Značajnije je zastupljen i obični čempres sa 10,3 % ukupne drvne zalihe. Ostale vrste zastupljene su s manje od 0,5 % udrvnoj zalihi gospodarske jedinice.

Usapoređujućidrvnu zalihu prošlog programa i sadašnju, možemo zaključiti da je došlo do značajnijih promjena, osobito promatrajući prosječnudrvnu zalihu koja se umanjila za 22 % (sa 129,7 m<sup>3</sup>/ha na 106,69 m<sup>3</sup>/ha). Razlog ovome leži prvenstveno u količini suhih stabala uslijed napada mediteranskog potkornjaka (4950 m<sup>3</sup> tj 25,94 m<sup>3</sup>/ha). Ostatak razlike leži u činjenici da je za ovaj Program mjereno preko 5 % površine a za prošli 2 %, a također sastojine su imale i određeni

pirast u ovom 10-godišnjem razdoblju. Uzimajući sve ovo u obzir, možemo zaključiti da su rezultati izmjere za prošli i ovaj Program suglasne.

**Tablica 23. Prirast po vrstama drveća (1970-2009)**

Vrsta drveća	Prirast po vrstama drveća							
	1.1.1970.		1.1.1990.		1.1.2009.		1.1.2019.	
	m <sup>3</sup>	% prirasta	m <sup>3</sup>	% prirasta	m <sup>3</sup>	% prirasta	m <sup>3</sup>	% prirasta
Alepski bor			422	2,0	482	2,30	377	2,10
Čempres			28	2,0	36	2,32	42	2,00
Crnika					0	0,00	0	0
Crni jasen							1	2,90
Pinija					7	2,26	0	0
Primorski bor							1	4,30
Ostale voćkarice					1	2,86	2	1,8
Zelenika							2	1,96
Ukupno	365	2,0	450	2,0	526	2,30	423	2,25
Površina ukupno, ha	165,54		161,25		176,35		190,82	

Apsolutni predviđeni prirast se smanjio uslijed manjeg broja živih stabala, dok je smanjeni postotak prirasta posljedica starenja sastojina.

## 8. Tablice dobnih razreda

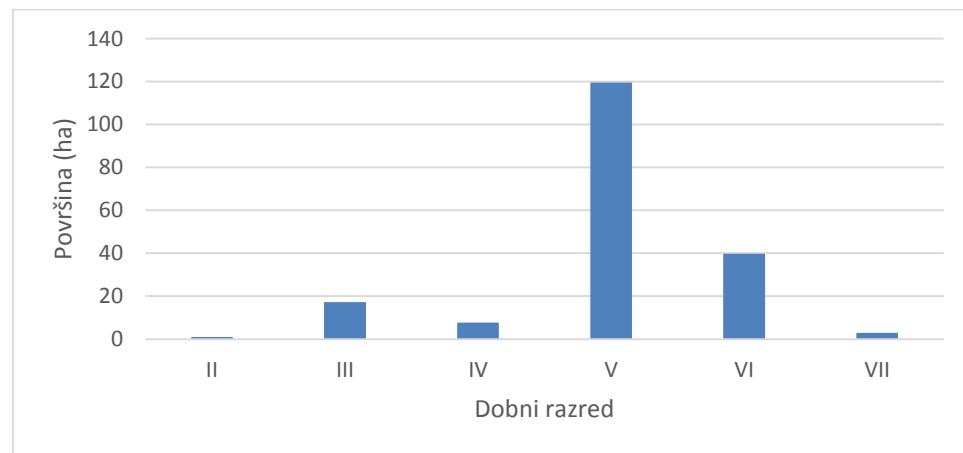
Struktura površina, drvne zalihe i prirasta s obzirom na namjenu šuma te po uređajnim i debljinskim razredima i ukupno za gospodarsku jedinicu prikazana je u tablicama 24 i 25, te slikama 15-17.

**Tablica 24. Površina po dobnim razredima (1970-2019)**

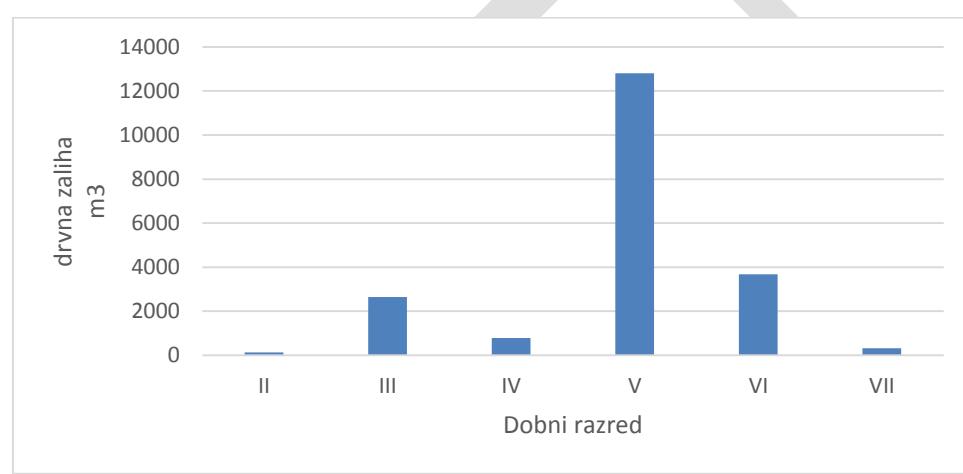
Dobni razredi	1.1.1970.		1.1.1990.		1.1.2009.		1.1.2019		2019-2009	
	Površina po dobnim razredima									
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha +	ha -
I	0,46	0,3	1,27	0,8						- 1,27
II	17,90	10,8			8,07	4,6	0,92	0,5		-7,15
III	106,71	64,5	18,10	11,2	3,94	2,2	17,31	9,2	13,37	
IV	40,47	24,4	98,85	61,3	48,90	27,7	7,64	4,1		- 41,26
V			43,03	26,7	79,22	44,9	119,58	63,6	40,36	
VI					36,22	20,5	39,73	21,1	3,51	
VII							2,97	1,6	2,97	
<b>Ukupno</b>	<b>165,54</b>	<b>100,0</b>	<b>161,25</b>	<b>100,0</b>	<b>176,35</b>	<b>100,0</b>	<b>188,15</b>	<b>100,0</b>	<b>60,21</b>	<b>- 48,41</b>

**Tablica 25. Drvna zaliha po dobnim razredima (1970-2019)**

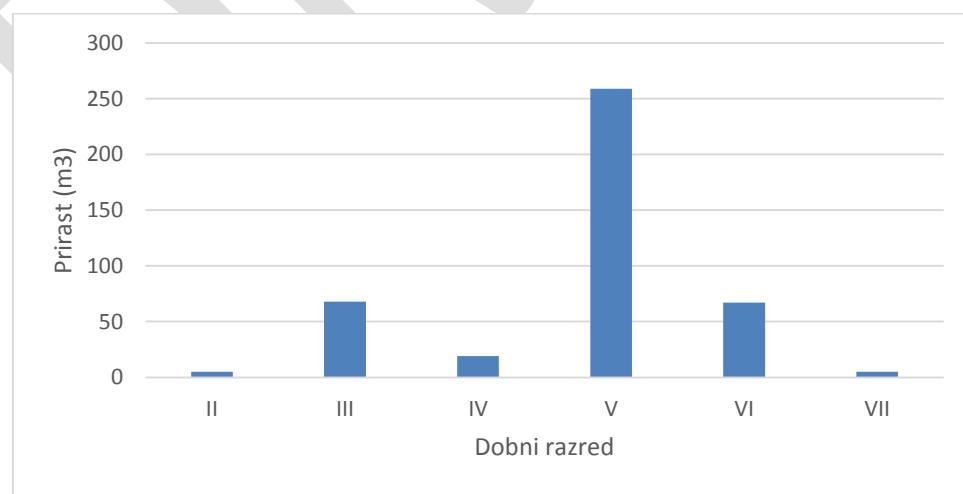
Godina izmjere	Jedinica mjere	Dobni razredi							Ukupno
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
1970.	Površina,ha	0,46	17,9	106,71	40,47				165,54
	D.zaliha,m <sup>3</sup>		2.019	11.447	4.417				17.883
	%								100
	m <sup>3</sup> /ha								108
	bez I d.r.								108
1990.	Površina,ha	1,27		18,10	98,85	43,03			161,25
	D.zaliha,m <sup>3</sup>			2.442	13.954	6.398			22.794
	%			10,7	61,2	28,1			100
	m <sup>3</sup> /ha			135	141	149			141
	bez I d.r.								142
2009.	Površina,ha		8,07	3,94	48,90	79,22	36,22		176,35
	D.zaliha,m <sup>3</sup>		644	407	7.539	10.319	3972		22.881
	%		2,8	1,8	32,9	45,1	17,4		100
	m <sup>3</sup> /ha		80	103	154	130	110		130
	bez I d.r.								130
2019	Površina,ha		0,92	17,31	7,64	119,58	39,73	2,97	<b>188,15</b>
	D.zaliha,m <sup>3</sup>		132	2652	779	12800	3682	313	20358
	%		0,6	13,0	3,8	62,9	18,1	1,5	100,0
	m <sup>3</sup> /ha		143	153	102	107	93	105	108
	bez I d.r.								188,15



Slika 15. Struktura površine uređajnog razreda SPP Sjemenjača alepskog bora po dobним razredima

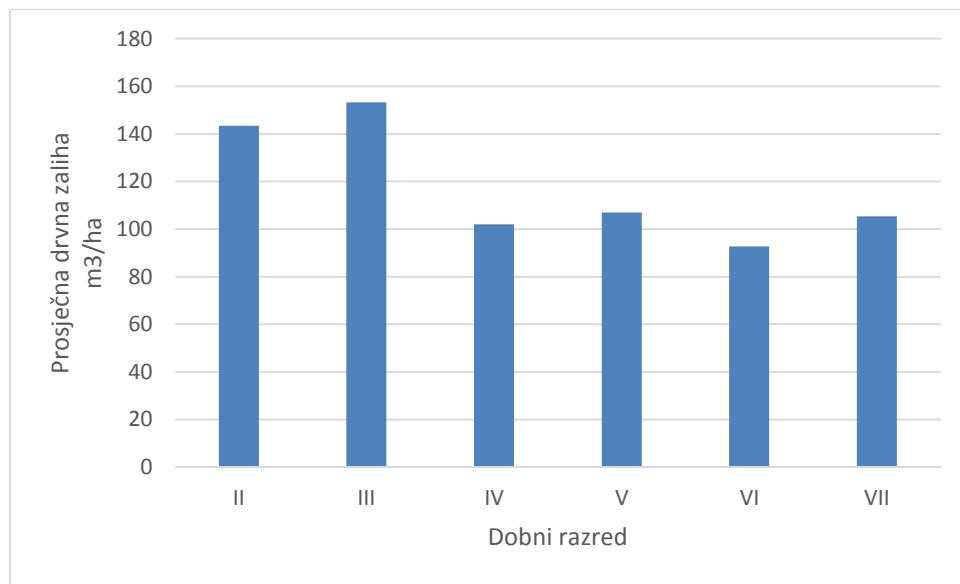


Slika 16. Struktura drvne zalihe uređajnog razreda SPP Sjemenjača alepskog bora po dobним razredima



Slika 17. Struktura prirasta uređajnog razreda SPP Sjemenjača alepskog bora po dobним razredima

Na temelju prikazanih podataka vidljivo je da je najzastupljeniji V i VI dobni razred, a sukladno tome su tamo i najveće ukupne drvne zalihe i prirasti.



**Slika 18.** Struktura prosječne drvne zalihe po dobnim razredima

Ukoliko se promatra struktura prosječne drvne zalihe (Slika 18.) po jedinici površine uočava se da su one više u II i III dobnom razredu (preko 140 m<sup>3</sup>/ha), dok je u ostalim ona približno 100 m<sup>3</sup>/ha.

## 9. Opis uređajnih razreda

Šume u kojima je obavljena izmjera drvne zalihe i ostalih strukturnih parametara zauzimaju površinu od 188,15 ha i imajudrvnu zalihu 20358 m<sup>3</sup>. Prosječna drvna zaliha u gospodarskoj jedinici je 108 m<sup>3</sup>/ha. Sastojine prirašćuju s intenzitetom od 2,08 % što prosječno iznosi 2,25 m<sup>3</sup>/ha. Ta je površina podijeljena na 5 uređajnih razreda.

Sjemenjača alepskog bora u gospodarskoj jedinici zauzima najveću površinu od 188,15 ha. Ostali uređajni razredi zauzimaju 1 do 2 % ukupne površine gospodarske jedinice.

**Tablica 26. Struktura površina,drvnih zaliha i prirasta uređajnih razreda**

Namjena šuma	Uredajni razredi	Površina		Drvna zaliha			Prirast		
		ha	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha	%
Šume s posebnom namjenom	SPP Sjemenjača alepskog bora	188,15	94,91	20358	108	100	423	2,25	2,08
	SPP Makija	2,67	1,35						
	<b>Ukupno</b>	<b>190,82</b>	<b>96,26</b>	<b>20358</b>	<b>108</b>	<b>100</b>	<b>423</b>	<b>2,25</b>	<b>2,08</b>
<b>Neobraslo proizvodno</b>		4,37	2,20						
<b>Neobraslo neproizvodno</b>		1,96	0,99						
<b>Neplodno</b>		1,09	0,55						
<b>Sveukupno</b>		<b>198,24</b>	<b>100,00</b>	<b>20358</b>	<b>108</b>	<b>100</b>	<b>423</b>	<b>2,25</b>	<b>2,08</b>

**Tablica 27. Pregled drvne zalihe i prirasta po uređajnim razredima i bonitetima**

Uredajni razredi	Bon	Površina		Drvna zaliha			Prirast		
		ha	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha	%	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha	%	
SPP Sjemenjača alepskog bora	III	4,31	555	129	2,72	20	4,64	3,60	
	IV	91,85	11216	122	55,09	187	2,59	2,12	
	V	91,99	8587	93	42,19	165	1,79	1,92	
<b>Ukupno</b>		<b>188,15</b>	<b>20358</b>	<b>108</b>	<b>100</b>	<b>423</b>	<b>2,25</b>	<b>2,08</b>	

**Tablica 28. Pregled odsjeka po uređajnim razredima i bonitetima**

Uredajni razred	Bon. III		Bon. IV		Bon. V	
	Odsjeci	površina (ha)	Odsjeci	površina (ha)	Odsjeci	površina (ha)
Sjemenjača alepskog bora	14e, 15a	4,31	1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 3a, 5a, 5b, 6a, 7a, 11a, 14a, 14c, 16a, 16b, 16c	83,17	3b, 3b, 4a, 4b, 4c, 7b, 8a, 9a, 9b, 10a, 11b, 12a, 12e, 13a	91,99

**Tablica 29.** Pregled odsjeka po uređajnim i dobnim razredima te obrastima

Uredajni razred	Bonitet	Slab		Smanjen		Normalan	
		Odsjeci	ha	Odsjeci	ha	Odsjeci	ha
SPP Sjemenjača alepskog bora	III					14e, 15a	4,31
	IV	5a, 7a	25,92	1b, 2b, 5b, 11a, 14a, 16c	26,50	2a, 3a, 6a, 14c, 16a, 16b	28,57
	V	3c, 4c, 7b, 9c, 10a	29,47	1a, 3b, 4a, 4b, 4d, 8a, 8b, 9a, 9b, 10b, 11c, 12a, 12b, 12e, 13a	67,81	1c, 11b	2,62
	Ukupno		55,39	Ukupno	94,31	Ukupno	38,45

### SPP Sjemenjača alepskog bora

Sastojine alepskog bora u šumama s posebnom namjenom zauzimaju površinu od 188,15 ha. Drvna zaliha ovih sastojina je 20358 m<sup>3</sup>, prosječno 106,69 m<sup>3</sup>/ha. Drvna zaliha prirašćuje 2,22 m<sup>3</sup>/ha. Drvna zaliha ovog uređajnog razreda najvećim dijelom se nalazi u petom dobnom razredu (gotovo 60). Alepsi bor u ukupnoj drvnoj zalihi uređajnog razreda sudjeluje s 88 %. Obični čempres je zastupljen s 10%, a sve ostale vrste s manje od 0,40 % drvne zalihe uređajnog razreda. Što se tiče načina gospodarenja u svim sastojinama je propisan jednodoban način gospodarenja. Međutim, uslijed zaštićenih vrijednosti ovog područja, indikacija duljine ophodnje je dana samo radi potrebe uređivanja šuma i određivanja širine dobnih razreda. Cilj je osigurati konstantnu zaštitu tla kroz stalnu pokrivenost površine vegetacijom.

Kako je ovo područje pod iznimno jakim napadom mediteranskog potkornjaka te je već umrla četvrtina stabala, sanacijom ovog područja će doći do stvaranja određenih manjih ili većih grupa stabala različitih starosti. Stoga je potrebno, ovisno o razmjeru i trajanju trenutnog napada potkornjaka, a sukladno tome i radovima sanacije, prilikom izrade idućeg Programa zaštite propisati raznодобан način gospodarenja.

**Tablica 30.** Drvna zaliha i prirast po vrstama drveća u uređajnom razredu

Vrsta drveća	Površina	Drvna zaliha		Prirast		Omjer smjese	
		Ukupno		Ukupno			
		ha	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup>	%	
Alepsi bor			18002	94,34	377	1,98	88,43
Obični čempres			2040	10,69	42	0,22	10,02
Hrast crnika			28	0,15		0,00	0,14
Pinija			19	0,10		0,00	0,09
Crni jasen			65	0,34	1	0,01	0,32
Hrast medunac			7	0,04		0,00	0,03
Himalajski cedar			24	0,13		0,00	0,12
Primorski bor			44	0,23	1	0,01	0,22
Obična zelenika			27	0,14		0,00	0,13
OV			102	0,53	2	0,01	0,50
<b>Ukupno</b>		<b>188,15</b>	<b>20358</b>	<b>106,69</b>	<b>423</b>	<b>2,22</b>	<b>100,00</b>

Suhih stabala prosječno ima 92 stabla po hektaru, a živih 239.

Promatrajući udio stabalaca ispod taksacijske granice (ispod 10 cm prsnog promjera), u gospodarskoj jedinici je izmjereno sljedeće:

-crni jasen	74 st/ha
-obična zelenika	37 st/ha
-OV	8 st/ha.

Ovaj relativno mali broj stabalaca ispod 10 cm govori da izostaje prirodno pomlađivanje, a evidentirana stabalca su nastala pretežno iz panja i nisu pravilno raspoređena po površini. Evidetnirana stabla alepskog bora su prsnih promjera od 10 cm do 70 cm (prosječno 30,90 cm), dok su kod običnog čempresa ona od 10 cm do 60 cm (prosječno 27,40 cm).

Često su borova stabla granate deblovine i nisko krošnjata. Podstojno javljaju se ostale bjelogorične mjerene vrste drveća. Uz njih pridolaze tršlja, rašeljka, mirta i dr. koji rastu kao grmovi, a ponekad i kao niža stabla. Sloj grmlja je na djelovima površina pojedinih sastojina vrlo gust, često s povijušama i teško prohodan. Ovisno o sklopu sastojina i gustoći podstojne etaže tlo je obrasio prizemnim rašćem ili prekriveno slojem listinca/iglica.

### **Makija**

Ovaj uređajni razred čine tri odsjeka (14b, 14d i 15b), površine 2,67 ha, 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, obrasio 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.

### **Neobraslo proizvodno**

U ovom uređajnom razredu su odsjeci 5c i 13b (površine 4,37 ha).

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 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".

### **Neobraslo neproizvodno**

Ovaj uređajni razred čine dva odsjeka (12c i 12d) neobraslog neproizvodnog zemljišta, površine 1,96 ha.

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

12 d predstavlja Zoološki vrt.

## Neplodno

Neplodno zemljište (1,09 ha) čine dijelovi čestica koje su kultura šume po katastru, a u naravi su prometnice.

DRAFT

## **10. Zdravstveno stanje šuma**

Okularnom procjenom tijekom izlučivanja, opisa i izmjere sastojina su evidentirane postojeće štete od biotskih i abiotiskih čimbenika.

### **10.1. Fitopatološki pregled**

Promatranjem **borovih stabala** sa fitopatološkog stanovišta, utvrđena su dva glavna zdravstvena problema. Najizraženiji problem je prisutnost truleži debla utvrđen na određenim stablima. Drugi problem, prisutnost tzv. "vještičje mede" zabilježen je u krošnjama manjeg broja stabala.

Prisutnost truleži u deblu ukazuje na njihovo osrednje do lošije zdravstveno stanje. Trulež debla 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 prepoznajemo 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. U park-šumi "Marjan" borova guba utvrđena je na starijim borovima. Intenzitet zaraze stabala je različit. Zabilježena su slabo, srednje i jako zaražena stabla. Prisutnost više plodnih tijela na stablu bora znači da je bolest uznapredovala te da ta stabla nemaju više potrebnu elastičnost i čvrstoću, što može predstavljati sigurnosni problem za posjetitelje, osobito za vrijeme vjetrovitih dana. Pojava gube je utvrđena na 25 od 233 terenske plohe te još dodatno na dvije lokacije prilikom opisa sastojina.

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. Sto 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. Vještičje metle su evidentirane na 8 od 233 terenske plohe te dodatno na još jednom stablu prilikom opisa sastojina.

**Štete na stablima čempresa** su uočena samo mjestimično. 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.

## 10.2. Entomološki pregled

Promatrano entomološki, **na stablima bora** možemo mjestimično uočiti više različitih kukaca. Naime, 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 **civilidreta (Cerambycidae)** čije smo hodnike, izlazne otvore i ostale znake napada utvrđili na mrtvom drvu posjećenih ili izvaljenih borovih stabala.

Za razliku od nabrojanih ksilofagnih kukaca od kojih neki predstavljaju realnu opasnost prenamnoženja i prelaska u prave štetočinje, 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 znaci 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 konsekutivnih-višegodišnjih golobrsta.

U razdoblju obavljenih terenskih radova i izrade ovog elaborata na Marjanu je utvrđen vrlo nizak stupanj napada okularnom procjenom.

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.

U novije vrijeme, uslijed iznimne progradacije **mediteranskog potkornjaka (*Orthotomicus erosus* (Woll.)** prilikom izrade ovog programa evidentirano je 28 % mrtvih stabala (promatrajućidrvnu zalihu, suho je 19,56 % drvne zalihe- Tablica 31.), te je još dodatnih 3-5 % napadnuto. Čime se ukupan broj stabala penje na približno 20.000 zaraženih i/ili osušenih stabala. Promatrajući na razini odsjeka i po broju stabala, u pojedinim odsjecima je suho čak 50 % stabala.

**Tablica 31.** Prikaz količine živih i suhih stabala na razini odsjeka

odj/ods	Broj živih stabala po hektaru	Broj suhih stabala po hektaru	<b>Postotak suhih stabala po broju stabala (%)</b>	Ukupna zaliha živih stabla u odsjeku (m <sup>3</sup> )	Ukupna zaliha suhih stabla u odsjeku (m <sup>3</sup> )	<b>Postotak suhih stabala po drvnoj zalihi (%)</b>	Prosječna zaliha živih stabla u odsjeku (m <sup>3</sup> /ha)	Prosječna zaliha suhih stabla u odsjeku (m <sup>3</sup> /ha)
1a	252	45	<b>15.15</b>	1016	106	<b>9.45</b>	128.49	13.35
1b	215	10	<b>4.44</b>	399	11	<b>2.68</b>	122.48	3.31
1c	700	120	<b>14.63</b>	467	65	<b>12.22</b>	158.4	21.99
2a	384	48	<b>11.11</b>	708	66	<b>8.53</b>	211.29	19.57
2b	220	85	<b>27.87</b>	186	42	<b>18.42</b>	130.53	29.41
3a	284	112	<b>28.28</b>	1730	374	<b>17.78</b>	165.43	35.76
3b	271	148	<b>35.32</b>	713	258	<b>26.57</b>	110.58	39.9
3c	184	120	<b>39.47</b>	277	109	<b>28.24</b>	79.81	31.57
4a	218	142	<b>39.44</b>	934	456	<b>32.81</b>	99.64	48.64
4b	252	60	<b>19.23</b>	486	62	<b>11.31</b>	119.87	15.22
4c	195	70	<b>26.42</b>	202	51	<b>20.16</b>	66.51	16.65
4d	287	7	<b>2.38</b>	74	1	<b>1.33</b>	101.56	1.45
5a	172	186	<b>51.96</b>	1080	691	<b>39.02</b>	74.04	47.37
5b	235	75	<b>24.19</b>	425	83	<b>16.34</b>	141.8	27.83
6a	306	10	<b>3.16</b>	772	21	<b>2.65</b>	167.8	4.49
7a	147	126	<b>46.15</b>	820	403	<b>32.95</b>	72.44	35.63
7b	166	150	<b>47.47</b>	648	387	<b>37.39</b>	67.01	39.99
8a	197	77	<b>28.10</b>	807	150	<b>15.67</b>	98.33	18.21
8b	195	90	<b>31.58</b>	287	77	<b>21.15</b>	89.5	24.03
9a	232	116	<b>33.33</b>	565	171	<b>23.23</b>	108.55	32.98
9b	196	116	<b>37.18</b>	391	141	<b>26.50</b>	95.09	34.38
9c	160	146	<b>47.71</b>	162	131	<b>44.71</b>	64.15	52.1
10a	166	111	<b>40.07</b>	783	351	<b>30.95</b>	72.74	32.65
10b	280	90	<b>24.32</b>	251	61	<b>19.55</b>	74.52	18.39
11a	186	73	<b>28.19</b>	1274	290	<b>18.54</b>	94.94	21.65
11b	226		<b>0.00</b>	393		<b>0.00</b>	150.18	
11c	274	40	<b>12.74</b>	166	21	<b>11.23</b>	88.08	11.23
12a	213	20	<b>8.58</b>	731	55	<b>7.00</b>	110.13	8.15
12b	188	4	<b>2.08</b>	313	1	<b>0.32</b>	105.71	0.44
12e	187	47	<b>20.09</b>	84	12	<b>12.50</b>	80.58	11.48
13a	325	90	<b>21.69</b>	320	55	<b>14.67</b>	120.43	20.81
14a	303	40	<b>11.66</b>	577	46	<b>7.38</b>	125.61	9.93
14c	555	75	<b>11.90</b>	245	26	<b>9.59</b>	100.28	10.49
14e	720	80	<b>10.00</b>	132	13	<b>8.97</b>	143.06	14.55
15a	650	160	<b>19.75</b>	423	68	<b>13.85</b>	125	19.89
16a	312	16	<b>4.88</b>	1169	37	<b>3.07</b>	204.07	6.5
16b	227	60	<b>20.91</b>	261	54	<b>17.14</b>	131.17	27.06
16c	233	27	<b>10.38</b>	87	4	<b>4.40</b>	107.15	4.44
<b>Ukupno</b>	<b>239</b>	<b>92</b>	<b>27.79</b>	<b>20358</b>	<b>4950</b>	<b>19.56</b>	<b>106.69</b>	<b>25.94</b>

Istraživanje uzroka sušenja borova inicirano je od strane JU PŠ Marjan, Njihovo intenzivno sušenje primijećeno je 2017. godine, za razliku od 2015. kada je sušenje bilo na niskoj razini, sa postepenim povećanjem broja suhih stabala 2016. godini. Prva istraživanja pokazala su da potkornjak vrste borov srčikar, *Tomicus destruens* Woll. nije značajnije prisutan te nije uzročnik sušenju. Nadalje su uzorkovana stabla radi provjere prisutnosti opasnog karantenskog organizma, borove nematode, *Bursaphelenchus xylophilus*. Sušenje je naglo ubrzano u 2016., pa onda u 2017. najvećim dijelom zbog napada potkornjaka koji u takvim uvjetima prelaze u primarne štetnike, odnosno napadaju i potpuno zdrava stabla. Pronađen je i determiniran mediteranski potkornjak (*Orthotomicus erosus* Wollaston (*Coleoptera: Curculionidae: Scolvtinae*) koji još donedavno nije prepoznat kao značajan na tome području. Ova vrsta ima u Europi najviše dvije generacije godišnje, a s obzirom na klimatske promjene na Mediteranu, moguće su dvije do sedam generacija, kao što je slučaj u toplijim dijelovima Mediterana.

Uz ova nova saznanja puno je nepoznanica o načinu slamanja otpora stabla. Pretpostavlja se da drugi organizmi kao što su gljive skupine faphiostomatoidea vrlo važne u tom procesu.

Ofiostomatoidne gljive predstavljaju najvažnije vrste gljiva u asocijacijama s potkornjacima. Mediteranski potkornjak kao i brojni drugi potkornjaci, često se udružuju s različitim mikroorganizmima, uključujući i ofiostomatoidne gljive (Ascomycota) (Human et al. 2017), koje osim intenzivne diskoloracije bijeli drveta uzrokuju i plavo obojenje (blue-staining).

Pojedine ophiostomatoidne gljive u asocijaciji s potkornjacima pokazuju izrazitu virulentnost i stoga se opravdano pretpostavlja da potpomažu svojim vektorima u nadvladavanju obrambenih mehanizama svojih živućih domaćina. Stimuliranjem obrambene reakcije drveća, posljedično pomažu u njihovom ubrzanim iscrpljivanju i igraju odlučujuću ulogu u uspjehu napada potkornjaka. Ovakvo udruživanje predstavlja učinkovitu strategiju u slabljenju otpornosti domaćina.

Mediteranski potkornjak je kornjaš crvenkasto smeđe boje čiji se hodnici nalaze u životnom dijelu kore i nalik su na osmerozubog smrekovog potkornjaka (*Ips typographus* L), samo puno manjih dimenzija dužine 2,7-3,5 mm. Ličinke su bijele i bez nogu, dužine oko 2,7 do 3,5 mm, a izgled se ne mijenja kako rastu. Jajašca su bijele boje, dijelom providna, dužine oko 1 mm.

Prirodno je rasprostranjen u Europi, na Bliskom istoku, središnjoj Aziji i Kini. Premda je rasprostranjen po čitavoj Europi štete je do sada radio samo u vrlo toplim, mediteranskim predjelima.

Na području Turske, Francuske i Maroka ustanovljene su dvije generacije, tri ili četiri u Tunisu i Južnoafričkoj Republici i tri do pet generacija u Izraelu gdje su imagi aktivni od ožujka do listopada. Kukac se pojavio i u SAD - u.

Na područjima gdje je prirodno rasprostranjen mediteranski potkornjak radi štete na raznim vrstama bora (*Pinus* spp.), a pronađen je i na smreci (*Picea* spp.), jeli (*Abies* spp.), čempresu (*Cupressus* spp.) i cedru (*Cedrus* spp.). Od alohtonih vrsta domaćin mu je duglazija (*Pseudotsuga* spp.).

Imagi su snažni letači, sposobni prijeći područje od nekoliko kilometara u potrazi za pogodnim domaćinom. Najčešće napadaju stabla koja su već fiziološki oslabila te se kao takvi na području svog prirodnog rasprostiranja ubrajaju u sekundarne štetnike, a za razmnožavanje im osobito pogoduju sušna razdoblja. Mužjak najprije kolonizira stablo i stvara bračnu komoru koju potom

nastanjuju, obično dvije ženke. Ženke polažu od 26 do 75 jajašaca, pojedno u svoju nišu. Larvalni hodnici se nalaze u živom dijelu kore (floemu). Nakon što ličinke izađu iz jajeta hrane se floemom i zajedno sa bračnom komoricom i materinskih hodnicima stvaraju specifičan, prepoznatljiv uzorak. U vrijeme kada su ličinke spremne za kukuljenje buše hodnike prema kori, osobito ako je floem deblji. Kada se razviju u odrasle jedinke izlaze iz stabala ostavljajući za sobom malene okrugle izlazne bušotine promjera oko 1,6 mm. Te mlade odrasle jedinke mogu nanovo kolonizirati ista stabla ili prelaze na druga.

Ova vrsta ima u Europi najviše dvije generacije godišnje, obzirom na klimatske promjene na Mediteranu, moguće su dvije do sedam generacija, kao što je slučaj u toplijim dijelovima Mediterana.

**Budućnost borova na Marjanu ovisit će o uspjehu suzbijanja potkornjaka.** U podstojnoj etaži ima puno autohtone vegetacije (hrast crnika, zelenika, lovora), koji će postepeno činiti vegetaciju Marjana. Suzbijanje potkornjaka treba ipak raditi kako bi se konverzija dogodila postepeno, naročito u dijelovima u kojima nema dovoljno autohtone vegetacije ili treba donijeti odluku o forsiranju panjača ili sjemenjača, zamjene vrsta i slično.

**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 napadnutna ovim ksilofagom mogu napad trjeti dugi niz godina što donekle olakšava pristup ovom problemu. Postoje naznake da se radi o sekundarnom štetočinji 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.

**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 fitosanitetskom aspektom. Izdvojiti 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 (*Jymantria dispar*) i zeleni hrastov savijač (*Tortrix*

*viridand)* 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.

### 10.3. Invazivne vrste

Strane vrste su vrste koje nisu autohtone na određenom području već su u njega dospjele namjernim ili nenamjernim unošenjem. Ako naseljavanje ili širenje strane vrste negativno utječe na bioraznolikost, zdravlje ljudi ili pričinjava ekonomsku štetu na području na koje je unesena, tada se ta vrsta smatra invazivnom.

Strane vrste unose se u nova područja već dugi niz godina, a najveći postotak unosa povezan je s glavnim događajima u ljudskoj povijesti, kao što su razvoj poljoprivrede, kolonijalizam i industrijalizacija. U novije vrijeme, globalizacija i slobodna trgovina doveli su do povećanog širenja vrsta izvan njihovog prirodnog područja rasprostranjenosti.

U Europi danas je prisutno oko 12 000 stranih vrsta, od čega se njih 1200-1800 smatra invazivnim. Kada jednom uđe u ekosustav, stranu vrstu je teško iz njega ukloniti, zbog čega je potrebno pravovremeno reagirati, tj. definirati najčešće puteve unosa stranih vrsta kako bi se njihov unos i širenje mogli zaustaviti. Putovi unošenja i širenja definirani su kao svi putovi i mehanizmi unošenja i širenja vrsta ljudskom djelatnošću u područje izvan njihovog prirodnog područja rasprostranjenosti.

Problematika stranih i invazivnih stranih vrsta prepoznata je od strane Europske unije, te je Europska komisija donijela Uredbu (EU) br. 1143/2014 o sprječavanju i upravljanju unošenja i širenja invazivnih stranih vrsta. Uredbom je komisija definirala strane vrste koje izazivaju zabrinutost u Uniji. Provedbenom Uredbom komisije ((EU) 2017/1263) o Ažuriranju popisa invazivnih stranih vrsta koje izazivaju zabrinutost u Uniji, na popis je dodano 12 novih invazivnih stranih vrsta.

Trenutno je u tijeku projekt Ministarstva zaštite okoliša i energetike „Uspostava nacionalnog sustava za praćenje invazivnih stranih vrsta“ u čijem sklopu su analizirani putevi unošenja i širenja (uz njihove biologije i razine invazivnosti) za 241 vrstu. Od navedenih, analizom u sklopu projekta utvrđeno je da je u Republici Hrvatskoj je zabilježeno 184 invazivne vrste (Tablica 32).

**Tablica 32. Analizirane vrste po taksonomskim skupinama**

Taksonomska skupina	Broj vrsta	Broj vrsta prisutnih u Hrvatskoj	Postotak vrsta prisutnih u Hrvatskoj (%)
<b>Actinopterygii</b>	29	24	82,76
<b>Algae</b>	10	10	100,00
<b>Amphibia</b>	1		0,00
<b>Arthropoda</b>	21	17	80,95

<b>Aves</b>	6	2	33,33
<b>Chromista</b>	7	7	100,00
<b>Cnidaria</b>	3	3	100,00
<b>Ctenophora</b>	1	1	100,00
<b>Insecta</b>	9	6	66,67
<b>Mammalia</b>	15	7	46,67
<b>Mollusca</b>	10	8	80,00
<b>Plantae</b>	123	95	77,24
<b>Platyhelminthes</b>	1		0,00
<b>Polychaeta</b>	1	1	100,00
<b>Porifera</b>	1	1	100,00
<b>Reptilia</b>	2	1	50,00
<b>Tunicata</b>	1	1	100,00
<b>UKUPNO</b>	<b>241</b>	<b>184</b>	<b>76,35</b>

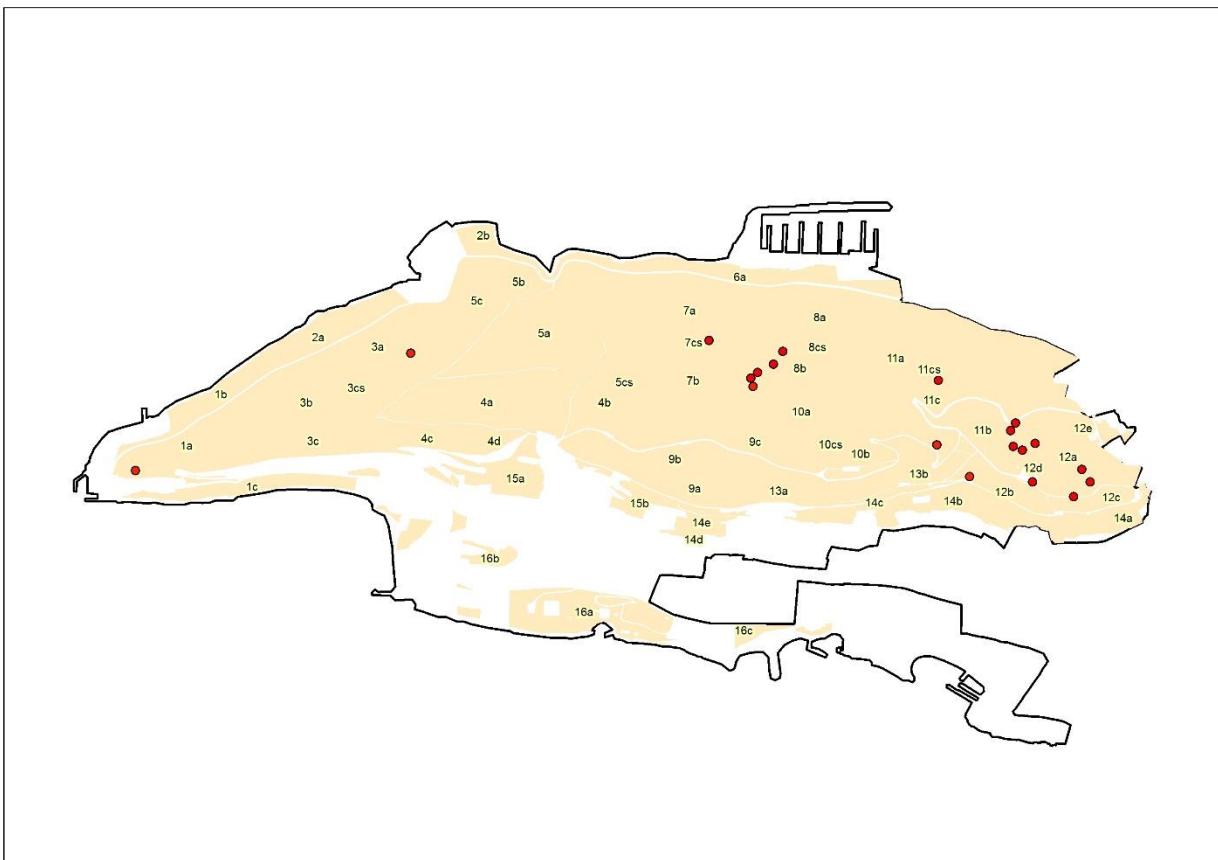
Jedna uočena invazivna biljna vrsta od 95 prisutnih u RH je **pajasen** (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle).

U park šumi Marjan uočeno je vrlo brzo širenje invazivnog **pajasena** (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), biljke koja potječe s azijskog kontinenta. Ovo listopadno drvo pogubno djeluje na domaću floru zbog toksina iz listova i izlučevina korijena koje otežavaju rast brojnim drugim biljnim vrstama. Kod ljudi izaziva alergijsku reakciju, odnosno dermatitis, a ukoliko je osoba dulje izložena biljno soku (prilikom čišćenja/uklanjanja) može razviti čak i miokarditis. Ovo je alergena vrsta, pelud izaziva iritaciju kože i crvenilo, a kemijski spojevi iz listova gladobolje i mučninu. Pajasen je poznat i kao smrdljivo drvo jer njegov list ima žlijezdu koja ispušta karakterističan, neugodan miris nalik na mačju mokraću.

Ova biljka oštećuje objekte i arheološka nalazišta, a može oštetiti i podzemnu infrastrukturu svijim korijenjem.

Biljka stara 4-5 godina može proizvesti do 300.000 sjemenki godišnje koje su iznimne klijavosti, a širi se i izdancima iz korijenova sustava, koji se pojavljuju i na 20 metara udaljenosti od matičnog stabla. Zbog ovoga ju je vrlo teško zadržati/iskorijeniti, osobito jer nakon sječe razvija još veći broj stabala iz panja. Na pogodnim površinama tvori vrlo guste sastojine, onemogućavajući ičemu da raste ispod njih.

Na području Park šume Marjan (Slika 19.) je uočena na više lokacija osobito uz makadamsku protupožarnu prometnicu (između 8b i 7a), gdje mjestimično čini i veće grupe. Također je uočena i na određenim plohama prilikom izmjere sastojina (1a, 3a, 7a), kao i na mjestima rjeđeg sklopa unutar sastojina/odsjeka u 11 i 12 odjelu.



**Slika 19.** Nalazišta pajasena u Park Šumi Marjan

Prirodno dolazi u Aziji, te je namjerno prenesena izvan prirodnog areala kao ukrasna biljka. U Francuskoj je unesena iz Kine 1751. g.. Tijekom 18. stoljeća unesena je kao ukrasna i u mnoge druge europske države gdje je ubrzo naturalizirana. U SAD je unesena iz UK-a 1784. g., te je isprva razmnožavana isključivo vegetativno, a od kraja 19. st. širi se spontano plodovima. Prvi navodi za Hrvatsku su s počeka 20. st. (1914. g.), no vjerojatno je prisutna od ranije.

Iako je primarno sklona toplijim i sunčanim staništima, eumediterranskog ili submediteranskog tipa, tolerira širok raspon temperatura okoliša. Podnosi različite oborinske režime, vrlo je otporna na siromašna tla i zagađen zrak. Širi se uz prometnice i antropogeno utjecajna staništa. Pojavljuje se unutar makija i gariga u mediteranskom području, uz šumske puteve, poljoprivredna zemljишta, unutar naseljenih mjesta, na objektima urbane gradnje, okućnicama, odlagalištima smeća i otpadima, parkovima i dr. (Nikolić i sur. 2014).

Jedna od metoda uklanjanja koja se pokazala učinkovitom, jest izrezivanje kore u obliku prstena pri bazi debla. Biljke koje su na taj način tretirane postepeno se suše zbog nemogućnosti kontinuiranog protoka hranjivih tvari iz lišća i mineralnih tvari i vode iz korijena. Mlade biljke najučinkovitije je izvući iz zemlje s čitavim korijenom.

## **10.4. Abiotski čimbenici**

Od abiotskih čimbenika, ovdje je izražen vjetar koji povremeno može oštetiti/srušiti više stabala. Veliki utjecaj direktno ili indirektno imaju i suša i povećanje temperatura kao posljedica globalnog zatopljenja. Jedna od posljedica klimatskih promjena je i veća mogućnost pojave ekstremnih klimatskih uvjeta (jakog vjetra, dugih suša, visokih temperatura, jakih oborina). Mjestimično možemo uočiti i štetne posljedice posolice, ali one su neznatne.

## **10.5. Zaštita od požara**

Princip zaštite od požara je već naveden i obrazložen u poglavlju Dosadašnje gospodarenje 3.2. Zaštita od požara.

## **11. Primarna šumska prometna infrastruktura**

Na otvorenost gospodarske jedinice izravno utječe 18,92 km asfaltnih i makadamskih cesta, koje prolaze gospodarskom jedinicom ili njenim rubom. Prema kriterijima za računanje stvarne otvorenosti gospodarske jedinice, dužina prometnica koje otvaraju gospodarsku jedinicu iznosi 14,17 km što daje otvorenost gospodarske jedinice od 71,48 km/1000 ha.

Spomenutim prometnicama se otvoreni svi odsjeci.

Međutim, bez obzira na visoku otvorenost ovog područja, radi konfiguracije terena, specifičnosti područja i potrebe višekratnih izvođenja radova malog obujma u vidu sječe i održavanja, preporučljivo je izraditi šumske vlake.

Šumska vlaka prema definiciji „nije građevinski objekt, nastaje prosijecanjem trase, eventualnim vađenjem panjeva, te uzastopnim prolaskom stroja za privlačenje drva koji se kreće po tlu, istim tragom. Omogućuje primarni transport drva (privlačenje) vučom skiderima ili adaptiranim poljoprivrednim traktorima i izvoženjem forvarderima ili traktorskim ekipažama, od sjećine do pomoćnog stovarišta.“

Potrebno je razlikovati traktorsku vlaku od traktorskog puta („Traktorski put je građevinski objekt koji omogućuje primarni transport drva (privlačenje) vučom skiderima ili adaptiranim poljoprivrednim traktorima i izvoženjem forvarderima ili traktorskim ekipažama, od sjećine do pomoćnog stovarišta. Izgrađen je samo od donjeg ustroja.“) i u pravilu je širi od traktorske vlake. Ove vlake bi omogućile malim strojevima izvlačenje ovih pojedinačnih stabala te bi smanjile oštećivanje ostalih stojećih stabala. Vlake osim koristi u preventivnoj zaštiti od požara, bi mogle služiti kao i šetačke staze.

Mreža vlaka treba biti planirana na osnovu izrađenog Elaborata učinkovitosti postojeće primarne i sekundarne mreže prometnica uz provedenu GIS analizu neotvorenih područja.

## V. Buduće upravljanje šumama i šumskim zemljištima

### 1. Cilj i način upravljanja šumama i šumskim zemljištem

#### 1.1. Zajednički ciljevi gospodarenja za sve uređajne razrede

Prema članku 1. Zakona o šumama cilj gospodarenja šumama je održavanje biološke raznolikosti te osiguranja gospodarenja na načelima gospodarske održivosti, socijalne odgovornosti i ekološke prihvatljivosti.

Prvenstveni cilj gospodarenja je očuvanje i unapređenje šumskog ekosustava uz poboljšanje proizvodnih i općekorisnih funkcija šuma (zaštita tla od erozije vodom i vjetrom, uravnoteženje vodnih odnosa u krajobrazu te sprečavanje bujica, pročišćavanje voda procjedivanjem kroz šumsko tlo te opskrba podzemnih tokova i izvorišta pitkom vodom, pročišćavanje onečišćenoga zraka, utjecaj na ljepotu krajobraza, stvaranje povoljnih uvjeta za ljudsko zdravlje, osiguranje prostora za odmor i rekreaciju, uvjetovanje razvoja ekološkoga, lovnog i seoskoga turizma, očuvanje genofonda šumskoga drveća i ostalih vrsta šumske biocenoze, ublažavanje učinka „staklenika“ vezivanjem ugljika te obogaćivanje okoliša kisikom).

Sastojine ove gospodarske jedinice su prema namjeni šume s posebnom namjenom. Njena namjena kao park šuma je prvenstveno odmor i rekreacija te aktivnosti vezane za turizam i edukaciju. Što se tiče načina gospodarenja u svim sastojinama je propisan jednodoban način gospodarenja. Međutim, uslijed zaštićenih vrijednosti ovog područja, indikacija duljine ophodnje je dana samo radi potrebe uređivanja šuma i određivanja širine dobnih razreda. Cilj je osigurati konstantnu zaštitu tla kroz stalnu pokrivenost površine vegetacijom.

Kako je ovo područje pod iznimno jakim napadom mediteranskog potkornjaka te je već umrla četvrtina stabala, sanacijom ovog područja će doći do stvaranja određenih manjih ili većih grupa stabala različitih starosti. Stoga je potrebno, ovisno o razmjeru i trajanju trenutnog napada potkornjaka a sukladno tome i radovima sanacije, prilikom izrade idućeg Programa zaštite propisati raznодобан način gospodarenja.

Glavni cilj gospodarenja za sve sastojine ove gospodarske jedinice je zajednički, a to je poboljšanje strukture drvne zalihe uz očuvanje i poboljšanje šumskog tla i uz zadovoljavanje različitih potreba šumoposjednika i korisnika.

Podržavanjem i dovođenjem autohtonih zajednica u optimalno stanje ostvarit ćemo najbitniju posrednu (općekorisne funkcije) ulogu i time ostvariti ciljeve gospodarenja. Cilj gospodarenja, a to je dovođenje ovih sastojina u optimalno stanje na odgovarajućem staništu. Ovo postižemo u kvalitetnim sastojinama njegovom, proredama i prirodnom obnovom, u sastojinama četinjača konverzijom u autohtone bjelogorične sastojine (gdje to uvjeti dopuštaju), a u panjačama i zašikarenim dijelovima odsjeka prevođenjem istih u viši uzgojni oblik.

Mjere potrebne za obnovu, prevođenje i njegu marjanske šume morat će se u slijedećem razdoblju provoditi intenzivno, ali sa iznimnom pažnjom i stručnošću da se ne bi još više naštetilo nepravovremenim zahtjevima. To nalaže s jedne strane činjenica da će je 95% sastojina u kategoriji starih, a neke će se i približiti biološkoj zrelosti. S druge strane treba nadoknaditi izgubljeno

vrijeme, jer se većina mjera tretmana propisanih prošli planovima gospodarenja uopće nije provela ili se provela u vrlo ograničenom obimu.

## **1.2. Radovi gospodarenja šumama**

### **1.2.1. Radovi biološke obnove šuma**

Radi iznimne količine suhih stabala, normalna preporuka izvođenja **radova prorede** i izvršenja etata ovdje izostaje. Međutim, na dijelovima koji nisu zahvaćeni napadom potkornjaka, jer potrebno izvršiti proredu. Ona se može vršiti s više ciljeva. Jedan je uklanjanje prevelikog broja stabala u određenim grupama koja su bolesna, potisnuta i nadvladana. Ovime se dovodi više svjetla na autohtonu vegetaciju a krošnjama u nadstojnoj etaži se omogućava poboljšan razvoj.

Kako je ovo područje izrazite i krajobrazne vrijednosti, prilikom uzgojno rada njege preoredom, potrebno je doznačivati i stabla koja umanjuju estetske vrijednosti područja, ali isto tako treba poticati vidljivost lijepo razvijenih primjeraka stabala.

Vrijeme sječe i izvlačenja iz šuma određuje se u skladu s člankom 31. Zakona o šumama i Pravilnikom o doznaci stabala, obilježavanju drvnih sortimenata, popratnici i šumskom redu ("Narodne novine" br. 17/15 i 57/17.).

Prilikom rada treba se koristiti Pravilnikom o vrsti šumarskih radova, minimalnim uvjetima za njihovo izvođenje te radovima koje šumoposjednici mogu izvoditi samostalno ("Narodne novine", br. 16/15.).

Vrijeme sječe, izrade i privlačenja drvnih sortimenata utvrđuje se prema Pravilniku o doznaci stabala, obilježavanju drvnih sortimenata, popratnici i šumskom redu ("Narodne novine", br. 17/15.).

Vrijeme mirovanja vegetacije je od 01. 10. do 31. 03. svake godine.

- a) u jednodobnim sastojinama u kojima se obavljuju oplodne sječe (pripremni, naplodni, naknadni i dovršni sijek), zabranjena je sječa, izrada i izvoz iz sjećine za vrijeme trajanja vegetacije, osim u sastojinama izloženim poplavama većih razmjera kada se isti radovi mogu obavljati dva mjeseca nakon početka vegetacije;
- b) u jednodobnim sastojinama u kojima se obavlja sječa prethodnog prihoda, zabranjeno je obaranje stabala u prva dva mjeseca od početka vegetacije;
- c) u jednodobnim i prebornim sastojinama gdje su predviđeni šumskouzgojni radovi njege, sječa se obavlja, u pravilu, za vrijeme trajanja vegetacije;
- d) u prebornim sastojinama doba sječe ovisi o vrsti drveća, nadmorskoj visini i klimatskim uvjetima svake gospodarske jedinice;
- e) u panjačama za koje se smjernicama gospodarenja i dalje određuje gospodarenje kao panjačama, sječa se obavlja isključivo za vrijeme mirovanja vegetacije;
- f) resurekcijska sječa obavlja se samo za vrijeme mirovanja vegetacije;
- g) u kulturama i plantažama sječa se može obavljati tijekom cijele godine.

Pridobivanje drvnih sortimenata iz sjećine obavlja se na način da se postigne maksimalna zaštita pomlatka te zaštita preostalih, stojećih stabala u sječini.

Izrađene drvne sortimente zabranjeno je slagati uz stoeća stabla, a izvlačenje se može obavljati samo obilježenim izvoznim putovima. Tehnologija sječe i izvlačenja mora se prilagoditi terenu, dobi i gustoći sastojine.

Šumski red dužne su uspostaviti i održavati pravne osobe koje gospodare odnosno upravljaju šumama u državnom vlasništvu, a za šume šumoposjednika šumoposjednici, u pravilu istovremeno s radovima pridobivanja drva, a najkasnije u roku 3 mjeseca po završetku navedenih radova.

Radi sprečavanja razvoja potkornjaka kod četinjača izrađenidrvni sortimenti poslije obavljene sjeće, koji se nalaze u sječini odnosno pomoćnom stovarištu u razdoblju od 25. veljače do 1. rujna, moraju se okorati ili tretirati dozvoljenim zaštitnim sredstvima. Tretiranje zaštitnim sredstvima obavlja se prije razvoja potkornjaka. Grane, neiskorišteni dijelovi posjećenih stabala i oguljena kora od izrađenih drvnih sortimenata i panjeva moraju se složiti tako da ne smetaju razvoju pomlatka.

## **Radovi konverzije i rekonstrukcije**

Uslijed napada potkornjaka i njegovom sanacijom, nastat će određene površine otvorenog sklopa koje treba iskoristiti radi izvršenja konverzije crnogoričnih sastojina u autohtone bjelogorične. Na dijelovima gdje to nije moguće (radi malo stvorenog tla ili nepovoljnog položaja) potrebno je izvršiti radove rekonstrukcije crnogoričnih sastojina. Ovi radovi spadaju u istu grupu radova, a sastoje se od pripreme staništa za sadnju na način da se **ukloni podrast i grmlje, ili radi uklanjanja korovske vegetacije** (povijuša). Uklanjanje podrasta, grmlja ili korovske vegetacije treba biti samo u službi oslobođanja prostora za sadnju sadnica i potrebnog prostora za razvoj te sadnice. Ostatak podrasta, grmlja i prizemne vegetacije treba zadržati u što većem broju i na što većoj površini radi zaštite tla.

Dalje se ova grupa sastoji od **radova sadnje ili popunjavanja**. Rad sadnje se vrši na većim proguljenim površinama, dok se rad popunjavanja radi na mjestima prekinutog sklopa gdje se preporuča sadnja autohtone bjelogorične vegetacije koja će u tom slučaju imati zaštitu od postojećih stabala.

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.

Kod sadnje treba saditi dobro razvijene biljke, obloženog korijena, prethodno selekcionirane.

Nakon ovih radova, dolazi **rad njegе mladika**, gdje je potrebno (i višekratno za vrijeme trajanja programa) skrbiti za posađeni reproduksijski materijal na način da se uklanja korovska vegetacija ili okolne grmolike vrste koje mogu negativno utjecati oduzimanjem svjetla i prostora za život. Prvih godina nakon sadnje vršiti redovitu njegu okopavanjem, te u kritičnom sušnom razdoblju i zalijevanjem.

Rad **čišćenja** se vrši u grupama tanjih stabala autohtone vegetacije koja je po svom postanku nastala iz panja ili u gustom sklopu. Ovim radom je potrebno osloboditi obećavajuće primjerke željenih autohtonih vrsta grmlja i drveća (poput crnike, običnog lovora, zelenike, crnog jasena i

sl.) od prekomjernih izbojaka iz panja ili druge neželjene korovske/grmolike vegetacije. Ovime se omogućava više prostora za razvoj te dodatna hranjiva iz korijena koji imaju za cilj rast u visinu i diferencijacije krešnje i debla.

### Izbor vrsta za konverziju

#### *Crnogorične vrste*

**Alepski bor** (*Pinus halepensis* Mili.) će kroz duže vremensko razdoblje ostati osnovna vrsta drveća, jer biljno-zemljopisni položaj park-sume 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 efektnijim od alepskog bora (pravilniji rast, bujnija krošnja, tamnije i duže iglice), ubuduće bi trebao imati veće učešće u sastavu (omjeru) vrsta. Brucijski bor evidentiran je kao vrsta koja dolazi na „Marjanu“ samo u opisu sastojina, ali zbog načina izmjere (sistemske površinske uzorci) ne i u drvnoj zalihi. Slična situacija je i sa **primorskim borom** (*Pinus pinaster* Ait.)

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

Na području park-sume 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 hladnjeg submediterana, tople i suhe klimatske prilike Marjana ne odgovaraju. Njegovo ponovno unošenje na područje park-sume 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 prvoj etapi 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 ih 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.

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 najvrednije. 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.

Da bi se uspostavio idealan oblik sastojina i sastav vrsta prevođenjem park-sume "Marjan" u raznодobnu grupimičnu mješovitu šumu, trebalo bi u pravilnim vremenskim razmacima intervenirati po čitavoj površini park-sume prema unaprijed utvrđenoj shemi.

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.

Kako ove radove treba i prostorno planirati uvažajući estetske i krajobrazne vrijednosti, u nastavku donosimo i tu vrstu prijedloga.

Veličina grupa ovisiti će o zahtjevima pojedinih vrsta za svjedom, 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 svjeda. Predviđene vrste bjelogorice - posebno crnika - u prvim godinama njihovog razvoja trebaju odgovarajući stupanj zasjene borovih stabala.

Pri istim zahtjevima za svjetлом, veličina grupa ovisit će o ulozi pojedine vrste na željeni izgled šume. Borovi koji će biti najzastupljeniji, a oblikuju široke krošnje, u pravilu trebaju formirati veće raznодobne grupe uz prometnice i staze, kako bi došli do većeg izražaja. Veličina takvih grupa ipak ne treba prelaziti  $5000\text{ m}^2$ , 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 obnovit će se kao sastojine srednje veličine (3-5 ha).

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

Vrste koničnog habitus (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 grupe crnike ovisit će u prvom redu o prilikama da 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.

Unošenje medunca i košćele ima uglavnom estetsku značenje, pa će se grupe sastojati od samo nekoliko razmakačnih stabala ili solitera, kako bi do izražaja došle njihove široke i bogate krošnje. Veličina grupe autohtone bjelogorice koju je moguće uzgojiti kao manja stabla (zelenika, tršljja) ne bi trebale biti veće od 500 do 600 m<sup>2</sup>, lovor do 1000 m<sup>2</sup>, a za crni jasen preporučuju se grupe do 0,5 ha.

**Unutar park-šume "Marjan" postoje određene razlike koje proizlaze iz dobi i obrasta sastojina, tijeka prirodnog pomladivanja, 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.**

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 i veći specifični problemi koje treba pojedinačno rješavati u skladu sa trenutnom situacijom.

### 1.2.2. Propisani radovi

#### SPP Sjemenjača alepskog bora

**Tablica 33. Propisani radovi biološke obnove šuma u uređajnom razredu**

Skupina radova	Vrsta rada	Jed. mjere	Količina
<b>Pravilnik o uređivanju šuma: čl.27 st.1 t. 1-9</b>			
Odabiranje i obilježavanje stabala za sjeću i obavljanje nadzora u izvršenju radova iz točke 2. članka 27. Pravilnika	Doznaka stabala propisanog etata raznodb. sastojina	m <sup>3</sup>	2263
	Obavljanje nadzora u izvršenju radova doznake stabala	m <sup>3</sup>	2263
	Obavljanje nadzora u izvršenju radova iz t. 2. Čl. 27. Pravilnika	ha	179,47
<b>Pravilnik o uređivanju šuma: čl.27 st.1 t. 10-15</b>			
Rekonstrukciju i konverziju šuma	Uklanjanje podrasta i grmlja (rekonstr. i konverzija)	ha	32,60
	Čišćenje tla od korova (rekonstrukcija i konverzija)	ha	26,00
	Sjetva i sadnja šumskog reproduksijskog materijala (rekonstrukcija i konverzija)	ha	56,40
	Popunjavanje (rekonstrukcija i konverzija)	ha	24,80
	Njega pomlatka i mladika (rekonstr. i konverzija)	ha	81,20
	Čišćenje sastojina (rekonstr. i konverzija)	ha	31,10

## Makija

**Tablica 34.** Propisani radovi biološke obnove šuma u uređajnom razredu

Skupina radova	Vrsta rada	Jed. mjere	Količina
<b>Pravilnik o uređivanju šuma: čl.27 st.1 t. 10-15</b>			
Rekonstrukciju i konverziju šuma	Uklanjanje podrasta i grmlja (rekonstr. i konverzija)	ha	1,00
	Čišćenje tla od korova (rekonstrukcija i konverzija)	ha	1,00
	Sjetva i sadnja šumskog reproduksijskog materijala (rekonstrukcija i konverzija)	ha	1,50
	Njega pomlatka i mladika (rekonstr. i konverzija)	ha	1,50
	Čišćenje sastojina (rekonstr. i konverzija)	ha	1,17

## Propisani radovi biološke obnove šuma u gospodarskoj jedinici

**Tablica 35.** Propisani radovi biološke obnove šuma

Skupina radova	Vrsta rada	Jed. mjere	Količina
<b>Pravilnik o uređivanju šuma: čl.27 st.1 t. 1-9</b>			
Odabiranje i obilježavanje stabala za sjecu i obavljanje nadzora u izvršenju radova iz točke 2. članka 27. Pravilnika	Doznaka stabala propisanog etata raznodb. sastojina	m <sup>3</sup>	2263
	Obavljanje nadzora u izvršenju radova doznake stabala	m <sup>3</sup>	2263
	Obavljanje nadzora u izvršenju radova iz t. 2. Čl. 27. Pravilnika	ha	179,47
<b>Pravilnik o uređivanju šuma: čl.27 st.1 t. 10-15</b>			
Rekonstrukciju i konverziju šuma	Uklanjanje podrasta i grmlja (rekonstr. i konverzija)	ha	33,60
	Čišćenje tla od korova (rekonstrukcija i konverzija)	ha	27,00
	Sjetva i sadnja šumskog reproduksijskog materijala (rekonstrukcija i konverzija)	ha	57,40
	Popunjavanje (rekonstrukcija i konverzija)	ha	26,30
	Njega pomlatka i mladika (rekonstr. i konverzija)	ha	82,20
	Čišćenje sastojina (rekonstr. i konverzija)	ha	32,27
Zaštita od štetnih organizama i požara	Opažanje i identifikacija biljnih bolesti i štetnika	ha	179,47

### 1.2.3. Određivanje etata i izračun normaliteta s obrazloženjem

U gospodarskoj jedinici predviđen je etat na 179,47 ha uzimajući u obzir stanje sastojina, njihov obrast i ciljeve gospodarenja za pripadajući uredajni razred. Ukupni etat iznosi 2281 m<sup>3</sup>. Etat nije propisan u nedostupnom 1c odsjeku. Etat je propisan s intenzitetom od 12 %. Ukupni 10 godišnji prirast iznosi 3880 m<sup>3</sup>. Prema tome predviđeno je da se u slijedećem razdoblju posiječe 49 % prirasta. Međutim vidljivo je da je količina suhih stabala (4950 m<sup>3</sup>) više nego duplo veća od propisanog etata. Stoga propis etata treba provoditi samo tamo gdje etat prethodnog prihoda nije ispunjen sanitarnim sijekom ili tamo gdje zdrava stabla predstavljaju opasnost za posjetitelje.

**Tablica 36. Etat prethodnog prihoda**

OSNOVA SJEĆA PRETHODNOG PRIHODA								
Vrsta drveća	Polurazdoblje I/1 Od 2019. do 2028. god.				Polurazdoblje I/2 Od 2029. do 2038. g.		II gospodarsko razdoblje Od 2038. do 2058. g.	
	Površina	Drvna zaliha	10-godišnji prirast	Etat	Površina	Etat	Površina	Etat
	ha		m <sup>3</sup>		ha	m <sup>3</sup>	ha	m <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Medunac		7						
Crnika		28						
Crni Jasen		65	10	2		2		
OV		101	20			1897		
Alepski bor		16821	3520	2191		2		
Primorski bor		44	10	2		1		
Pinija		19		1		26		
Obični čempores		1610	320	85				
Zelenika		27						
<b>Ukupno</b>	<b>179,47</b>	<b>18722</b>	<b>3880</b>	<b>2281</b>	<b>179,47</b>	<b>1928</b>		

**Tablica 37. Pregled drvne zalihe, etata i intenziteta po uredajnim i dobnim razredima**

Uredajni razred	Debljinski razred		II	III	IV	V	VI	VII	Ukupno
Sjemenjača alepskog bora	Površina	ha	0,92	8,63	7,64	119,58	39,73	2,97	179,47
	Drvna zaliha	m <sup>3</sup>	132	1016	779	12800	3682	313	18722
	10. god. prirast		50	330	190	2590	670	50	3880
	Etat	m <sup>3</sup>	12	104	77	1683	366	39	2281
	Etat (m <sup>3</sup> /ha)		13,04	12,05	10,08	14,07	9,21	13,13	12,71
	Intenzitet sječe drvne zalihe	%	9,09	10,24	9,88	13,15	9,94	12,46	12,18
	Intenzitet prirasta		24,00	31,52	40,53	64,98	54,63	78,00	58,79
UKUPNO	Površina	ha	0,92	8,63	7,64	119,58	39,73	2,97	179,47
	Drvna zaliha	m <sup>3</sup>	132	1016	779	12800	3682	313	18722
	10. god. prirast		50	330	190	2590	670	50	3880
	Etat	m <sup>3</sup>	12	104	77	1683	366	39	2281
	Etat (m <sup>3</sup> /ha)		13,04	12,05	10,08	14,07	9,21	13,13	12,71
	Intenzitet sječe drvne zalihe	%	9,09	10,24	9,88	13,15	9,94	12,46	12,18
	Intenzitet prirasta		24,00	31,52	40,53	64,98	54,63	78,00	58,79

Promatrajući propisani etat po dobnim razredima uočava se da se intenziteti sječe u gospodarskoj jedinici kreću oko 10 %.

### 1.2.4. Normalitet sastojina

Iz opisa uređajnih razreda vidimo da je razmjer dobnih razreda vrlo neujednačen. Normalitet u tako neujednačenom razmjeru dobnih razreda ne možemo postići bez većih gospodarskih žrtava, ali uspostavljanje normalnog razmjera dobnih razreda je cilj kojem težimo. Naravno uz što manje gospodarskih žrtava uvažavajući stanje sastojina.

Normalitet možemo izraziti odnosom stvarne i normalne površine ili drvne zalihe.

**Tablica 38. Površinski razmjer dobnih razreda s normalitetom u uređajnom razredu**

Uredajni razred		Dobni razredi							Ukupno
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
		ha							
Sjemenjača apleskog bora	S		0,92	17,31	7,64	119,58	39,73	2,97	188,15
	N	28,88	28,88	28,88	28,88	28,88	28,88	28,88	188,15
	R	-28,88	-27,96	-11,57	-21,24	90,7	10,85	-25,91	0

Normalitet je obrađen samo za uređajni razred alepskog bora jer se jedino ovaj uređajni razred nalazi na površini većoj od 100 ha i kod njih se može težiti postizanju normaliteta po površini. Odnos stvarne i normalne površine po dobnim razredima prikazan je u Tablici 38. Iz tablice je vidljivo da se sastojine većim dijelom nalaze u V i VI dobnom razredu.

Normalna površina uređajnog razreda je 28,88 ha. Nažalost zbog povijesti postanka Marjana, nije moguće uspostaviti normalnu razdiobu dobnih razreda.

Za određivanje normalne drvne zalihe korištene su Wiedermanove prirasno–prihodne tablice (1948). U Tablici 39. prikazan je odnos stvarne i normalne drvne zalihe za uređajni razred (uzet je prosjek između IV i V boniteta s obzirom da ovi boniteti čine po polovicu površine).

**Tablica 39. Normalitet s obzirom nadrvnu zalihu**

Uredajni razred	P bez I dob.	Drvna zaliha		Prirast		Bon	Srednja starost	Normalna drvna zaliha		Normalni pirast	% od normalne drv. zalihe	
		ha	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha	m <sup>3</sup>			god	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /ha		
Sjemenjača apleskog bora	188,15	20358	107	423	2,25	IV i V	85	33491	178	386	2,05	60

### 1.2.5. Iskorištanje nedrvnih šumskih proizvoda

Korištenje nedrvnih šumskih proizvoda treba provoditi u skladu sa Zakonom o šumama, Zakonom o zaštiti prirode ("Narodne novine", br. 80/13 i 15/18.) te Zakonom o šumskom reproduksijskom materijalu ("Narodne novine", br. 14/14.) i Pravilnikom o uređivanju šuma ("Narodne novine", br. 79/15.), Pravilnikom o strogo zaštićenim vrstama ("Narodne novine"144/13. i 73/16.) i Pravilnikom o skupljanju zavičajnih divljih vrsta ("Narodne novine"114/17.).

Zakon o šumama uređuje uzgoj, zaštitu, korištenje i raspolažanje šumom i šumskim zemljištima kao prirodnim bogatstvom, s ciljem održavanja biološke raznolikosti te osiguranja gospodarenja na načelima gospodarske održivosti, socijalne odgovornosti i ekološke prihvatljivosti.

Interes Republike Hrvatske u gospodarenju šumama i šumskim zemljištem ostvaruje se između ostalog i nadzorom nad provođenjem šumskogospodarskih planova i nad korištenjem nedrvnih šumskih proizvoda.

U nedrvne šumske proizvode ubrajaju se:

- cvjetovi, sjeme, plodovi, kora drveta, korijenje,
- mahovina, paprat, trava, trska, cvijeće, ljekovito, aromatično i jestivo bilje, druge biljke i njihovi dijelovi,
- gljive,
- med, smola,
- listinac, travnati ili pašnjački pokrivač,
- divljač i ostale životinje koje žive u šumi,
- treset i humus.

### **Pašarenje**

U gospodarskoj jedinici nije dozvoljeno je pašarenje.

### **Brst**

Brst na površinama ove gospodarske jedinice nije dozvoljen.

### **Skupljanje gljiva, ljekovitog i ukrasnog bilja**

Skupljanje gljiva, ljekovitog i ukrasnog biljaka nije dozvoljeno je na području cijele gospodarske jedinice.

### **Branje i skupljanje plodova i sjemena šumskog drveća i grmlja**

Branje i sakupljanje plodova i sjemena šumskog drveća i grmlja nije dopušteno je na cijelom području gospodarske jedinice.

### **Skupljanje i odnošenje šušnja i granja**

Skupljanje i odnošenje šušnja i granja nije dopušteno.

### **1.3. Zaštita faune**

Člankom 64. stavkom 1. točkom 2. *Zakona o lovstvu* („Narodne novine“, broj: 140/05, 75/09, 14/14, 21/2016. - OUSRH, 41/2016. – OUSRH, 67/2016. – OUSRH, 62/2017.) propisano je da je zabranjeno loviti divljač u pojasu od 300 metara od ruba naselja u nizini i prigorju te 200 metara u brdsko – planinskim područjima. Nadalje, člankom 45. stavkom 1. istog Zakona propisano je da se divljač na površinama izvan lovišta i na površinama na kojima je zabranjeno ustanovljenje lovišta (površine na kojima je zabranjeno ustanovljenje lovišta *Zakon o lovstvu* detaljno je regulirao člankom 9. stavkom 2. točkama 1., 2., 3. i 5.), zaštićuje i lovi u skladu s *Programom zaštite divljači*.

Prema *Pravilniku o sadržaju, načinu izrade i postupku donošenja, odnosno odobravanja lovnogospodarske osnove, programa uzgoja divljači i programa zaštite divljači* („Narodne novine“ broj: 40/2006., 92/2008., 39/2011. i 41/2013.) *Program zaštite divljači* je planski akt za razdoblje od 10 godina koji osigurava zaštitu divljači na površinama izvan lovišta i na površinama iz članka 9. stavka 2. točaka 1., 2., 3. i 5. *Zakona o lovstvu*.

Navedene površine obuhvaćaju slijedeće kategorije zemljišta:

- Zaštićene dijelove prirode ako je posebnim propisima u njima zabranjen lov,
- Mora i ribnjake s obalnim zemljištem koje služi za korištenje ribnjaka,
- Rasadnike, voćne i lozne nasade namijenjenim intenzivnoj proizvodnji te pašnjake ako su ograđeni ogradom koja sprječava prirodnu migraciju dlakave divljači,
- Minirane površine i sigurnosni pojas širine do 100 m,
- Druge površine na kojima je aktom o proglašenju njihove namjene zabranjen lov.

Dakle, *Zakonom o lovstvu* propisano je donošenje Programa zaštite divljači za površine na kojima je zabranjeno ustanovljenje lovišta.

Također, člankom 45. stavkom 2. Zakona propisano je da Program zaštite divljači donosi pravna ili fizička osoba koja **koristi zemljište ili upravlja zemljištem** na kojem se ne ustanovljava lovište, u konkretnom slučaju za zaštićeni dio prirode park – šumu Marjan, jedinica lokalne samouprave uz suglasnost Ministarstva. Ako se Program zaštite doneše za tu površinu, propisati će se između ostalog i način zaštite i lova divljači na tim površinama.

Prema *Zakonu o zaštiti prirode* („Narodne novine“, broj: 80/2013 i 15/2018.) zaštićenim područjima upravljaju javne ustanove. Javnu ustanovu za upravljanje zaštićenim područjima u kategoriji park-sume osnivaju jedinice područne (regionalne) ili općinske samouprave odlukom županijske ili općinske/gradske skupštine. Javne ustanove obavljaju djelatnost zaštite, održavanja i promicanja zaštićenog područja u cilju zaštite i očuvanja izvornosti prirode, osiguravanja neometanog odvijanja prirodnih procesa i održivog korištenja prirodnih dobara te nadziru provođenje uvjeta i mjera zaštite prirode na području kojem upravljaju.

Program zaštite divljači za površinu izvan lovišta na području Park šume Marjan, je važenja za razdoblje od 01. travnja 2018. do 31. ožujka 2028. godine.

Gusti sklop flore na marjanskem poluotoku te njegove visoke litice predstavljaju idealno stanište za životinjske vrste koje su se nastanile u park šumi. Posebnu pažnju za biologe i ornitologe privlači velik broj nižih vrsta i vrsta ornitofaune. Ipak, uspoređujući raznolikost faune u prirodnim biocenozama sa onom u park šumi Marjan, možemo primijetiti izrazito siromašan životinjski fond. Nedostatak faune objašnjava se nepostojanjem hranidbenog lanca koji bi omogućavao opstanak životinja. Uzrok tome prije svega leži u monokulturnoj šumi.

Osim faktora monokulture, činjenica da je Marjan poluotok okružen sa tri strane morem, a s četvrte gradom što otežava komunikaciju marjanskih životinja sa populacijama u okolini 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.

Prema Programu za zaštite divljači za površine izvan lovišta na području Grada Splita (park šuma Marjan) procijenjeno stanje divljači i ostalih životinjskih vrsta senalazi u Tablici 40.

**Tablica 40. Procijenjeno brojno stanje divljači na 01.04.2018.**

<b>Procijenjeno brojno stanje divljači na 01.04.2018.</b>		<b>BROJNOST (grla/kljunova)</b>
svinja divlja	( <i>Sus scrofa</i> L.)	<b>3</b>
kuna bjelica	( <i>Martes foina</i> EHR.)	<b>4</b>
lisica	( <i>Vulpes vulpes</i> L.)	<b>0</b>
fazani- gnjetlovi	( <i>Phasianus</i> sp. L)	<b>0</b>
golub pećinar	( <i>Columba livia</i> Gmelin.)	<b>60</b>
vrana siva	( <i>Corvus corone cornix</i> L.)	<b>60</b>
čavka zlogodnjača	( <i>Coloeus monedula</i> L.)	<b>30</b>
<b>Selice stanařice (gnjezdárice)</b>		
golub divlji grivnjaš	( <i>Columba palumbus</i> L.)	
<b>Selice prolaznice</b>		
prepelica pućpura	( <i>Coturnix coturnix</i> L.)	
<b>Selice zimovalice</b>		
šljuka kokošica	( <i>Gallinago gallinago</i> L.)	
šumska šljuka	( <i>Scolopax rusticola</i> L.)	

Osoba koja je zadužena za provedbu Programa zaštite divljači dužna je svake lovne godine utvrditi brojno stanje divljači na površinama izvan lovišta, odnosno na području park – šume Marjan te njihovo brojno stanje upisati u obrazac PZD – 2 za svaku pojedinu lovnu godinu.

Na području park šume Marjan, osim životinjskih vrsta koje se prema zakonu o lovstvu smatraju lovnom divljači, nalaze se i ostale životinjske vrste. Zaštićene i strogo zaštićene životinjske vrste su već spomenute u prijašnjim poglavljima, a ostatak prikazujemo ispod.

Vodozemci su na Marjanu zastupljeni s još jednom vrstom žabe: 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), crvenkrpicu (*Elaphe situlaLinnaeus*) i crnokrpicu (*Telescopus fallax* Fleischmann). **Niti jedna vrsta zmija na Marjanu nije otrovna i opasna za čovjeka.**

Ptice su vrlo mobilna životinjska skupina, koja jako puno migrira. To je i razlog što je dosada 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*), zelendor 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 grabljinica 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 čukovima, od kojih je gnjezdarica sivi čuk (*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 europeaus Pallas*), koji je bio autohtona vrsta na Marjanu. Od češćih vrsta sisavaca mogu se izdvojiti bjeloprsti jež (*Erinaceus romanicus BarrettHamilton*), 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*).

Šišmiši su jedna od ključnih karika stabilnosti šumskih ekosustava. Na Marjanu žive šišmiši koji se hrane isključivo kukcima i time značajno sudjeluju u kontroli brojnosti populacije šumskih i poljoprivrednih štetnika. Njihov pozitivan utjecaj na prirodu najviše se manifestira kroz smanjenje potrebe korištenja insekticida kako u šumskim ekosustavima, tako i u poljoprivrednim nasadima. Osim gospodarskih šteta, neki kukci kojima se šišmiši hrane mogu imati negativan utjecaj i na zdravlje ljudi s obzirom da su vektori raznih bolesti (npr. komarci). U Hrvatskoj su sve vrste šišmiša zaštićene.

Posljednjih je godina primjećena 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.

## VI. Plan provedbe mjera očuvanja područja

**Na početku donosimo opće mjere zaštite, a u nastavku specifične mjere vezane za mediteranskog potkornjaka i pajasen.**

### 1. Mjere zaštite

1. Kod izvođenja dozname nije dopušteno doznačivati stabla s dupljama u kojima se nalaze kolonije šišmiša
2. Po dovršetku sječe i izvlačenja obvezatno je sanirati okoliš uz šumske prometnice, planinarske staze i sl., kao i sva ostala možebitna nastala oštećenja na postojećoj infrastrukturi (info table, putokazi, uredene šetnice i sl.), a koja su prouzročena tim radovima
3. Stabla uz putove i buduće traktorske vlake, prilikom izvođenja radova privlačenja i izvlačenja posjećene drvene mase, potrebno je zaštititi primjerice drvenom ogradom uz deblo ili na neki drugi učinkoviti način
4. Sanitarne sječe obavljati isključivo prema propisima i po pravilima šumarske struke
5. evidentirati i ostavljati stabla posebne vrijednosti (povijesna i raritetna stabla)
6. koristiti biološke metode za suzbijanje štetnika (lovna stabla, feromonske klopke i sl.), a izbjegavati korištenje kemijskih sredstava u zaštiti šuma
7. očuvati nešumska staništa u šumi kao što su šumski proplanci i čistine i šumski rubovi
8. zaštititi rijetke i ugrožene šumske vrste i njihova staništa (ptičja gnijezda i dr.)
9. pratiti elemente strukture šume prema pravilima i metodama šumarske struke;
10. 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.;
11. zapažanje mjesta gnijezđenja rijetkih i ugroženih ptica ili nalazak staništa rijetkih i ugroženih biljnih vrsta prijaviti ustanovama za zaštitu prirode ili najbližoj šumariji;
12. dopustiti provedbu propisanih motrenja, izmjera za potrebe nacionalne inventure šumskih resursa, sakupljanja podataka prema međunarodnim obvezama te u svrhu znanstvenih istraživanja
13. Prilikom izgradnje šumskih objekata odnosno zaštite drvenih površina treba koristiti sredstva koja deklarirano ne sadrže sastojke koji štetno utječu na toplokrvne životinje
14. radi očuvanja raznolikosti ornitofaune potrebno je prilikom sječe ostavljati ravnomjerno raspoređena stabla s dupljama i gnijezdima te ostavljati stabla voćkarica kao jednog od izvora hrane
15. Kod gospodarenja (sječe) potrebno je ravnomjerno po cijeloj gospodarskoj jedinici, na nekoliko hektara ostavljati 3-5 suha stabla, stabla s dupljama, kao i stabla voćkarica, a stabla u kojima sa nalaze kolonije šišmiša nije dozvoljeno sjeći.

16. u slučaju pronalaska gnijezda navedenih ugroženih vrsta ptica, potrebno je spriječiti svako uznemiravanje ovih vrsta za vrijeme gniježđenja te o pronalasku obavijestiti Hrvatsku agenciju za okoliš i prirodu te nadležnu javnu ustanovu zaštite prirode.
17. u cilju zaštite većine ostalih vrsta ptica šumske radeve u blizini njihovih evidentiranih aktivnih gnijezda treba obavljati u razdoblju od 15. kolovoza do 31. ožujka kako bi se izbjeglo razdoblje njihovog gnijžđenja, no ukoliko su radni uvjeti u navedenom razdoblju konstantno nepovoljni, šumske radeve treba provoditi u vremenskom periodu što bližem navedenom razdoblju.
18. Nije dopušteno pošumljavati utvrđene ugrožene i rijetke stanišne tipove navedene u Pravilniku o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (Narodne novine, broj 88/2014) – npr. šumske čistine (livade, travnjaci, pašnjaci i sl.);
19. Radeve popunjavanja/pošumljavanja, gdje to dopuštaju uvjeti staništa, obavljati korištenjem autohtonih vrsta ovoga područja;
20. Zabraniti penjanje na udaljenosti manjoj od 20 m od potencijalnih ili konkretno registriranih gnijezda na prisutnim liticama unutar park šume
21. Oko jama i spilja u zoni radijusa 50 m provoditi raznодobni način gospodarenja;
22. Postojeće kulture/nasade alohtonih vrsta postupno prevoditi u prirodne autohtone šumske zajednice ovog područja;

#### **Mjere propisane unutarnjim Pravilnikom o redu nalažu:**

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 radeva i aktivnosti čija je svrha održavanje ih uređenje park-sume (čl. 8);
2. zabranu zahvata i obavljanje djelatnosti u opsegu i na način koji bi mogli ugroziti svrhu proglašenja park-sume ih nepovoljno utjecati na prirodne vrijednosti u takvoj mjeri da bi se značajno promijenile one karakteristike koje su značajne za njihovo očuvanje, biološku, estetsku i rekreativsku 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 (allohtonih) vrsta šumskog drveća i grmlja osim za potrebe saniranja erozija ih započetog ozelenjavanja zemljišta,
  - unošenja lovne divljači i organiziranje lovne djelatnosti
  - uznemiravanja, ubijanja ih hvatanja životinja,
  - pošumljavanja poljoprivrednog zemljišta, osim ako to nalažu mjere za zaštitu od erozije ih 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 prijaviti 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 postite od požara*, što posebno uključuje:
- zabranu loženja vatre na olvorenim 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 osvremenjivanje, (čl. 51) posebnoga režima prolaska motornih vozila i zabranu loženja vatre (čl. 51).

### **Mjere i uvjeti zaštite za posebne funkcionalne cjeline (temeljem prošlog Programa)**

Vezano za dvije specifične funkcionalne cjeline u park šumi Marjan — vidilice i zaštitim 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 prijeći 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.

## 2. Mediteranski potkornjak

Prema Izvještaju Hrvatskog šumarskog instituta iz 2018 godine naslova „Sušenje borova u park šumi Marjan sa mjerama integrirane zaštite šuma za sprječavanje širenja i suzbijanje štetnog organizma *Orthotomicus erosus* (Woll.) - mediteranski potkornjak, navodi se da suzbijanje potkornjaka na Marjanu mora biti tzv. integriranom (sveobuhvatnom) zaštitom šuma.

Ona uključuje intenzivan monitoring feromonskim klopkama, pravovremeno otkrivanje i doznaka napadnutih stabala tj. još zelenih borova tijekom veljače uz praćenje generacija i stabala požutjelih krošanja tijekom cijele godine, potom pravovremenim sječama i izradom doznačenih stabala te primjenom insekticidne mreže. Trebalo bi i planirati zamjensku sadnju autohtonom vegetacijom, prije svega hrastom crnikom (*Quercus ilex* L), koji je stvorio dobru podstojnu etažu na mnogim dijelovima Park šume Marjan. U drugim dijelovima, gdje neće biti moguće drugačije, sadnja borova (prije svega alepskog).

U nastavku donosimo pregled tih mjera iz tog izvještaja:

Mjere koje treba provesti može podijeliti u 4 grupe:

- A: Intenzivni monitoring feromonskim klopkama**
- B: Pravovremeno otkrivanje i doznaka napadnutih stabala**
- C: Pravovremeno rušenje doznačenih borova**
- D: Manipulacija posjećenih napadnutih (doznačenih) borova**
- E: Sadnja stabala u progalamama nakon sječe**

### **A: Intenzivni monitoring feromonskim klopkama**

Treba se uspostaviti mreža feromonskih klopki na kojima se u tjednim razmacima obavlja kontrola naleta potkornjaka kako bi se kvalitetno mogli uskladiti ostali segmenti aktivne borbe protiv potkornjaka. U kontekstu ovog izvanrednog stanja i napora u zaustavljanju gradacije potkornjaka Marjanu ne radi se interventnoj mjeri, već orientacija za provedbu ostalih mjera (doznaka, rušenje, polaganje lovnih stabala, izvoz itd). Potrebno je pravovremeno nabaviti dostatne količine feromona i klopki da se ne propušta početak prvog rojenja potkornjaka. Preporuča se postavljanje minimalno 10 klopki (primjerice Thevsohn)

### Gustoća, raspored i vrijeme postavljanja feromonskih klopki:

- Mjesto postavljanja klopki treba biti u konzultaciji sa stručnjacima Hrvatskog šumarskog instituta.
- Feromonske klopke treba postaviti (**montirati klopke i opremiti feromonskim dispenzerima namijenjenih ulovu mediteranskog potkornjaka (EROSOVVTT) ili smrekovog pisara (PHEROPRAX)**) do 1. ožujka.
- Prilikom odabira mikrolokacije potrebno je **klopke postavljati na udaljenosti minimalno 20 m od prvih zdravih borova.**
- Feromon se mora promijeniti prema uputama proizvođača, u pravilu kada se ampula isprazni.
- Svaki tjedan klopke se moraju isprazniti te izbrojati ulovi. Broj uhvaćenih jedinki unosi se u elektronski manual koji će se izraditi unutar IPP platforme [www.stetnici.hr](http://www.stetnici.hr).

## **B: Pravovremeno otkrivanje i doznaka napadnutih stabala**

U potpunosti se **fokusirati na sanaciju borova koje u sebi još sadrže populaciju potkornjaka (koru koja ne otpada lako i teško se može oguliti golom rukom)**.

Doznaku treba provesti u tri faze sukladno vremenu i prioritetima suzbijanja :

### **B.I. DOZNAKA: veljača**

#### **SJEČA: ožujak**

**Doznačuju se stabla sa još zelenim dijelovima krošnje.** Takva stabla imaju napadnute gornje dijelove debla ili krošnju. Stabla treba rušiti, ispiliti zaražene dijelove koje se stavljuju pod insekticidnu mrežu ili se njihova kora mora uništiti kako ne bi predstavljali opasnost širenja potkornjaka.

Deblo ili preostali nezaraženi dio debla služi kao lovno stablo. Sukladno biologiji\* lovno stablo se okorava, stavlja pod insekticidnu mrežu tek nakon što tzv. bijeli stadij prelazi u adultni.

### **B.2. DOZNAKA: veljača**

#### **SJEČA: ožujak**

**Doznačuju se stabla bez zelenih dijelovima krošnje, ali sa još svježom korom.**

Takva stabla imaju napadnute dijelove debla i izvor su zaraze, zbog čega ih treba rušiti, ispiliti zaražene dijelove koje se stavljuju pod insekticidnu mrežu ili se njihova kora mora uništiti kako ne bi predstavljali opasnost širenja potkornjaka.

### **B.3. DOZNAKA: ožujak**

**SJEČA: travanj/svibanj** (sukladno novim saznanjima iz biologije\*) **Doznačuju se stabla sa smeđom piljevinom vidljivo u donjim dijelovima stabla, okolnom prizemnom rašćelu ili-ili u ljuskama kore.** Takva stabla nalaze se u početnoj fazi napada. Stabla treba rušiti tek kada bijeli stadij prelazi u adult\*. Nakon obaranja ispiliti zaražene dijelove koje se stavljuju pod insekticidnu mrežu ili se njihova kora mora uništiti kako ne bi predstavljali opasnost širenja potkornjaka.

Deblo ili preostali nezaraženi dio debla poslužiti će kao lovno stablo. Sukladno biologiji\* lovno stablo se okorava, stavlja pod insekticidnu mrežu tek nakon što tzv. bijeli stadij prelazi u adultni. Budući da je biologija nepoznata u 1. godini trebat će se pratiti kroz čitavo vegetacijsko razdoblje od sredine veljače pa do kraja listopada.

## **C: Pravovremeno rušenje doznačenih borova**

### **Cl. Rušenje i dalja manipulacija borova doznačenih na temelju znakova ubušivanja (smeđa piljevina)**

Nakon dozname zaraženih stabala mora se organizirati promptna sječa i privlačenje na pomoćna stovarišta i dalje (razlog je vrijeme ovog tipa dozname). Od prvog proljetnog ubušivanja do izlaska nove generacije potkornjaka iz kore napadnuti borovi prolazi prepostavka između 4 i 5 tjedana. Svježe dознаћени borovi moraju se srušiti, izvući iz sastojine i otpremiti kamionskim prijevozom

na sigurnu udaljenost (minimalno 10km od najbližih borovih sastojina ili nekako drugačije sanirati). Za proljetno razdoblje doznačivanja i sanacije dopušta se vremensko razdoblje od doznake do potpunog uklanjanja borova iz sastojine od najviše 30 dana. Za doznaku (na temelju „ubušne piljevine“) u proljeće i ljeto ovaj se rok mora skratiti radi viših temperatura na 20 dana.

### **C.2. Rušenje i dalja manipulacija borova doznačenih na temelju znakova promjene boje krošanja, osutosti i djelomičnog otpadanja kore**

Borovi koji se naknadno pokažu (nakon što su „pobjegle“ ranoj detekciji po sipljenju smeđe piljevine) kao napadnute mogu biti sanirane (rušene, izvučene i otpremljene) u znatno duljem razdoblju, a najkasnije do 1. ožujka naredne godine.

## **D: Manipulacija posjećenih napadnutih (doznačenih) borova**

### **D.1. Šumski red**

- nakon rušenja, kresanja i izvlačenja doznačenih stabala treba uspostaviti šumski red slaganjem grana u hrpe s debljim dijelovima grana prema sredini hrpe na dnu koje leži usitnjena ovršina
- hrpe je potrebno formirati u većim dimenzijama (više stabala) kako bi se učinak „kompostiranja“ u središtu intenzivirao
- otkoravanja panjeva (iakoprema najnovijim istraživanjima kod razvoj smrekova pisara predstavljaju neutraktivan supstrat, kod mediteranskog potkornjaka to nije poznato) otkoravanje srušenih napadnutih borova (kada je opravdano iz tehničkih razloga) na licu mjesta, ali uz obavezno dodatno tretiranje kore u kojoj se nalaze razvojni stadiji smrekova pisara:
  - ako je potkornjak u stadiju jajeta, ličinke ili kukuljice (bijela faza) dovoljno je otkoravanje i izlaganje unutrašnjosti otkorane kore suncu
  - ako je potkornjak pretežito u stadiju kukuljice, mladog imaga (svijetlosmeđe boje) potrebno je spaljivanje kore ili strojno usitnjavanje sitnilicama uz poštivanje sigurnosnih mjera

### **D.2. Prostorno izmicanje (uklanjanje) borova čija je kora prepuna potkornjacima**

Doznačene i na vrijeme srušeni borovi, iz kojih će potkornjaci NEDVOJBENO IZLETJETI, izmaknuti sa područja u kojem vlada njihova gradacija tako da nakon izljetanja ne mogu pronaći nove borove sastojine (skladištenje na udaljenim lokacijama, prodaja van područja pridolaska borova...itd.). Važno je pritom striktno držati se gore navedenih rokova (rušenje i dalja manipulacija doznačenih stabala) pri čemu su rokovi u proljetno-ljetnom razdoblju 30 odnosno 20 dan (krajnji rok za dovršetak izmicanja stabala) dok su u jesensko-zimskom razdoblju produženi do najkasnije 1. ožujka. Smisao je uvijek u tome da se borovi koji pod korom sadrže razvojne stadije potkornjaka izmaknu iz zone rizika širenja gradacije PRIJE njihova IZLIJETANJA. Dijelovi drva mogu se dijeliti građanima nakon što su i okorani, a kora je zbrinuta ili kada su ti dijelovi bili pod insekticidnom mrežom. Ovo je važno da se zaraza potkornjakom ne širi.

### D.3. Skladištenje na stovarišta, ali uz prekrivanje insekticidnom mrežom

Insekticidna mreža se postavlja preventivno prije pojave štetnih kukaca od proljeća do jeseni. Ima brzo kontaktno djelovanje na insekte obzirom da se aktivna tvar nalazi na samoj površini mreže. U slučaju da su štetnici već prisutni u drvu, pokrivanjem mrežom sprječavamo njihov izlazak i širenje napada. Učinak mreže traje do 6 mjeseci. Mreža se može više puta upotrijebiti pod uvjetom da je ispravno skladištena. Veličina mreže: a) 50 m<sup>2</sup> za prekrivanje pojedinačnog debla; b) 100 m<sup>2</sup> za stovarišta za trupce, hrpa drva do najviše 19 m<sup>3</sup>; c) 200 m<sup>2</sup> za stovarišta za trupce, hrpa drva do najviše 38 m<sup>3</sup>.

Na oborena debla zaštićena insekticidnim sredstvom obavezno je postaviti upozoravajući natpis: "Mreža je tretirana insekticidnim sredstvom. Izbjegavati svaki dodir s kožom i odjećom, ne zadržavati se u neposrednoj blizini.", odnosno sukladno posebnom propisu.

### Prioriteti radova

S obzirom na veliku količinu osušenih i od potkornjaka napuštenih borova, vidljivo zaraženih ali i borova s prikrivenim simptomima sanaciju uvijek provoditi u najkritičnijim dijelovima prema manje kritičnim:

- 1. POJEDINAČNA ZARAŽENA STABLA - ispred grupe zaraženih stabala**
- 2. MANJA zaražena površina - ispred velikih gnijezda**
- 3. LOMOVI - ispred izvala**
- 4. NIŽE NADMORSKE VISINE - ispred viših**
- 5. SJEČA ZARAŽENIH STABALA SA KOROM - ispred stabala sa kojih je otpala kora**

### Hodogram radova tijekom kalendarske godine

Mjesec	Postavljanje klopke	Postavljanje feromona	Pražnjenje i brojanje potkornjaka iz klopke	Rušenje lovnih stabala	Doznaka zelenih stabala sa smedom piljevinom	Doznaka djelomično zelenih stabala bez smede piljevine	Koriitenje insekticidne mreže
SIJEČANJ						X	X
VELJAČA				X		X	X
OŽUJAK	X	X	X	X	X	X	X
TRAVANJ			X	X	X		X
SVIBANJ		X	X	X	X		X
LIPANJ			X		X		X
SRPANJ		X	X		X		X
KOLOVOZ			X		X	X	X
RUJAN		X	X		X	X	X
LISTOPAD			X			X	X
STUDENI						X	X
PROSINAC						X	X

### 3. Pajasen (*Ailanthus altissima*)

Širi se uz prometnice i antropogeno utjecajna staništa. Pojavljuje se unutar makija i gariga u mediteranskom području, uz šumske puteve, poljoprivredna zemljišta, unutar naseljenih mjesta, na objektima urbane gradnje, okućnicama, odlagalištima smeća i otpadima, parkovima i dr. (Nikolić i sur. 2014).

Ova biljka oštećuje objekte i arheološka nalazišta, a može oštetići i podzemnu infrastrukturu svijim korijenjem.

Biljka stara 4-5 godina može proizvesti do 300.000 sjemenki godišnje koje su iznimne klijavosti, a širi se i izdancima iz korijenova sustava, koji se pojavljuju i na 20 metara udaljenosti od matičnog stabla. Zbog ovoga ju je vrlo teško zadržati/iskorijeniti, osobito jer nakon sječe razvija još veći broj stabala iz panja.

Jedna od metoda uklanjanja koja se pokazala učinkovitom, jest izrezivanje kore u obliku prstena pri bazi debla. Biljke koje su na taj način tretirane postepeno se suše zbog nemogućnosti kontinuiranog protoka hranjivih tvari iz lišća i mineralnih tvari i vode iz korijena. Mlade biljke najučinkovitije je izvući iz zemlje s čitavim korijenom.

## VII. Ugroženost šuma od požara

U skladu s člankom 45. Zakona o šumama zabranjeno je loženje vatre na šumi i šumskom zemljištu te do 50 m od ruba šume.

Mnoge sastojine ove gospodarske jedinice imaju iznimno visoku ocjenu, a time i veću ugroženost od požara (Tablica 41.), te je u njima a i ostalima iznimno važno održavati šumski red i uklanjati mogući gorivi materijal.

**Tablica 41.** Razdioba ugroženosti od požara unutar gospodarske jedinice

Ugroženost od požara	Površina (ha)	Postotak površine (%)
I Vrlo velika	16,02	8,08
II Velika	174,8	88,18
III Umjerena	7,42	3,74
<b>Ukupno</b>	<b>198,24</b>	<b>100,00</b>

## VIII. Usklađenost programa s prostornim planovima regionalne razine

Program gospodarenja za gospodarsku jedinicu „Park šuma Marjan“ usklađen je s Prostornim planom Splitsko-dalmatinske županije (Službeni glasnik Splitsko-dalmatinske županije“, broj 1/03, 8/04, 5/05, 5/06, 13/07 i 9/13 i 147/15.).

Elaborat sastavio:

Ovlašteni inženjer šumarstva:  
dr.sc. Alen Berta, dipl.ing.šum.