

**PARK ŠUMA MARJAN,
RAZVOJ, SADAŠNJE STANJE I SMJERNICE ZA BUDUĆI TRETMAN**
**PARK FOREST MARJAN,
EVOLUTION, PRESENT STATE AND DIRECTIONS FOR FUTURE TREATMENT**

Žarko VRDOLJAK*

SAŽETAK: U članku se opisuje nastanak, razvoj i sadašnje stanje park šume Marjan, te predlažu smjernice za njen budući tretman.

*Šuma je podignuta na ogoljenim i krševitim sjevernim padinama marjanskog poluotoka sadnjom alepskog bora (*Pinus halepensis Mill.*) između 1884. i 1941. godine na površini od 167 ha. Namjena šume je rekreativska i estetska.*

Sadašnja struktura šume ni po sastavu vrsta (monokultura alepskog bora), ni po uzgojnem obliku (jednodobne sastojone) nije u skladu s njenom namjenom, pa se predlaže da se buduće gospodarenje usmjeri ka njenoj transformaciji u grupimičnu raznодobnu šumu.

Navode se vrste koje bi trebale sačinjavati transformiranu šumu (pretežno četinjače, uz primjesu autoktonih listača), njihov omjer u smjesi, raspored i veličina grupa, kao i način obnove i mjere njege.

Ključne riječi: park šuma, tretman, transformacija, obnova, njega.

UVOD - INTRODUCTION

Radi svojih prirodnih osobitosti i osebujnog pejsaža marjanski poluotok proglašen je rješenjem Zavoda za zaštitu prirode 1964. godine posebno zaštićenim i kategoriziran kao Rezervat prirodnog predjela. Park šuma Marjan predstavlja svakako jednu od najizrazitijih vrijednosti tog prirodnog predjela, ne samo radi njenog zaštitnog i rekreativskog značaja za grad Split, nego također i radi značaja za šumarstvo, jer predstavlja jedan od prvih uspješno podignutih šumskih kompleksa vještačkim pošumljavanjem na području jadranskog krša. Nakon njenog podizanja pa sve do najnovijeg vremena marjanska šuma nije na odgovarajući način stručno trentirana, što se negativno odrazilo na njen razvoj. Uviđajući štetne posljedice koje bi daljnje održavanje takvog stanja imalo za šumu, grupa stručnjaka iz Splita predlaže Općini Split, pod čijom se upravom Marjan nalazi, hitnu izradu uređajne osnove kojom bi se na temelju prethodno obavljene studije utvrstile smjernice za budući tretman šume.

Slijedom tog prijedloga Skupština općine Split ugovara izradu uređajne osnove za park šumu Marjan sa Zavodom za istraživanje u šumarstvu Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. 1970. godine stručni tim pod rukovodstvom prof. dr. Dušana Klepca izrađuje osnovu. Operativni dio osnove temeljio se na prethodno timski obavljenom znanstveno istraživačkom radu proučavanja i analize podataka o povijesti, klimi, tlu, vegetaciji, biotskim i ostalih čimbenika od značenja za šumu. Osnova se tako sastoji iz dva dijela: studijskog i operativnog. Ona predstavlja prvu studiju u kojoj je problematika marjanske šume kompleksno obrađena sa šumarskog aspekta, kao i prvu uređajnu osnovu za šume sa posebnom namjenom u eumediterskom području krša.

Druga uređajna osnova za park šumu Marjan sačinjena je 1990. godine a sačinio ju je stručni tim kojim je rukovodio prof. dr. Šime Meštrović.

*Žarko Vrdoljak, dipl. inž. šumarstva, Split

Kao član stručnog tima izradio sam u okviru studijskog dijela prve osnove smjernice za transformaciju i obnovu park šume Marijan, a za drugu osnovu također i smjernice za njegu. Tom radu prethodila su proučavanja dostupnih podataka o nastanku i razvoju šume, ana-

liza vlastitih saznanja do kojih sam došao tijekom dugogodišnjeg praćenja njenog razvoja te detaljno proučavanje stanja u kome se šuma nalazi. U ovom radu iznosim rezultate tih proučavanja dopunjениh najnovijim uvidom u stanje šume 1995. godine.

PRIRODNE ZNAČAJKE MARJANSKOG POLUOTOKA - NATURAL CHARACTERISTICS OF MARJAN PENISULA

Marjanski poluotok predstavlja krajnji zapadni dio šireg splitskog poluotoka i smješten je neposredno uz grad Split. Proteže se u smjeru istok - zapad u dužini od 3,5 km, dok mu se širina kreće od 1 do 1,5 km. Bilo Marjana dijeli poluotok na dva po površini gotovo jednakata dijela - jedan izrazito južne i drugi sjeverne ekspozicije. Visina najvišeg vrha (Telegrin) iznosi 178 m. Površina čitavog poluotoka je 342 ha.

Sjeverne i južne padine Marjana bitno su različite po geološkoj građi. Na južnoj strani prevladavaju lapori-fliš koji se lako razgrađuju, te su se tu razvila smeđe karbonatna tla pogodna za obradu i uspijevanje poljoprivrednih kultura. Sjeverne padine čine pretežno nmulitski i dijelom alveolinski tvrdi vapnenci koji se sporo razgrađuju, te tu imamo tipičan krš, karakteriziran velikom pokrovnošću kamena u obliku više ili manje izraženih škrapa različitog uslojenja, u čijim pukotinama se uslijed intenzivnih erozionih procesa zadržao uglavnom plitki sloj tla, koji najvećim dijelom pripada rendzinama ili smeđim tlima (Čolak & Juras, 1960.). Ta tla nisu povoljna za obradu, pa su u prošlosti bila pod šumskom vegetacijom, koja je radi prekomjernog korištenja sasvim uništena i pretvorena u kamenjar ili garig.

Marjan pripada izrazito mediteranskoj klimi, odnosno njenom modificiranom obliku tzv. jadranskoj klimi. To utvrđuje prof. dr. Klepac (1970) na temelju analize klimatskih podataka meteorološke postaje smještene na prvom vrhu Marjana i izračunavanjem GIACOBBOVOG kvocjenta čija vrijednost (f) za tu postaju iznosi 3,8. Prema istom autoru Marjan ima i neke specifičnosti u okviru jadranske klime. Tu su ljetne suše jače

izražene nego u drugim dijelovima naše obale; srednje mjesечne temperature u srpnju i kolovozu najviše su u Hrvatskoj i s najnižim postotkom vlage u tim mjesecima. Iako je klima Marjana pogodna za turizam i rekreaciju, ona je uslijed iznesenih karakteristika nepovoljna za vegetaciju. Kada se tome pridruže i poteškoće uslijed kamenitosti i plitkoće tla, onda sve to ukazuje da su prirodni uvjeti pod kojima šuma raste izrazito teški.

U vegetacijskom pogledu Marijan spada u područje rasprostranjenja klimatogene eumediterranske zimzelene šumske zajednice česmine ili crnike, donekle utjecane listopadnim elementima susjednog submediteranskog područja, nazvane po prof. dr. Stjepanu Horvatiću (1957). Orneta - Quercetum ilicis. Prvobitna česminina šuma nije na Marjanu sačuvana. Ona je na južnim padinama iskrčena i pretvorena u obradivo poljoprivredno zemljiste, a na sjevernim prokomjernom sječom i ispašom najvećim dijelom pretvorena u kamenjar na kome je umjetnim pošumljavanjem podignuta sadašnja šuma alepskog bora. Od nekadašnje česminine šume održali su se samo fragmenti pojedinih njenih degradacijskih stadija - i gariga i to pod bilom s južne strane. Pojedini elementi makije i gariga sačuvali su se i na površinama nekadašnjih kamenjara, sada obraslih borovom šumom.

Šuma alepskog bora, koja prema Horvatiću (1957) predstavlja trajni vegetacijski stadij određene etape degradacije unutar klimatogenog područja česmine šume, nije u prošlosti od prirode uspijevala na marjanskom poluotoku. Njeno prirodno rasprostranjevanje vezano je za srednje i južno dalmatinske otoke te južni dio dalmatinskog kopna.

POVIJESNI PRIKAZ - A HISTORICAL BACKGROUND

Dr. D. Kečkemetu u prilogu uređajne osnove "Pogled prošlosti Marjana" (Klepac et al., 1970) navodi da je na rimskoj karti, tzv. "Tabula Peutingeriana", koja potječe još prije gradnje Dioklecianove palače označen na rtu Marjana hram božice lova Diane, što upućuje da je Marjan već tada bio šumovit.

Prema podacima istog autora u XIII stoljeću ogradieni Marjan smatrani su općinskom šumom čije je korištenje bilo ograničeno. Odredbama splitskog Statuta iz

1312. godine zabranjena je na Marjanu svaka sječa, a ispaša se dozvoljavala od Božića do Sv. Jurja. Da bi se šuma što bolje očuvala od 1339. godine birana su dva splitska plemića koji su nadzirali Marjan, a 1358. godine gradsko Veliko vijeće postavilo je na Marjanu dva stalna čuvara.

U doba Kandijskih ratova Turci se zalijevaju na splitski teritorij, pa u nekoliko navrata pustoše polja i šume na Marjanu. Raniji strogi nadzor marjanske šume sve

više slabi, pa to postupno dovodi do njenog potupnog uništenja. Takav gol i krševit Marjan prikazuju crteži i gravure iz tog vremena od kojih je najkarakterističnija ona škotlandanina Roberta Adama iz 1764. godine.



Slika 1. Obešumljeni Marjan na gravuri škotlandanina Roberta Adama iz 1764. godine.

Prvi pokušaj pošumljavanja Marjana zabilježen je 1852. godine kada je Židovska općina počela najprije sjetvom sjemena, a kasnije sadnjom, ozelenjivanje svog groblja smještenog na istočnim padinama Marjana.

Sistematskim pošumljavanjem Marjana započelo se 1884. godine. Glavni pokretač te akcije bio je splitski prirodoslovac prof. Juraj Kolumbatović, a njegovo djelo nastavlja dr. Šimun Tudor, osnivač društva za poljopravljanje Marjana "Marjan", te nakon I. Svjetskog rata gradonačelnik Splita dr. Jakša Račić. Stručni nadzor nad prvim pošumljivačkim radovima vodio je šumarnik, šumarski nadzornik Henrik Friedl.

Pošumljavanjem se započelo na ističnim obroncima i postupno napredovalo prema zapadu, tako da je pred II. Svjetskom ratom pošumljena čitava sjeverna strana poluo-toka u ukupnoj površini od 167 ha i zaštićena solidnom žičanom ogradom. U međuvremenu su po Marjanu izgrađene saobraćajnice - ceste, šetne staze, te stepeništa i vidikovci, pa marjanska šuma postaje za grad Split rekreacijsko područje nepocjenjive vrijednosti. Nakon II. Svjetskog rata pošumljavanjem je zahvaćena i manja površina od 6,4 ha na južnim padinama Marjana. Pošu-

mljavanje je obavljeno tehnikom tzv. "guste sadnje", odnosno sadnjom velikog broja biljaka po jedinici površine. To je bio mukotrpan posao radi velike kamenitosti terena, pa je iskopane rupe često trebalo ispunjavati zemljom dopremljenom sa strane. Pretežno je sađen alepski bor (*Pinus halepensis* Mill.) uz primjesu piramidalnog i horizontalnog čempresa (*Cupressus sempervirens* L.). Pojedinačno u manjim grupama sađeni su brucijski bor (*Pinus brutia* Ten.) pinija (*Pinus pinea* L.), atlaski i himalajski cedar (*Cedrus atlantica* Man. i *Cedrus deodara* Loud) i crni bor (*Pinus nigra* Arn.).

Analiza starosti pojedinih sastojina koja je obavljena prilikom izrade prve uređajne osnove dala je slijedeće podatke o dinamici pošumljavanja u pojedinim razdobljima:

1890. - 1920. godine	62 ha ili 37 %
1921. - 1930. godine	85 ha ili 51 %
1931. - 1940. godine	20 ha ili 12 %

Ukupno 167 ha

Nakon uspješno obavljenog pošumljavanja izostale su, nažalost potrebne šumske uzgojne radnje, u prvom redu one njegove mladih sastojina i prorede. Stoga su se na Marjanu razvile preguste sastojine što se štetno odrazilo na normalan razvoj šume i na njen estetski izgled. Uzrok tome je što sve do novijeg vremena nisu bili osigurani uvjeti za gospodarenje šumom. Komunalno posuzeće "Parkovi i nasadi" koje upravlja Marjanom, tek 1970. godine primilo je u službu jednog šumarskog inženjera i povjerilo mu rukovođenje Marjanom, a uređajna osnova iz 1970. godine je prvi dokument kojim se propisuje stručni tretman za šumu. Izostanak uzgojnih radnji svakako će otežati osmišljavanje i provedbu postupaka i mjera potrebnih za tretman šume u budućnosti.

No, uza sve to velika zasluga entuzijasta koji su u ekstremno teškim uvjetima prirodne sredine uspjeli podići, uzgojiti i sačuvati marjansku šumu, koja je ispunila svoju osnovnu reakcijsku zadaću i pripremila tlo za trajan i kvalitetniji razvoj šume u budućnosti.

Na sadašnjoj i budućim generacijama je, da cijeneći njihov trud i iskustva, obogaćani novim saznanjima, usmjeravaju daljni razvoj šume u željenom smjeru.

SADAŠNJE STANJE PARK ŠUME MARJAN S OSVRTOM NA NJEN RAZVOJ - THE ACTUAL STATE OF PARK FOREST MARJAN, INCLUDING ITS DEVELOPMENT

Definiranje budućeg tretmana park šume Marjan ovisi o stanju u kome se nalazi, kao i poznavanju njenog razvoja.

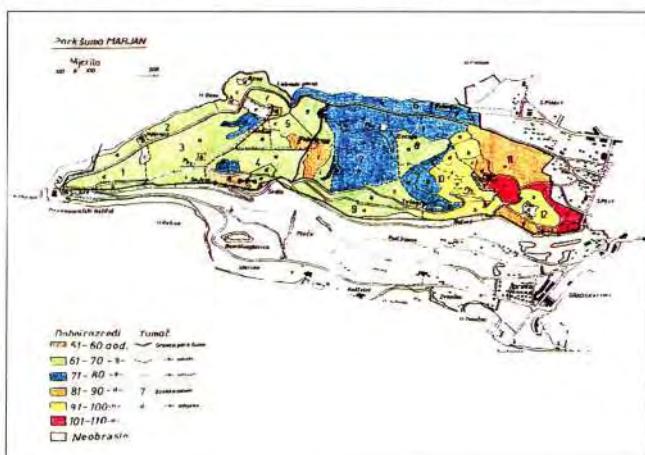
Detaljan uvid u stanje marjanske šume izvršili smo 1970. i 1990. godine prilikom izrade spomenutih uređajnih osnova, a nadopunili smo ga i uvidom 1995. godine. To razvojno razdoblje, odnosno promjene koje su

u njemu nastale su nam i najpoznatije. Za ranija razdoblja raspolaćemo skromnim podacima jer ustanova koja gospodari Marjanom nije vodila potrebne evidencije. Do nekih predodžbi možemo doći iz samo dijelom sačuvanog opisa stanja Gospodarske jedinice Marjan kojeg je sačinio ing. D. Bura (1959), zatim iz knjige P. Matkovića "Vegetacija Marjana" (1959), koja pred-

stavlja fitocenološku studiju, ali kao šumar on opisuje borove sastojine i sa šumarskog aspekta. Konačno tu su i vlastita saznanja temeljena na višegodišnjem promatranju Marjana.

Prilikom izrade prve uređajne osnove razdijeljena je marjanska šuma na 12 odjela i 62 odsjeka. Drugom novom broj odsjeka je reducirana. Kod naših opisa držat ćemo se prve prostorne podjele jer omogućuje preciznije lociranje pojedinih karakterističnih stanja u šumi, a prikazana je na priloženoj karti. Na toj karti su prikazani i dojni razredi kojima pojedine sastojine pripadaju.

Stanje i razvoj marjanske šume opisat ćemo kroz najbitnije njene značajke: starost sastojina, broj stabala i omjer vrsta drveća, vitalnost šume, proces prirodnog pomlađivanja, prisustnost i sastav vrsta prvobitne šume, zdravstveno stanje i dosadašnji tretman šume.



Karta: Park šuma Marjan – prostorno razdjeljenje sa rasporedom sastojina po dobnim razredima

Starost, broj stabala i omjer vrsta -

Age, number of trees, proportion of species

Park šuma Marjan predstavlja skup jednodobnih sastojina različite starosti. Razmjer dobnih razreda u 1995. godini prikazan je u tablici 1. Srednja starost šume te godine iznosi 75 godina.

Razmjer dobnih razreda - stanje 1995. godine - Age class distribution - situation in the year 1995.

Tablica 1. - Table 1.

40 – 50 god.	0.46 ha	ili	0.3 %
51 – 60 god.	3.16 ha	ili	1.9 %
61 – 70 god.	77.73 ha	ili	46.9 %
71 – 80 god.	42.48 ha	ili	25.7 %
81 – 90 god.	19.19 ha	ili	11.6 %
91 – 100 god.	16.41 ha	ili	9.9 %
101 – 110 god.	6.11 ha	ili	3.7 %
Ukupno pod šumom	165.54 ha		100.0%
Total area under forest			

Na srednjodobne sastojine (do 70 god.) otpada 81.35 ha ili 49.1 %, a na stare (preko 70 god.) 84.19 ha

ili 50.9%. Međutim samo za 5 godina tj. 2.000-te godine pretežni dio srednjedobnih sastojina preći će u kategoriju starih, pa će tada srednjedobnih biti samo 18.63 ha ili 11.3 %, a najveći dio marjanske šume - 146.91. ha ili 88.7% - sačinjavat će stare sastojine.

Prilikom inventarizacija šume provedenih 1970. i 1990. godine utvrđen je broj stabala i sudjelovanje u smjesi pojedinih vrsta drveća iznad taksacijske granice. Prema podacima iz 1990. godine predominantno je u sastavu marjanske šume alepskog bora (93,7%). Od ostalih vrsta najzastupaniji je čempres, ali samo sa 5,3%. Učešće brucijskog bora, pinije, crnog bora, cedra, česmine, medunca i crnog jasena je zanemarivo (0,9%).

Pretežni dio na Marjanu čine čiste sastojine alepskog bora, dok je čempres u većem ili manjem omjeru (7-45%) primješan u pojedinim stojinama istočnog dijela šume (odjeli 9, 10, 11 i 12).

U odnosu na stanje iz 1970. godine najviše se smanjio broj stabala crnog bora i pinije, dok se povećao broj stabala česmine a zabilježena je i pojava crnog jasena i medunca, koji među drvećem iznad taksacijske granice ranije nisu bili prisutni. Proporcionalno učešće alepskog i brucijskog bora te čempresa ostalo je nepromijenjeno.

Sadnja crnog bora na Marjanu očito je bila zabluda jer je to vrsta humidnijih područja, pa njeno propadanje ne začuđuje. Sušenje pinija vjerojatno je uzrokovanostaršću stabala (sadeni su pretežno u istočnom, najstarijem dijelu šume), a i prilikama tla.

1970. godine bilo je u marjanskoj šumi ukupno 115.265 stabala, a 1990. godine 78.080, što znači da se u tom 20-godišnjem razdoblju ukupan broj stabala smanjio za 37.187 komada ili za 32%. To je posljedica prirodnog izlučivanja, naročito u mlađim sastojinama, zatim sanitarnih sjeća radi uklanjanja suhih i bolesnih stabala te uzgojnih intervencija. Prema podacima upravitelja park šume ing. J. Borića od 1990. do 1995. godine posjećeno je dalnjih oko 15.000 stabala, pa se u odnosu na 1970. godinu broj stabala smanjio za 46%. Broj stabala u pojedinim godinama prikazuje tablica 2.

Tablica 2. - Table 2.

Godina	Srednja starost šume (god.)	Broj stabala-Number of trees	
Year	Average age of forest	ukupno total	po ha on ha
1970	50	115.265	696
		(raspon od 346-1.004 po ha)	
1990	70	78.080	472
		(raspon od 200-718 po ha)	
1995	75	oko 63.000	380

Unatoč znatnom smanjenju kroz posljednjih 25 godina, broj stabala u marjanskoj šumi je još uvijek prevelik.

Prema francuskim podacima koje navodi Klepac (1970.) optimalan broj stabala po ha u sastojinama starosti 70 godina iznosi 190 komada, odnosno u sastojinama starosti 80 godina 150. Isti broj stabala navodi se i za zrele šume alepskog bora u sjevernoj Africi na normalnim staništima (Boudy, 1952.).

Upravo radi prevelikog broja stabala bile su uređajnom osnovom iz 1970. godine predviđene intenzivne prorede. Zamišljeno je da se kroz razdoblje od 10 godina svaka sastojina tretira u dva navrata, odnosno da se svake godine tretira površina od 32 ha. Uslijed pomanjkanja finansijskih sredstava taj plan nije ispunjen, pa se u razdoblju od 1970. do 1990. godišnje tretiralo samo 7-8 ha. Intenzivnjim prorjeđivanjem započeto je tek 1990. godine, što se razabire iz navedenog prikaza broja stabala u pojedinim godinama.

Vitalnost i zdravstveno stanje park šume - Vitality and health state of the park forest

Sve do istraživanja provedenih 1970. godine prevladavala su kod većine šumarskih stručnjaka mišljenja o slaboj vitalnosti park šume. Takva mišljenja bila su pretežno temeljena na nepovoljnim utiscima izazvanim izgledom šume uslijed prisutnosti suhih stabala, pojave štetnika, kao i izostanka prirodnog pomlađivanja. Te pojave, međutim, bile su pretežno posljedica izostanka provedbe redovitih sanitarnih, zaštitnih i uzgojnih mjera u tretmanu šume.

Iako marjanska šuma nema funkciju proizvodnje drvne mase, invertarizacijom provedenom 1970. i 1990. godine utvrđen je šumski fond po broju stabala, temeljnici, drvnoj masi i prirastu, kako bi se na temelju tih elemenata mogao stići realan sud o stvarnoj životnoj snazi i konstituciji šume. Izvršenim izmjerama utvrđeno je da je 1970. godine prosječni dobni prirast za cijelu marjansku šumu iznosio $2,16 \text{ m}^3 \text{ po ha godišnje}$ (Klepac et al., 1970.). U razdoblju od 1970. do 1990. godine godišnji prirast iznosio je $2,79 \text{ m}^3 \text{ po ha}$ (Mestrovic, 1994.). Radi usporedbe navodimo podatke o prirastu alepskog bora iz drugih izvora. Prema francuskom tablicama (Pardé, 1952) prosječni godišnji prirast 50 godišnje sastojine alepskog bora na II bočitetu iznosi $2,3 \text{ m}^3/\text{ha}$, a u Alžиру taj se prirast na dobroj staništu kreće oko $1,5 \text{ m}^3/\text{ha}$ (Boudy, 1950). Temeljem tih podataka može se zaključiti da je prirastni i produkcijski potencijal marjanske šume zadovoljavajući, što najbolje ukazuje i na njen **zadovoljavajući vitalni kapacitet**. To, kao i činjenica da se marjanska šuma do današnjeg dana održala i razvijala bez većih poremećaja koji bi ugrozili njen prosperitet, opovrgava ranije sumnje o njenoj navodnoj slaboj vitalnosti.

No s druge strane glede činjenice da u marjanskoj šumi prevladavaju stare sastojine, od kojih su se neke približavale svojoj biološkoj zrelosti, za očekivati je da

će u dogledno vrijeme životna snaga tih sastojina (naročito onih čija dob prelazi 100 godina) biti u opadanju, što pak upućuje na potrebu provodbe hitnih mjera za njihovu obnovu.

U marjanskoj šumi kao monokulturi alepskog bora najčešći štetnik je borov četnjak (*Thaumatopoea pityocampa*). Drugi štetnik po važnosti je čempresov krasnik (*Buprestis cupressi*), koji napada čempres i cedar. Borova stabla su često napadnuti i od gljive *Trametes pinii*. Pojava ovih štetnika je inače česta kod alepskog bora i čempresa, pa Marjan od njih nije ugrožen više od ostalih primorskih šuma istog sastava. Mjere zaštite od ovih štetnika poznate su, a na Marjanu se provode prilično uspješno, tako da navedeni štetnici ne ugrožavaju opstanak šume.

Najveću opasnost za marjansku šumu predstavlja požar. Preventivne mjere zaštite od požara (promatračnice, patrole, uklanjanje suhih grana i stabala i sl.) posljednjih 20 godina vrlo se rigorozno provode, pa su štete od požara u tom razdoblju zanemarive. Najučinkovitije će se marjanska šuma zaštiti od svih šteta biotske i abiotiske prirode usmjeravanjem njenog razvoja u pravcu što stabilnije i ekološki uravnotežene biocenoze.

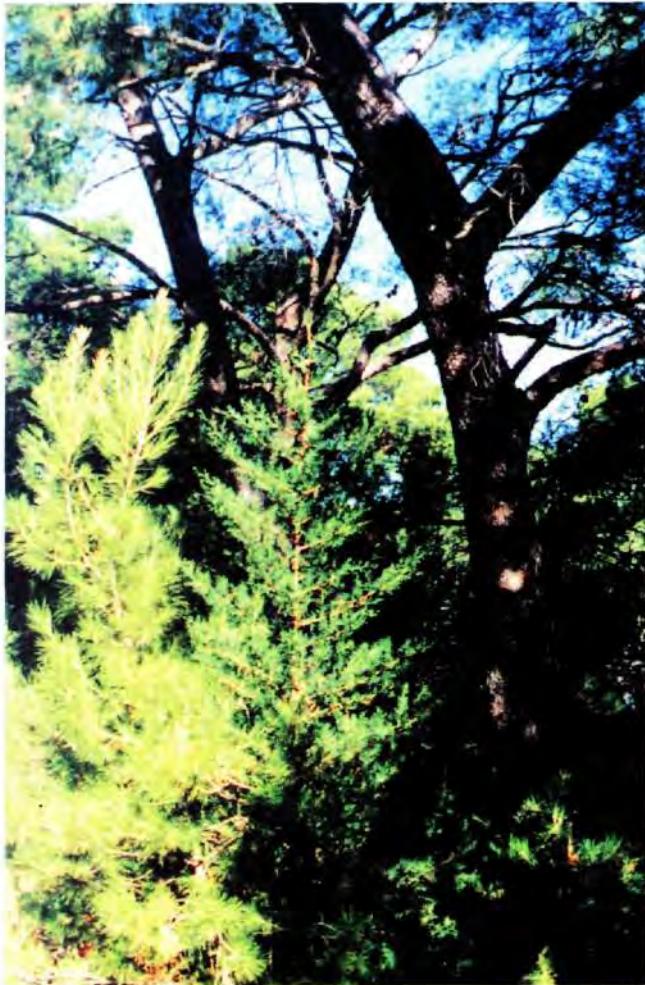
Prirodno pomlađivanje - Natural regeneration

Alepski bor i čempres rano počinju rađati sjemenom i u pravilu u šumama tih vrsta prirodna regeneracija nastupa relativno rano. Na Marjanu, međutim, to nije slučaj, pa je proces obnove pojedinih sastojina nastupio tek posljednjih petnaestak godina. Izostanak prirodnog pomlađivanja zabrinjavao je šumare i dovodio u sumnju mogućnost prirodne obnove šume.

Bilo je više prepostavki za objašnjenje izostanka pomlađivanja marjanske šume. Tako je Matković (1959) smatrao da se alepski bor na Marjanu nalazi izvan svog životnog optimuma, pa se radi toga i ne regenerira. U studijskom dijelu uređajne osnove iz 1970. godine izneseno je više razloga: gust obrast trave goštice (*Brachypodium ramosum* R. et S.) koji otežava pristup sjemenu do tla; izrazite ljetne suše popraćene niskom zračnom vlagom i velikom evaporacijom uzrokuju da površinski sloj tla postaje tvrd i krut, pa predstavlja nepovoljnu sredinu za klijanje sjemena; štete od srećne divljači koje je ranije bilo na Marjanu, te konačno pregust sklop.

50-tih i 60-tih godina nailazili smo tu i tamo na pojedinačne primjerke borovog i čempresovog pomlatka, koji bi nakon godinu ili dvije nestajao. 1970. godine забilježili smo uz ponik, grupe pomlatka na ograničenom broju lokaliteta, u pravilu tamo gdje je bio omogućen veći priliv svjetla uslijed rjeđeg sklopa ili uz rubne dijelove sastojina. 1990. i 1995. godine registrirali smo intenzivno pomlađivanje, u obliku većih ili manjih grupa

alepskog bora i čempresa različite starosti - od pomlatka, do razvijenog mladića. Naveli smo da je u razdoblju od 1970. do 1995. godine došlo do znatnog smanjenja broja stabala, naročito u najstarijim sastojinama, te time i do stvaranja progalinama, što je omogućilo veći priliv svjetla, a time i povoljne uvjete za pomlađivanje.



Slika 2. Prirodno pomlađivanje alepskog bora i čempresa na progalinama – odjel 10 f

Foto: F. Šabić

Taj proces naročito je intenzivan u odjelima, 10, 11 i 12, pa je obnova tih sastojina u toku i odvija se u pravcu transformacije u sastojine grupastog oblika, kojima na Marjanu upravo težimo. U manjem obimu proces pomlađivanja u grupama zabilježen je u pojedinim proglijenim lokalitetima i u sastojinama - odsjecima 4a, d, e, f, i 9c.

Opisana pojava prirodnog pomlađivanja koja je nastupila posljednjih 15 godina objašnjava nam i razloge zbog kojih je ono ranije izostajalo, odnosno radi čega se tako kasno pojavilo: veliki broj stabala i gusti sklop onemogućavali su pristup svjetlu na tlo, pa u tim uvjetima alepsi bor i čempres kao izrazito heliofilne vrste nisu se ni mogle pomlađivati, čak ni u starim sastojinama. Pored pregustog sklopa tome su pridonijele i reljef-

ne prilike: marjanska šuma smještena je na osojnim padinama brda, što još više potencira sjenovitost, a time i ograničava uvjete potrebne za pomlađivanje heliofilnih vrsta.



Slika 3. Pregusti sklop onemogućuje pomlađivanje i razvoj podstojne sastojine – odjel 5 f

Foto: Ž. Vrdoljak

Ostali ranije pretpostavljeni razlozi sugurno su bili dio sindroma nepovoljnih okolnosti za izostanak pomlađivanja, ali njihov je utjecaj tek sekundarnog značenja. Saznanje da svjetlo igra primarnu ulogu za mogućnost prirodne regeneracije, dragocjeno je za budući tretman šume.

Podstojna sastojina - Lower part of forest

Podstojni dio park šume Marjan čine elementi prvo-bitne šume česmine, odnosno njenih degradacijskih stadija makije i gariga. Uz njih se mjestimično susreću ostaci kultiviranih biljaka, nekada uzgajanih u ogradama, te u međuvremenu pojedinačno sađene neke šumske i ukrasne vrste. Prisutnost elemenata makije i gariga u marjanskoj je šumi različito. Kako se u pravilu radi o heliofilnim vrstama, njihova brojnost i vitalnost ovisi u prvom redu o dostupnoj količini svjetla, ali i o tome u kojoj su mjeri bile prisutne na nekadašnjim kamenjarama prije reforestracije.

Najbrojnije zastupane vrste su *Phillyrea media* L. i *Pistacia lentiscus* L. koje su nazočne u podstojnoj etaži gotovo svih dijelova marjanske šume i daju joj osnovno obilježje. Također se često susreću po čitavoj površini, ali u manjem broju: *Juniperus oxycedrus* L., *Palmaria aculeatus* Lam., *Prunus mahaleb* L., *Juniperus macrocarpa* Sb. et Sm., *Olea europaea* L., var. *olaster* Fiori, *Pistacia terebinthus* L., *Asparagus acutifolius* L., *Smilax aspera* L. Značajnije su prisutne, ali samo na nekim lokalitetima: *Quercus ilex* L. (dijelovi odjela 1, 3, 9, 10, 11 i 12), *Fraxinus ornus* L. (dijelovi odjela 1, 2, 3, 4, 8 i 9), *Rhamnus alaternus* L. (posebno odio 8 i dijelovi odjela 6, 7, 9, 10 i 11). Od ostalih drvenastih vrsta pridolaze uglavnom pojedinačno: *Sparitum junceum*

L., Juniperus phoenicea L., Ephedra major Host., Epherda campylopoda C. A. Mey., Osyris alba L., Colutea arborescens L., Coronilla emerus L., Ceratonia siliqua L., Erica verticalatqa Forks., Celitis australis L., Pirus amygdaliformis Vill., Crataegus monogyna Jacq., Tamus comunis L., Citus villosus L., Viburnum tinus L., Rubus ulmifolius Schott., Rhamnus rupestris Scop., Ramus intermedia St. et Hochst., Acer monspesulanum

L. Opaženo je nekoliko primjeraka *Quercus lanuginosa* Thuill. i *Arbutus unedo* L. Sađeni su na pojedinim lokalitetima: *Quercus ilex* L., (odjel 11 i 12), *Laurus nobilis* L., (odjel 11 i 12), *Rosmarinus officinalis* (odio 4), *Tamarix gallica* L. (uz obalni pojas), *Nerium oleander* L., *Punica granatum* L., *Ailanthes glandulosa* Desf. Od vrsta kultiviranih prije pošumljavanja pojedinačno su se održale. *Ficus carica* L., *Olea europea* L., var *sativa* Fiori, *Sorbus domestica* L. U sloju prizemnog rašća dominira trava goštica (*Brachypodium ramosum* R. et S.) koja gotovo potpuno pokriva tlo, a vrlo je česta i kadulja (*Salvia officinalis* L.) te na posebno kamenitim terenima *Inula candida* Cass.

Kroz protekla dva i pol desetljeća došlo je na nekim lokalitetima do bujnijeg razvoja podstojne etaže radi većeg priliva svjetla u sastojinama u kojima je znatnije smanjen broj borovih stabala, te ostalih pozitivnih promjena u stanišnim prilikama uopće. Posebno se to odnosi na česminu, crni jasen i tršljiku (*Rhamnus alaternus*). Ranije potisnuta i često zakržljala stabala česmine ljepe po su se razvila i prirasla, a pojavio se mjestimično osjenjivanjem sa odraslijih stabala pomladak i ponik.



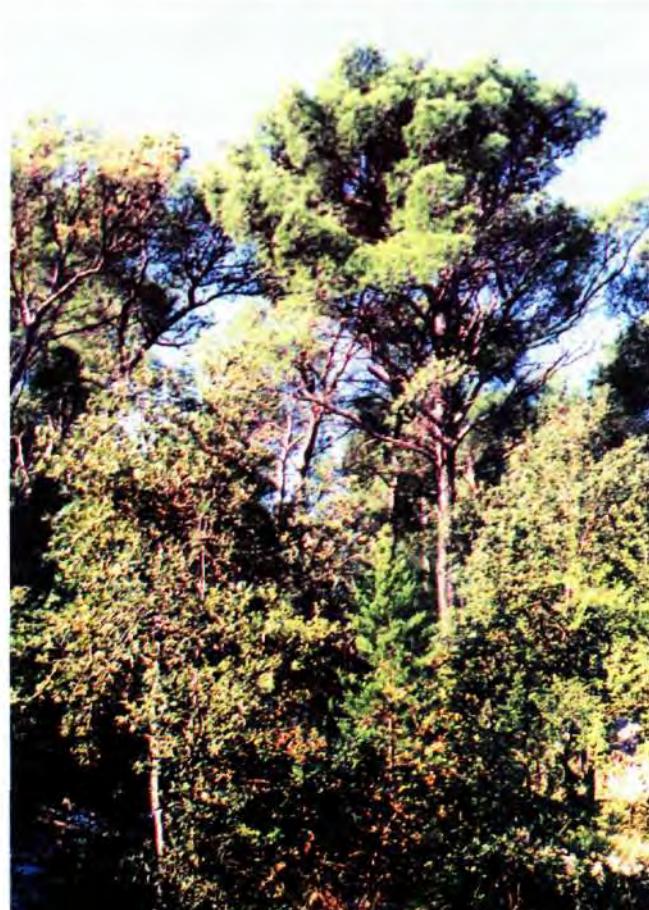
Slika 4. Pomladivanje česmine osjenjivanjem – odjel 3 a

Foto: Ž. Vrdoljak

Slično je i sa crnim jasenom, koji je na pojedinim lokalitetima bio tek pojedinačno prisutan, a sada su se tu formirale manje i veće grupe (do nekoliko ari) pomlatka iz sjemena, prosječne visine od 0,5 - 1m. Posebno je značajna pojava i širenje tršljike. Matković (1959) bilježi na čitavom Marjanu samo jedan primjerak ove vrste. 1970 godine zapažena je njena pojedinačna pri-

sutnost u sjeveroistočnom dijelu marjanske šume. Sada je ona tu dominantna vrsta u podstojnom dijelu sastojina te u obliku stabalaca od 2-7 m visine pokriva do 50% površine, a mjestimično i više. Tršljika se prema posljednjim opažanjima i dalje širi prema zapadnom dijelu šume, pa je na površini koju procjenjujemo na oko 15 ha nastao jedan novi, specifičan facijes šume alepskog bora s tršljikom.

Opisane pojave navode na zaključak da je bio potreban višedesetljjetni melioracijski učinak borove šume da se na Marjanu počnu stvarati povoljni ekološki uvjeti za ponovno uspostavljanje prvobitne autoktone šume, odnosno da se formira odgovarajuće šumsko tlo i uopće odgovarajuća šumska sredina bez koje prirodna regeneracija ne bi bila moguća. To potvrđuje rezultate naših ranijih istraživanja (Vrdoljak 1957, 1967) prema kojima na degradiranim kraškim terenima autoktone listače, bez obzira na više ili manje izražen njihov heliofilni karakter, u prvoj najsjetljivijoj fazi razvoja mogu prosperirati jedino u odgovarajućem šumskom ambijentu koji im pod zaštitom krošnja, u uvjetima šumskog tla i mikroklima, osigurava potrebnu vlagu i zaštitu od prejake insolacije. Nužnost višedesetljjetnog melioracijskog učinka da se u kulturama alepskog bora podignutim na jako degradiranim terenima počnu stva-



Slika 5. Spontana pretvorba stare borove kulture u mješovitu sastojinu bora sa česminom – odjel 10 c

Foto: F. Šabić

rati uvjeti za povratak autokotne šumske vegetacije kao potrebu zaštite njenog ponika i pomlatka zasjenom, potvrđuju zapažanja i drugih autora (Matić et al., 1986; Matić & Račić, 1986; Prpić, 1986; Topić, 1988, 1994; Matić et al., 1990).

Kao što je u pojedinim dijelovima marjanske šume, u kojima se odvija intenzivnije prirodno pomlađivanje bo-

ra i čempresa, u toku proces transformacije jednodobnih u raznodbne sastojine grupastog oblika, tako je u sastojinama, u kojima je zabilježena značajnija prisutnost česmine, crnog jasena i tršljike, nastupio proces pretvorbe monokulture alepskog bora u mješovitu sastojinu bora s listačama koje su ili pojedinačno primješane u sloju drveća ili formiraju veće ili manje grupe stabala.

SMJERNICE ZA TRANSFORMACIJU, OBNOVU I NJEGU PARK ŠUME MARJAN - DIRECTIONS FOR REFORESTATION, TRANSFORMATION AND TENDING OF PARK FOREST MARJAN

Smjernice za budući tretman marjanske šume temelje se na opisanim prirodnim prilikama koje na Marjanu vladaju, uvjetima pod kojima se razvijala i stajnu u kome se sada nalazi, te namjeni koju ima kao park šuma.

Činjenica je da sadašnja struktura šume, ni po sastavu vrsta (monokultura) ni po uzgojnem obliku (jednodobne sastojine) ne odgovara park šumi, te da prosječna starost šume iznosi 75 godina u kojoj su se neke od sastojina približile zrelosti.

Na temelju tih činjenica proizlazi da gospodarenje marjanskom šumom u idućem razdoblju treba usmjeriti ka njenoj transformaciji i obnovi, uz provođenje potrebnih mjera njege.

Obnova šume zadatak je koji se hitno nameće glede dobi sastojina.

Transformacija šuma je potrebna radi izmjene sadašnjeg uzgojnog oblika (jednodobne čiste sastojine bora) u oblik koji će više odgovarati njenoj estetskoj i rekreacijskoj namjeni.

Od ispravnog izbora mjera njege zavisiće će uspjeh zacrtanog načina transformacije i obnove.

Transformacija sadašnje šume odvijat će se u načelu istovremeno s njenom obnovom i njegovom, provođenjem niza zahvata koji neće biti međusobno odvojeni ni prostorno, ni vremenski. Obuhvaćamo ih zajedničkim terminom "tretman".

U vezi s navedenim potrebno je:

- definirati šumsko uzgojni oblik u koji treba marjansku šumu transformirati,
- izvršiti izbor vrsta koje će je sačinjavati,
- utvrditi potrebne mjere i radnje kojima će se postići uspješna transformacija, obnova i njega šume.

Šumsko uzgojni oblik - Silvicultural form

Razmatrajući različite šumske uzgojne oblike koji bi mogli doći u obzir u parkovnom uređenju marjanske šume došlo se do zaključka da je napovoljniji oblik kojem treba težiti na Marjanu **grupimična raznodbna mješovita šuma četinjača s listačama**.

Grupimična šuma sastavljena je od jednodobnih sastojina - grupa različite starosti. Grupimičan oblik ne

samo da bolje zadovoljava estetske zahtjeve park šume, već ima i ostalih prednosti:

- dozvoljava bolji priliv svjetla, naročito na sjevernim ekspozicijama na kojima je marjanska šuma smještena;

- omogućuje bolje uvjete za prirodno pomlađivanje;
- osigurava bolju zaštitu od požara.

Estetskim zahtjevima park šume, pored grupimičnog oblika, bolje odgovara mješoviti sastav marjanske šume koji će povećati njenu stabilnost i trajnost.

Izbor vrsta - Choice of species

Osnovno načelo kojeg se treba pridržavati kod izbora vrsta pri transformaciji sadašnje pretežno čiste u mješovitu šumu jest da one odgovaraju stanišnim prilikama koje na Marjanu vladaju. 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. Samo tako izabrane vrste pružaju jamstvo za uspješan i trajan prosperitet šume.

U skladu s tim načelom i dalje će u marjanskoj šumi dominirati četinjače, dok će mogućnost učešća listača radi ranije navedenih razloga biti ograničena.

Četinjače - Conifers

Aleksi bor (*Pinus halepensis* Mill.) će i ubuduće, kroz duži razdoblje, biti najviše zastupana vrsta drveća, jer prirodni uvjeti i dosadašnji uspješan razvoj daju nesumnjivu prednost toj vrsti.

Od ostalih četinjača uspješno su se i do sada u marjanskoj šumi razvijali **brucijski bor** (*Pinus brutia* Ten.) i **čempres** (*Cupressus sempervirens* L.). Tim vrstama treba ubuduće osigurati veće učešće u smjesi, s tim da se kod čempresa dade prednost njegovoj piramidalnoj formi, čiji je habitus poželjniji s estetskog gledišta.

U manjem broju prisutni su na Marjanu **pinj** (*Pinus pinea* Endl.), i **cedar** (*Cedrus atlantica* Man i *Cedrus deodora* Loud.), pa njihovu zastupljenost treba povećati sadnjom na odgovarajućim boljim tlima. Prema podacima Matkovića (1959) na jednom je lokalitetu bio sađem **primorski bor** (*Pinus maritima* Mill.) i uspješno se razvijao 15 - 20 godina, nakon čega je naglo

propao. Poznato je da kod ovog bora postoji više rasa koje različito reagiraju na sadržaj vapna u tlu i vlažnost zraka (Vidaković, 1993), pa bi kod eventualnog ponovnog unašanja ove vrste trebalo izabrati rasu kojoj uvjeti tla i klima Marjana odgovaraju.

Ostale četinjače nisu na Marjanu sađene. Po primorskim parkovima dobro uspjevaju **arizonski čempres** (*Cupressus arizonica* Greene), **Lambertov čempres** (*C. lambertiana* Carr. - *C. macrocarpa* Hartw.) i **himalajski čempres** (*C. torulosa* Don.), pa bi njihovo unašanje u marjansku šumu bilo poželjno.

Listače - Deciduous species

Broj listača koje dolaze u obzir za formiranje nadstojne etaže drveća u marjanskoj šumi je ograničen. To je u prvom redu **česmina** (*Quercus ilex* L.), koja je u pravobitnoj šumi bila dominantna i jedina vrsta koja je u njenoj nadstojnoj etaži razvijena kao više stablo. Ranije smo naglasili da su kao posljedica meliorativnog učinka borove kulture, kroz zadnja dva desetljeća nastupile, doduše na ograničenim lokalitetima, pozitivne promjene u stanišnim prilikama koje su rezultirale spontanom prirodnom regeneracijom česmine, tako da u budućem tretmanu marjanske šume toj vrsti treba posvetiti izuzetnu pozornost i prići njenom smjelijem unašanju na odgovarajuće terene.

Od ostalih listača, za formiranje manjih grupa drveća ili solitera dolazi u obzir **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 pridolaze na Marjanu, rastu u obliku grmova ili manjih stabala, pa uglavnom dolaze u obzir za formiranje podstojne etaže. Njihov razvoj treba poticati odgovarajućim uzgojnim mjerama, gdje je to iz estetskog razloga potrebno. Neke od ovih vrsta koje se formiraju i kao manja stabla (crni jasen, zelenika, tršljika), mogu doći u obzir kod oblikovanja manjih samostalnih grupa drveća. U tu svrhu može se unašati i **lovor** (*Laurus nobilis* L.) koji se sađen na pojedinim lokalitetima na Marjanu dobro razvija.

Time bi izbor vrsta koje dolaze u obzir za transformaciju marjanske šume bio praktički iscrpljen. Narančno, da se tijekom tretmana, na temelju saznanja do kojih se u međuvremenu dođe, ova lista može i proširiti, vodeći uvijek računa o navedenim temeljnim načelima kojih se pri izboru vrsta treba pridržavati.

Na Marjanu, dakle, treba težiti transformaciji u kojoj će i dalje dominantnu ulogu imati alepski bor (samo sada u obliku raznodbnih grupa) uz značajniju primjenu brucijskog bora, pramidalnog čempresa i česmine, te na odgovarajućim staništima ostalih četinjača i listača.

Procjenjujemo da bi približan omjer u transformiranoj šumi iznosio:

alepski bor	50%
brucijski bor	15%
česmina	15%
čempres obični	10%
ostale četinjače	5%
ostale listače	5%

Metode transformacije, obnove i njege -

Methods of transformation, reforestation and tending

Vrijeme, mjesto i redoslijed zahvata u tretmanu - Time, place and order of single actions in treatment

Da bi se uspostavio idealan oblik sastojina i sastav vrsta zacrtan transformacijom marjanske šume u grupiščnu raznodbnu mješovitu šumu, trebalo bi u pravilnim razmacima intervenirati po čitavoj površini prema unaprijed utvrđenoj shemi. No sve što je idealno zamisljeno teško je ostvarivo. Podvrgavanje pak razvoja šume strogo utvrđenim shemama i šablonama bilo bi neprihvatljivo iz mnogo razloga.

Najrealnije će biti da se ukupni tretman obavlja na način da se stalno tijekom intervencija ima pred očima postavljeni cilj, s time da se on ostvaruje u skladu sa konkretnim stanjem u kojem se pojedini dijelovi šume nalaze. Među dijelovima marjanske šume postoje razlike koje proizlaze iz dobi i obrasta sastojina, toka prirodnog pomlađivanja, nazočnosti autoktonih listača i njihovog sastava, te prilika staništa. Tim razlikama trebat će podrediti vrijeme, mjesto i redoslijed pojedinih zahvata, te prvenstvo dati onima koji su za stanja u određenim sastojinama najhitniji. Tako će se, na primjer, odgovarajući zahvati morati u prvom redu provoditi u starim sastojinama u kojima je već u toku proces njihove prirodne obnove, u pregustim sastojinama radi otvaranja sklopa kao pripreme za pomlađivanje u sastojinama u kojima je zabilježeno značajnija prisutnost česmine i ostalih vrijednih listača, kako bi se pomoglo njihovom što boljem razvoju i sl.

Prema tome, transformacija i obnova marjanske šume je trajan proces koji će se odvijati različitim redoslijedom, s većim ili manjim intenzitetom, ovisno o konkretnim prilikama u kojima se pojedini dijelovi šume nalaze.

Veličina i raspored grupa -

Extent and the disposition of groups

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

Sve spomenute vrste četinjača koje bi ubuduće trebale biti zastupljene u marjanskoj šumi su vrste svjetla, pa je za regeneraciju postojećih ili unašanje novih potrebno omogućiti dovoljan priliv svjetla. Predviđene

vrste listača - posebno česmina - su vrste sjena, pa je odgovarajući stupanj zasjene borovih krošnja u prvim godinama njihovog razvoja nužan.

Pri istim zahtjevima za svjetлом, veličina grupe ovisit će o ulozi pojedine vrste na željeni izgled šume. Borovi koji će biti najzastupljeniji i oblikuju široke krošnje, u pravilu trebaju formirati veće raznодobne grupe, kako bi došli do punijeg izražaja. Veličina takvih grupa ipak ne bi trebala prelaziti 30 - 40 ari jer bi se u protivnom gubio ugodaj raznolikosti, no u posebnim prilikama grupu može sačinjavati i samo nekoliko, pa čak i jedno lijepo razvijeno stablo.

Vrste stupolikog oblika - piramidalni čempres - imaju prvenstveno zadaću razbijanja jednoličnosti ovalnih ili tanjurastih krošnja borova, što će se nazučinkovito postići formiranjem manijih grupa od nekoliko stabala.

Vrste koničnog habitusa (horizontalni, arizonski, Lambretov i himalajski čempres i cedar) najbolje će doći do izražaja u grupama od 20 do 30 stabala., ali često će i manje grupe od 3 - 4 stabla ili čak soliteri biti poželjni.

Veličina grupe česmine ovisit će u prvom redu o prilikama tla: ako su one pogodne za ovu vrstu na nekoj relativno većoj površini grupa će biti veća, obrnuto biti će manja.

Unašanje medunca i košćele ima uglavnom estetsko značenje, pa će se grupe sastojati samo od nekoliko razmaknutih stabala ili solitera, kako bi došle do izražaja njihove široke i bogate krošnje.

Veličina grupe autoktonih listača koje je moguće uzgojiti kao manja stabla (crni jasen, zelenika, tršlja, lovor) ne bi trebale biti veće od 5 - 6 ari.

Način obnove - Way of reforestation

Prirodna regeneracija najbolji je način obnove jer omogućuje da šuma samoobnavljanjem trajno osigura svoju funkciju. Naglasili smo da se sve do pred dva desetljeća prirodna regeneracija marjanske šume praktički nije odvijala. U međuvremenu, svugdje gdje je uslijed smanjenja broja stabla - naročito u starim dijelovima šume - došlo, stvaranjem progalina do većeg priliva svjetla na tlo, pojatile su se veće ili manje grupe pomlatka i mladiča alepskog bora i čempresa. U nekim dijelovima šume, u kojima je došlo do pozitivnih promjena u stanišnim prilikama, zabilježeno je i prirodno pomlađivanje česmine, crnog jasena i tršljike. Ta činjenica dovodi nas do saznanja da je regeneracija prirodnim putem na Marjanu moguća, pa je u buduće odgovarajućim uzgojnim mjerama treba podsticati.

Umjetni način obnove primjenjivat će se u pravilu ondje gdje će se postojeća struktura mijenjati unašnjem novih vrsta ili gdje prirodna regeneracija iz bilo kojih razloga izostane.

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

Iz tih razloga kod umjetnog načina obnove treba sadići dobro razvijene biljke, uzgojene u posudama (kontejnerima), prethodno selekcionirane, a prvih godina nakon sadnje vršiti redovitu njegu okopavanjem, te u kritičnom sušnom razdoblju i zalijevanjem. Povećani troškovi koje zahtijevaju intenzivne metode uzgoja i sadnje biljaka isplaćuju se sigurnijim i bržim rezultatom obnove.

U relativno mlađim sastojinama, kod kojih transformacija još nije toliko nužna da bi je trebalo ubrzavati spomenutim intenzivnim intervencijama i u kojima prilike staništa obećavaju uspješan razvoj česmine (na pr. odsjek 3a, 7d, 5c, 5f), preporučujemo da se pokusno obavi sjetva žira česmine "pod motiku". Sjetva bi se obavljala na relativno većim površinama, gusto, pa i opetovano, ako bude potrebno. Ukoliko ovakav način dà, makar i djelomičan rezultat, lako će se kasnije odbirom formirati grupe želenog oblika i veličine, uz postupno uklanjanje borovih stabala kada njihova zaštita više ne bude potrebna.

Njega sastojina - Tending of stands

Njega, kao dio ukupnog šumske uzgojnog tretmana marjanske šume, predstavlja skup mjera i radnji koje će se u idućem razdoblju provoditi, najčešće prostorno i vremenski zajedno s mjerama transformacije i obnove. Mogu se grupirati kako slijedi:

1. Prorede i uzgojne sječe nisu se, nažalost, na Marjanu pravovremeno obavljale. Posljedica toga su sadašnje preguste borove sastojine sa svim štetnim posljedicama u estetskom, uzgojnom i zaštitnom pogledu.

Radi poodmakle dobi u kojoj se većina sastojina nalazi, proredama se malo može utjecati na oblikovanje debala i krošnji, no ipak prorjeđivanje s odgovarajućim uzgojnim sječama nužne su mjere kojima treba prići odmah, jer o njima ovisi uspjeh ukupnog šumske uzgojnog i zaštitnog tretmana šuma.

Glede svrhe i načina na koji će se provoditi, mogu se na Marjanu razlikovati sljedeće vrste proreda i uzgojnih sjeća:

- Prorede kojima je cilj smanjenje općenito preveličkog broja stabala u najvećem dijelu marjanske šume, te omogućavanja većeg priliva svjetla. Njih prvenstveno treba provoditi u gustim i vrlo gustim srednjedobnim sastojinama u kojima je broj stabala po hektaru veći od 400, odnosno 550 primjeraka, ali i u ostalima.

- Uklanjanje stabala koja ometaju razvoj i umanjuju estetske učinke posebno razvijenih elitnih stabala bora, čempresa i česmine.

- Uklanjanje svih nadstojnih stabala koja ometaju razvoj pomlatka i mladika bora i čempresa, zatim česmine i ostalih autoktonih listača (crnog jasena, zelenika i tršljike).

- Oplodne sjeće radi omogućavanja prirodne obnove i transformacije sastojina alepskog bora iz sadašnjih jednodobnih u raznодobne, grupimičnog oblika.

- Progalne prorede u svrhu stvaranja prostora za obnovu i transformaciju umjetnim načinom. Površina progala ovisit će o vrsti koja će se unašati.

- Sjeća svih bolesnih i suhih stabala, kao i vjetroizvala jest jedna od najprečih mjera njege.

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

3. Njega mladika. Pored uklanjanja nadstojnih stabala koja ometaju razvoj borovog i čempresovog mladika, potrebno je odstraniti manje vrijedna stabala u korist vitalnijih. I ovoj je radnji potrebno odmah pristupiti, jer su postojeće grupe mladika preguste, što se odražava na kvalitetu stabalaca.

4. Njega česmine i ostalih autoktonih listača. Postojeći primjeri ovih vrsta pretežno su vegetativnog porijekla. Uz uklanjanje nadstojnih stabala bora koja ometaju njihov razvoj potrebno je tamo gdje te vrste sada rastu kao grmovi, a želi ih se oblikovati u stabalca, odgovarajućim rezovima usmjeravati formiranje debala i krošnja.

Razumljivo je, da ovako grupirane intervencije ne mogu u cijelosti obuhvatiti sve mjere koje je potrebno provoditi u jednoj park šumi. Tu se pojavljuju brojni manji ili veći specifični problemi koje treba pojedinačno rješavati u skladu s opće usvojenim uvjetima.

ZAKLJUČCI - CONCLUSIONS

1. Marjanska šuma smještena je na sjevernim padinama marjanskog poluotoka na površini od 167 ha.

2. Radi svojih prirodnih osobitosti i osebujnog pejsaža, rješenjem Zavoda za zaštitu prirode 1964. godine, posebno je zaštićena i svrstana u kategoriju park šume. Funkcija šume je rekreacijska i estetska.

3. Šuma je podignuta umjetnim putem na jako degradiranom, kamenitom terenu, koji je u prošlosti bio obrastao autoktonom šumom česmine (Orneto-Quercetum ilicis). Pošumljavanje se obavljalo postupno u razdoblju između 1884. i 1941. godine.

4. Šumu sačinjava skup jednodobnih, pretežno čistih sastojina alepskog bora, uz manju primjesu čempresa (5,3 %) i neznatno učešće (1%) brucijskog bora, piñije, cedra i autoktonih listača.

5. Srednja starost šume iznosila je 1995. godine 75 godina, s time da na srednjedobne sastojine (do 70 godina starosti) otpada 49%, a na stare sastojine 51% površine. Međutim, već za 5 godina pretežni dio šume (89%) sačinjavat će stare sastojine.

6. Broj stabala gotovo u svim sastojinama daleko je iznad normalnog, što je posljedica preguste sadnje prilikom osnivanja šume i izostalih proreda tijekom razvoja. To je uzrokovalo da se prirodna regeneracija marjanske šume odvija u skromnim razmjerima, osim na lokalitetima na kojima je kroz posljednja dva desetljeća došlo do većeg priliva svjetla, pa sada tu postoje veće ili manje grupe prirodnog pomlatka i mladika bora i čempresa.

7. Uza sve nepovoljne prilike staništa i uvjeta pod kojima se razvijala, opće stanje marjanske šume ipak zadovoljava, kako po zdravstvenom stanju, tako i po vitalnosti izraženoj kroz njen prirasn i produkcijski potencijal.

8. Tek nakon višedesetljetnog melioracijskog učinka borove šume počelo se formirati odgovarajuće šumsko tlo i sredina, pa oni na pojedinim dijelovima marjanske šume omogućavaju ponovno uspostavljanje prvobitne vegetacije.

9. Sadašnja struktura šume - jednodobne, pretežno čiste borove sastojine - nije u skladu s njenom rekreativskom i estetskom funkcijom, pa je uređajnom osnovom iz 1970. i 1990. godine propisano da buduće gospodarenje marjanskom šumom treba usmjeriti ka njoj transformaciji u grupimičnu raznодobnu mještovitu šumu četinjača s listačama, čime će se ujedno osigurati njega stabilnost i trajnost ka njenoj obnovi, uz provođenje odgovarajućih mjeri njege.

10. Sagledavanjem realnog sadašnjeg ekološkog potencijala, u prvom redu procijenjeno je da bi i dalje u omjeru vrsta transformirane šume dominantno učešće imao alepski bor, ali uz znatniju primjesu ostalih odgovarajućih četinjača, s time da se gdje je god to moguće podstići razvoj autoktonih listača, posebno česmine.

11. Obradene su metode kojima će se postići željeni raspored i oblik grupe pojedinih vrsta drveća, način obnove i njege sastojina, te mjesto i redoslijed potrebnih zahvata u tretmanu.

LITERATURA - REFERENCE

- Boudy, P., 1950.: *Economie forestière Nord-africaine*, Tome II, Paris.
- Boudy, P., 1952.: *Guide du foresier en Afrique du Nord*, Paris.
- Bura, D., 1959.: *Gospodarska jedinica Marjan - Opis stanja 1955.*, Split.
- Čolak, A., Juras, L., 1960.: *Tla poluotoka Marjana*, Institut za jadranske kulture i melioraciju krša, Split.
- Horvatić, S., 1957.: *Biljno geografsko raščlanjenje Krša*, monografija Krš Jugoslavije, Split, str. 35-64.
- Klepac, D. et al., 1970.: *Uređajna osnova za park šumu Marjan*. Zavod za istraživanja u šumarstvu Šumarskog fakulteta u Zagrebu.
- Matić, S., 1986.: *Šumske kulture alepskog bora i njihova uloga u šumarstvu Mediterana*, Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje br. 2, str. 125-145.
- Matić, S., Rauš, Đ., 1986.: *Prevođenje makija i panjača hrasta crnike u sastojine višeg uzgojnog oblika*, Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje br. 2, str. 79-86.
- Matić, S., Prpić, B., Rauš, Đ., 1990.: *Model za njegu i obnovu park šume Čikat na Lošinju*, Šumarski list 6-8, str. 213-225.
- Matković, P., 1959.: *Vegetacija Marjana*, Split.
- Meštirović, Š. et al., 1970.: *Osnova gospodarenja za područje posebne namjene park šume Marjan*. Odjel za zaštitu prirode i prirodne baštine Mini-
- starstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva R. Hrvatske.
- Meštirović, Š., 1994.: *Kretanje drvnih zaliha i pristupa u park šumi Marjan*. 100-ta obljetnica znanstvenoistraživačkog rada u poljoprivredi i šumarstvu mediteranskog područja R. Hrvatske, Simpozij, Split.
- Pardé, J., 1952.: *La productivité des forêts de pin d'Alep*. Annales de l'Ecole National des Eaux et des Forêts, Nancy.
- Prpić, B., 1986.: *Odnos hrasta crnike i nekih njegovih pratilaca prema vodi i svjetlu*, Glasnik za šumske pokuse, posebno izdanje br. 2, str. 69-77.
- Topić, V., 1988.: *Upotrebljivost nekih autoktonih i aloktonih šumskih vrsta kod pošumljavanja submediteranskog kraškog područja Dalmacije*, Doktorska disertacija.
- Topić, V., 1994.: *Upotrebljivost autoktonih listača pri pošumljavanju krša*. 100-ta obljetnica znanstvenoistraživačkog rada u poljoprivredi i šumarstvu mediteranskog područja R. Hrvatske, Simpozij, Split.
- Vidaković, M., 1993.: *Četinjače*, Zagreb.
- Vrdoljak, Ž.: 1957.: *Istraživanja o utjecaju dubine sjetve i zasjenjivanja na nicanje sjemena i razvoj sadnica crnog i bijelog graba*, Analji za eksperimentalno šumarstvo, Vol. II, str. 261-275, Zagreb.
- Vrdoljak, Ž., 1967.: *Istraživanja o uzgoju sadnica košćele i rašeljke*, Šumarski list 5-6, str. 232-243.

SUMMARY: Park forest Marjan is located on northern declivities of Marjan peninsula, immediately close to the city of Split. Recreation and aesthetic values are it's main purposes.

The forest was grown artificially, by planting aleppo pine with the addition of cypress on highly degraded and rocky soil which formerly was covered by a natural, autochthonous holly-oak forest. The afforestation was accomplished between 1884 and 1941 on an area of 167 hectares. The actual condition of the forest is characterised by mostly pure, even-aged stands of high density, which aggravates their natural regeneration.

The actual structure of the forest is not suitable for it's recreational and aesthetic functions neither in terms of the composition of species, nor in the silvicultural form. Therefore we suggest managing should be directed towards a transformation to the selection mixed forest, composed of stands with different age and types of trees. This transformation would be simultaneous with reforestation and necessary tending.

The survey also suggests the choice of species that should compose the transformed forest: mostly conifers with a dominant participation of aleppo pine and the addition of autochthonous deciduous species, especially holly-oak, wherever the condition of the site allows. We also suggest the disposition and dimensions of groups of individual species of trees, as well as methods of regeneration and degrees of tending.

Key words: park forest, treatment, transformation, tending, reforestation.