IZVORNI ZNANSTVENI ČLANCI – ORIGINAL SCIENTIFIC PAPERS
UDK 630* 272+249: 630* 652+907.001

Šumarski list br. 5–6, CXXI (1997), 225-242

PROGRAM NJEGE, OBNOVE I ODRŽAVANJA, TE EKOLOŠKE I SOCIJALNE FUNKCIJE PARK-ŠUMA NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA*

THE PROGRAMME OF TENDING AND MAINTENANCE. ECOLOGICAL AND SOCIAL FUNCTIONS OF THE ZAGREB PARK FORESTS.

Slavko MATIĆ* I Branimir PRPIĆ**

SAŽETAK: U radu se obrađuje dio park-šuma Grada Zagreba površine 1258,55ha. Obuhvaćeno je 17 parkovnih cjelina, 15 u Gradu Zagrebu i dva u Sesvetama. Spomenute park-šume su dio, pretežito prirodnih park-šuma urbanoga prostora grada Zagreba. Od vrlo značajnih park-šuma izostavljene su spomenik parkovne arhitekture Maksimir i Dotrščina koje imaju sačinjen program održavanja.

Rad je iznesen u dvije cjeline. Prva se odnosi na program njege, obnove i održavanja park-šuma,dok drugi obrađuje njihove socijalne i ekološke funkcije.

U programu njege obrađuju se uzgojni postupci od pripreme tla za prirodno pomlađivanje, zaštite i njege mlade sastojine do njege sastojine čišćenjem i prorijedom kao i preporukom posebnih postupaka koji povećavaju estetsku i funkcionalnu vrijednost park-šume. Posebno su opisani struktura i šumskouzgojne osobitosti i dane su preporuke postupaka za svih 17 parkovnih cjelina.

U drugom dijelu prikazana je podjela i opis ekoloških i socijalnih funkcija i obavljeno je ocjenjivanje svih parkovnih cjelina.

Prosječna ocjena raščlanjenih park-šuma iznosi 33,55, najviša je 37 od mogućih 38, dok je najmanja 31.

Koristeći vrijednost sirovinske osnove ustanovljena je sveukupna ekološka i socijalna vrijednost obrađenih zagrebačkih park-šuma u iznosu od 4,03 miljarde kuna.

Povezano uz značajno opterećenje ovih šuma, kako posjetiteljima tako i kemijskim onečišćenjem, dane su preporuke uzgojnih postupaka te popravljanja odnosa u rizosferi.

Ključne riječi: Park-šume Grada Zagreba, njega, obnova i održavanje, ekološke i socijalne funkcije, vrijednost općekorisnih funkcija.

1. UVOD – Introduction

U današnjim, prija svega, vrlo složenim ekološkim uvjetima koji su prisutni u čovjekovom okolišu, a izazvani su promjenama i pogoršanjem temeljnih životnih uvjeta, kako za čovjeka tako i za cjelovit šumski ekosustav koji ga okružuje, šume predstavljaju značajanu prirodnu i gospodarsku samoobnovljivu vrijednost. One imaju sposobnost i mogućnost ublažavanja nepovoljnih utjecaja na čovjeka, a isto tako stručnim usmjeravanjem njihovog prirodnog razvoja uz uvažavanje njihove prirodne strukture, biološke raznolikosti, potrajnosti i sposobnosti prirodne obnove, sposobne su pru-

*Rad je financirao Grad Zagreb, Zavod za zaštitu i obnovu spomenika kulture i prirode
** Prof. dr. sc. Slavko Matić , Prof. dr. sc. Branimir Prpić
Zavod za uzgajanje šuma
Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

žati čovjeku dobra izražena, prija svega, u općekorisnim (ekološkim i socijalnim) i gospodarskim funkcijama. Punu potvrdu svoje vrijednosti glede općekorisnih funkcija svakim danom sve više doživljavaju šume koje se nalaze u okruženju ili neposrednoj blizini naselja, a koje su najčešće prema Zakonu o zaštiti prirode proglašene zaštićenim dijelovima prirode, najčešće u kategoriji park-šuma. One, osim toga što predstavaljaju značajno ekološko uporište toga područja, u svako doba pružaju čovjeku sve kategorije općekorisnih funkcija šuma, svrstane u društvene (socijalne) i ekološke (zaštitne) funkcije. Jednostavno rečeno one predstavljaju oaze koliko toliko kvalitetnih životnih uvjeta, koji su nužni svakom čovjeku i na koje je on navikao, kao na životnu potrebu nastalu tisućgodišnjim uzajamnim utjecajima izraženim u vrlo bliskim i trajnim odnosima čovjek - šuma. Odnosi čovjek-šuma su nužnost i nasušna potreba svakog čovjeka i dio su njegove genetske konstitucije. Što je ugroženost čovjeka glede životnih uvjeta veća, potreba za šumom i uvjetima koje ona pruža je očitija. Danas, u uvjetima onečišćenog zraka, vode i tla, u promijenjenim uvjetima ritma života i življenja, na koje se čovjek teško privikava, potreba za šumom posebno je izražena.

Grad Zagreb, kao rijetko koje mjesto u ovom dijelu Europe, ima privilegiju što se u njegovoj neposrednoj blizini nalazi Medvednica, koja obiluje prirodnim šumama, u današnjim uvjetima, stabilnim, biološki raznolikim strukturama, u kojima se preko dva stoljeća gospodari po načelu potrajnosti, a na osnovi temeljnih načela šumarske znanosti i struke. Šume Medvednice su rezultat stručnog šumarskog rada i organiziranog šumarstva, koje je na ovim prostorima, kao i u ostalom dijelu središnje Europe, nastalo prije nešto više od dva stoljeća. Grad je smješten na obroncima Medvednice a zahvaljujući prija svega organiziranom šumarstvu i nazočnosti stručne šumarske prakse, kad se grad formirao i širio te prerastaò u velegrad, u njemu su ostale značajne površine šuma koje su dio prirodne cjeline na potezu Medvednica - rijeka Sava. Te su šume logičan slijed prirodnih šumskih zajednica na navedenom potezu, koje se rasprostiru na odgovarajućim staništima na kojima pridolaze, a što je posebno znakovito, **one su prirodne, klimatogene zajednice.**

Tu se nalaze tri vertikalna vegetacijska pojasa i to europsko-montanski (brdski), europsko-kolinski (brežuljkasti) i europsko-planarni (nizinski). Svaki od njih predstavljen je šumskim zajednicama koje se rasprostiru od obronaka Medvednice do obala rijeke Save, u nizu u kojem dominiraju bukove šume, šume hrasta kitnjaka, šume hrasta lužnjaka i šume topola i vrba. Osim prirodnih šumskih zajednica, na navedenom području, u manjem dijelu nalaze se i umjetno podignute šume ili šumske kulture u kojima možemo naći kulture bagrema, smreke, običnog bora i sl.

Glede izuzetne važnosti takvih šuma koje su utkane u sve dijelove grada, a još uvijek predstavljaju značajne suvisle šumske komplekse, one zahtijevaju poseban i intezivniji tretman glede uobičajenih zahvata njege, obnove i održavanja. Kod toga se moraju istaknuti neke postavke zbog jasnijeg i sveobuhvatnijeg gledanja na značaj park-šuma.

Te šume, zbog svoje posebne namjene i položaja, a ne zbog nekih drugih obilježja koje bi ih razlikovale od normalnih gospodarskih šuma, zaslužuju poseban postupak i zaštitu. Zakonom o zaštiti prirode te su šume svrstane u zaštićene dijelove prirode, t.j. one dijelove prirode koji imaju posebnu zaštitu. Inače se park šume po svojoj genezi, strukturi i razvoju ne razlikuju od normalnih gospodarskih šuma. Razlika je jedino u cilju gospodarenja. Cilj gospodarenja park-šumama je prije svega u pridobivanju općekorisnih funkcija šuma, gdje je odmor i rekreacija građana na vidnom mjestu, za razliku od klasičnih gospodarskih šuma, gdje su pored pridobivanja općekorisnih funkcija, naglašene i gospodarske funkcije u vidu proizvodnje što kvalitetnijih drvnih sortimenata. Položaj park šuma u odnosu na naseljena mjesta i njihova pristupačnost žiteljima je temeljni razlog što je gospodarska funkcija prepustila mjesto rekreaciji i odmoru, značajnim pokazateljima općekorisnih funkcija šuma.

Kvalitetna gospodarska šuma je istovremeo i kvalitetna šuma za pridobivanje općekorisnih funkcija. Šuma normalne strukture, velikog prirasta i ostalih parametara koje imaju "normalne gospodarske šume", pored proizvodnje drva istovremeno kvalitetno proizvode i općekorisna dobra. Te dvije vrijednosti su u čvrstoj korelaciji na osnovi čega se može zaključiti da su radovi na njezi, obnovi i održavanju park šuma u biti istovjetni s isto takvim radovima u gospodarskim šumama, uz uvažavanje posebnosti koje su bitne za park-šumu.

Na osnovi Poslovnika gradskog poglavarstva (članak 20. stavak 2. Službeni glasnik grada Zagreba 12/93 i 22/93), Gradsko poglavarstvo je donijelo zaključak o osnivanju i imenovanju Stručne komisije za zaštitu prirode radi izrade stručne podloge za stavljanje pod zaštitu park-šuma. Stručna podloga, odnosno terenska obrada, valorizacija i stručno obrazloženje odnose se na park-šume spomenute u članku 7. GUP-a. Popis park-šuma koje treba zaštiti a za koje će stručnu podlogu izraditi stručno povjerenstvo nalaze se u priloženoj tablici a njihov prostorni raspored i položaj u priloženoj karti.

Ovaj Program je dio prijedloga studije za proglašenje navedenih park-šuma zaštićenim djelovima prirode temeljem Zakona o zaštiti prirode a vezano na članak 7. GUP-a Grada Zagreba.

Slavko MATIĆ

2. RADOVI NA NJEZI PARK-ŠUMA – Park forest tending

Svaka park-šuma mora zadovoljiti temeljne kriterije koje ima prirodna sastojina glede strukture, stabilnosti, prirodnosti i mogućnosti prirodne obnove, a sve to mora pružati estetski ugođaj posjetitelju. **Kod toga je bitno napomenuti da se kvalitetna park šuma po strukturi i vanjskom izgledu ne razlikuje od prirodne šume.** Radovi na njezi park-šuma obuhvaćaju sve faze radova koje inače provodimo u prirodnim sastojinama time da se kod park-šuma uvažavaju specifičnosti koje moraju biti naglašene, posebice kod estetskog izgleda i još veće raznolikosti glede vrsta drveća. Radovi na njezi u čvrstoj su vezi s radovima na pomlađivanju ili obnovi park-šuma. **Vrlo često je nemoguće odrediti čvrstu granicu između njege i pomlađivanja, jer se ti radovi često puta preklapaju i u mjestu i u vremenu izvođenja.**

Njegom počinjemo onog momenta kad se na pomladnoj površini park-šume koju obnavljamo, pojavi ponik, odnosno pomladak s kojim možemo računati kao s budućom sastojinom ili dijelom buduće sastojine. Radove na njezi obavljamo skoro tijekom cijelog života sastojine, a završavamo s početkom radova na obnovi. Sastojina tijekom životnog doba ili ophodnje doživljava različite razvojne stadije (ponik, pomladak, mladik, koljik, letvik, mlada, srednjodobna, starija i stara sastojina), pa se i zahvati njege prilagođavaju različitim razvojnim stadijima.

Mlade sastojine nastale prirodnom ili umjetnom obnovom ne mogu postići kvalitetnu strukturu, omjer smjese, kvalitet stabla, izgled, što je važno za park-šumu, ako se prepuste spontanom razvoju. Zbog toga je nužno već u najranijim razvojnim stadijima pristupiti njezi, kako sastojine tako i staništa. Sastojine koje nisu u mladosti njegovane obični su vrlo guste. Stabla imaju vrlo visoki stupanj vitkosti, malu reduciranu krošnju, pa su zbog toga neotporne na biotske i abiotske čimbenike (snijeg, led, vjetar, kukci, gljive i dr.). Osim toga u tim se sastojinama nalazi velik broj fenotipski loših stabala, pa je estetska i gospodarska vrijednost tih stabala na niskom stupnju.

Cilj i zadatak njege park-šuma je u tome da se tijekom života sastojine utječe na njenu strukturu, kako bi se postigao cilj gospodarenja uz osiguranje trajne stabilnosti, produktivnosti, estetskog ugođaja i mogućnosti kvalitetne prirodne obnove.

Njegom sastojina, osim što se poboljšavaju stanišni uvjeti u tlu i atmosferi, utječe se na zamjenu prirodne spontane selekcije stabala u sastojini selekcijom temeljenom na šumskouzgojnim načelima. Razlikuju se ovi tipovi selekcije:

– negativna selekcija ili negativno odabiranje, u što se ubraja, a radi dovođenja više svjetla mlađem pomlatku, i čišćenje koje se izvodi u starijem pomlatku i mlađem mladiku

– pozitivna selekcija ili pozitivno odabiranje u obliku proreda u starijem mladiku, mladim, srednjodobnim, starijim i starim sastojinama.

Negativnom selekcijom uklanjaju se iz sastojine sve nepoželjne jedinke sve do momenta kad se počinju uočavati stabla budućnosti. Nakon toga prelazi se u radove na pozitivnoj selekciji uklanjajući iz sastojine ono što ometa razvoj uočenih stabala budućnosti. Stabla budućnosti odabiremo na osnovi njihove kvalitete (krošnja, deblo), a u park-šumi to pored glavne vrste drveća mogu biti i druge, sporedne i pionirske vrste (breza, topole, vrbe, johe, trešnje, divlje jabuke i dr.) koje će pružati kvalitetan estetski ugođaj. Pri tome se mora voditi računa da sastojina ne izgubi obilježja koja su tipična za svaku prirodnu šumu, a to su suvislost, proizvodnost, potrajnost, stabilnost, raznolikost, mogućnost prirodne obnove i kvalitetan estetski ugođaj, koji je u ostalom svojstven svakoj stabilnoj prirodnoj šumi.

Radovi na njezi park-šuma mogu se podjeliti u ove faze:

– radovi s tlom radi poboljšanja edafskih uvjeta postojećem i budućem mladom naraštaju (rahljenje tla, uništavanje korova, odvodnja i dr.)

– zaštita mlade sastojine od različitih štetočina (biljaka, životinja, mikroorganizama i dr.) i nepovoljnih ekoloških čimbenika (mraz, žega, suša i dr.)

– njega pomlatka nakon dovršnih sječa

– njega sastojina čišćenjem

– njega sastojina proredom

– ostali zahvati koji povećavaju estetsku i proizvodnu vrijednost stabala i sastojina u park-šumi (rezanje grana, oblikovanje krošanja, podsađivanje i dr.).

2.1. Radovi na njezi do prvih proreda
Tending until the first thinning

Već smo naveli da se radovi na njezi park-šuma vrlo često preklapaju s radovima na pomlađivanju, najčešće s radovima na pripremi staništa za obnovu. Ti se radovi najčešće obavljaju pod zastorom krošanja matične sastojine prije dovršnog sjeka, gdje se još radi na pripremi staništa za obnovu a istovremeno se njeguje postojeći pomladak na kojeg računamo kao s budućom sastojinom. To naročito dolazi do izražaja u park-šumama gdje se obnova obavlja na malim površinama s dugim pomladnim razdobljem.

Najčešći su radovi s tlom u vidu rahljenja nagomilanog humusa, istovremenog uništavanja korova te odvodnje suvišne površinske vode.

Ponik i pomladak zaštićujemo od onog trenutka kad se odlučimo za obnovu park šume. Zaštita je najčešća od mraza, insolacije, isušivanja i dr. podržavanjem djelotvorne zasjene matične sastojine glavne ili sporednih vrsta drveća. Tu naročito značajnu ulogu imaju stabla podstojne etaže, koja mogu djelotvorno štititi pomladak i nakon uklanjanja dominantnih stabala glavne vrste drveća.

Zaštita od štetne flore prija svega se odnosi na uništavanje korova, dok je sastojina u fazi prirodne obnove prije i nakon dovršnog sijeka, a nalazi se u razvojnom stadiju ponika i mlađeg mladika.

Zaštita od različitih štetnika, posebno životinja, počinje se obavljati prije početka oplodnih sječa najčešće ograđivanjem. Na taj način štitimo već postojeći pomladak na kojeg računamo u budućnosti, a istovremeno ubrzavamo proces prirodne obnove dijela nenaplođene pomladne površine. U park-šumama postoji opasnost uništavanja ponika i pomlatka od ljudi pa je ograđivanje dobar način zaštite. Suzbijanje pepelnice i ostalih štetnika gljivičnog porijekla je svakim danom sve nužnija mjera njege.

Popunjavanje je nužna mjera njege, a obavlja se onda ako nije naplođeno više od 20% pomladne površine . U park šumi popunjavanje je uputno obaviti različitim vrstama drveća, posebno onim koje povećavaju estetski ugođaj, bilo da se radi o listačama ili četinjačama.

Njega pomlatka nakon dovršnog sijeka obavlja se sječom na čep oštećenog pomlatka, te sječom predrasta, grmlja i onih vrsta koje ne želimo imati u sastojini. U ovoj fazi njege bitno je glavnoj vrsti dovoditi svijetlo barem do vršnog pupa, uklanjanjem svih biljaka koje oduzimaju svijetlo, kako bi glavna vrsta drveća ubrzanim visinskim rastom izašla iz zone gdje je ugrožavaju korov, izbojci iz panja, grmlje i ostale nepoželjne agresivne vrste.

Sastojina se njeguje čišćenjem od razvojnog stadija starijeg pomlatka do starijeg mladika, kada počinje njega proredom. Obično je to dob za naše klimatogene vrste drveća do 20 godina (hrastovi), a za bukvu do 30 godina. Tim zahvatom njege, kao negativnom selekcijom, odstranjujemo iz sastojine sve ono nekvalitetno što ne želimo da bude u strukturi buduće sastojine. Sijeku se nekvalitetna, bolesna, prelomljena, granata i oštećena stabalca. Uklanja se predrast i regulira omjer smjese u sastojini, podržavajući one vrste koje će najbolje ispuniti sve ono što se od park-šume očekuje. Zahvatom čišćenja možemo povećati biodiverzitet sastojine, ostavljajući različite vrste drveća koje od prirode spadaju u određenu zajednicu, a ne ugrožavaju glavnu vrstu drveća.

2.2. Njega sastojina proredom
Tending the stands by thinning

Proredom počinjemo u razvojnom stadiju starijeg mladika, kada dolazi do intenzivog izlučivanja, prirodnog odumiranja stabala zbog međusobne konkurencije, formiranja etaža u sastojini te kad je moguće uočiti stabla budućnosti koja će biti u središtu našeg interesa i koje ćemo favorizirati njegom sastojine proredom.

Vrlo je važno da se prilikom izvođenja proreda ne poremete stabilni odnosi koji vladaju u staništu i biocenozi glede strukture sastojine, i da se istodobno omogući najkvalitetnijim stablima optimalan razvoj i maksimalan prirast. To znači da intezitet prorede mora biti takav da omogući nesmanjen prirast sastojine, a način ili metoda prorede mora osigurati prirodnu strukturu i stabilne odnose među etažama i optimalan razvoj odabranih stabala budućnosti.

Planirajući i obavljajući njegu sastojina proredom, moraju se u svakom trenutku uvažavati unaprijed postavljeni ciljevi koji se žele postići proredom, a to su:

– pomaganje fenotipski najkvalitetnijim stablima u sastojini

– formiranje optimalne strukture sastojine

– njega krošanja i debla odabranih stabala

– proizvodnja maksimalnog i kvalitetnog prirasta u određenim dobnim i strukturnim sastojinskim uvjetima

– formiranje stabilne i produktivne sastojine koja će u određenom razdoblju biti sposobna za kvalitetnu prirodnu obnovu.

Njega sastojna proredom je od velikog značenja za park-šume, budući da su ophodnje tih šuma izuzetno duge i poistovjećuju se s fiziološkom prezrelošću stabala. To znači da će prorede u park-šumama biti takav uzgojni zahvat njege, koji će se najduže izvoditi i koji će biti odlučujući za njeno formiranje i izgled. Da bi mogli kvalitetno provoditi prorede u svakom trenutku treba imati odgovor na ova pitanja:

– Kada treba početi s prvom proredom?

– Kojim intezitetom prorede treba zahvatiti u sastojinu, odnosno koliko se može sjeći a da se ne umanji proizvodnja i stabilnost sastojine?

– Na koji način, odnosno kojom metodom treba izvesti proredu?

– Kako često treba sastojinu prorjeđivati, odnosno koliki treba biti turnus prorede?

Proredom počinjemo nekoliko godina nakon zadnjeg čišćenja u starijem mladiku i koljiku, nakon kulminacije tečajnog visinskog prirasta.

Drvna masa posječena proredom mora biti manja od tečajnog prirasta drvne mase a može biti maksimalna prosječnom dobnom prirastu. Prosječni dobni prirast je skoro tijekom cijelog života sastojine manji od tečajnog, a izjednačuje se tek u kasnoj dobi svake sastojine. Prema tome, maksimalnu količinu drvne mase koja može biti posječena u jednoj proredi dobijemo ako ukupnu drvnu masu sastojine podijelimo s dobi izraženom u desetljećima, što znači:

$Vp = Vu/n$

a na osnovi toga izračunamo intezitet prorede

$I = Vp/Vu \times 100$, iz čega proizlazi

$I = 1/n \times 100$

gdje je:

Vu - ukupna drvna masa sastojine

Vp - drvna masa prorede

n - dobni razred ili dob sastojine izražena u desetljećima.

Što se tiče načina ili metode prorede ona je određena vertikalnom strukturom sastojine, gdje pomoću biološko-gospodarske klasifikacije stabala u sastojini odredimo etaže (dominantna- A, nuzgredna- B i podstojna- C), odnosno proizvodni (A+B) i pomoćni (C) dio sastojine. Na osnovi toga odredimo da se u proizvodnom dijelu sastojine (A+B) mora minimalno posjeći, od ukupne mase prorede, u postotcima onoliko koliko taj dio sudjeluje u ukupnoj masi sastojine, a u pomoćnom dijelu (C) se može maksimalno posjeći onoliko koliko taj dio sudjelujeu ukupnoj masi sastojine. Na taj se način, okvirno gledajući, osigurava da će se više od 80% drvne mase posjeći u gornjem dijelu sastojine, gdje se i nalaze krošnje odabranih stabala, a manje od 20% u donjem dijelu sastojine. Taj način prorede osigurava neporemećene odnose u vertikalnoj strukturi, što je značajno za daljni normalni razvoj sastojine.

Što se tiče turnusa prorede ili vremena iduće prorede, možemo se držati uobičajenog stajališta, da se u mladim sastojinama odredi turnus od 5 godina a u srednjodobnim, starijim i starim sastojinama, od 10 godina.

2.3. Ostali zahvati njege u park-šumama
Other tending work in the park forests

Pod ostalim zahvatima njege u park- šumama podrazumjevamo sve one radove koji se moraju izvoditi zbog specifičnosti koje ima svaka park-šuma, posebno glede njenog estetskog izgleda i formiranja takve strukture u kojoj će biti posebno naglašeni neki elementi sastojine, kao što su sloj drveća, sloj grmlja i sloj prizemnog rašća. U svakom od ovih elemenata, ako to zahtijevaju konkretni uvjeti na terenu, može se intervenirati.

U sloju drveća može se raditi na obrezivanju grana, formiranju krošanja ili ostalim radovima koji će istaknuti pojedina interesantna svojstva pojedinih vrsta drveća. Ukoliko iz bilo kojih razloga nedostaju stabla podstojne etaže, nužno je raditi na podsađivanju, unoseći one vrste drveća koje podnose zasjenu (grab, lipa, klen, smreka i dr.), a koje će poboljšati strukturnu i estetsku vrijednost park-šume.

U sloju grmlja može se raditi na njegovoj njezi i reduciranju broja da bi došli do izražaja oni grmovi koji zbog svojih bioloških svojstava pružaju lijep ugođaj (cvjetanje, listanje, habitus i dr.). Isto tako mogu se unositi oni grmovi koji nedostaju i koji stanišno pripadaju u konkretnu zajednicu.

3. RADOVI NA OBNOVI PARK-ŠUMA – Regeneration of the park forests

U svakoj normalnoj i njegovanoj prirodnoj šumi briga o njenoj prirodnoj obnovi počinje kod prvih radova na njezi, **a to znači od najranije mladosti**. Prirodno pomladiti možemo samo onu sastojinu koja ima prirodne, usklađene i stabilne strukturne odnose, gdje je potrajnost i biološka raznolikost temeljni pokazatelj stanja šume. To znači da radovima njege trebamo formirati takvu strukturu sastojine koja će pored ostalog osigurati i dobru prirodnu obnovu. Osim toga, kad su u pitanju park-šume, potrebno je odrediti ophodnju, odnosno životnu dob park-šume kada treba početi s radovima na obnovi.

S obzirom na posebne zahtjeve i očekivanja park-šume, gdje su odmor i rekreacija na prvom mjestu, važno je napomenuti da se ophodnju treba poistovjetiti s početkom fizioloških slabljenja stabala. To posebno vrijedi za one najkvalitetnije park-šume glede njihove prirodne strukture, dobi i povijesnog značenja, kao što su Maksimir, Jelenovac, Zelengaj i dr. To znači da se s obnovom počinje u ono vrijeme i na onom mjestu kad se i gdje se na pomladnoj površini počnu sušiti stabla. To se najčešće događa u starim sastojinama, gdje je normalna i uobičajena pojava postupno odumiranje i sušenje stabala. To se nikada ne događa masovno, što ide u prilog jednostavnijem i fleksibilnijem postupku obnove. Osim toga to je jamstvo da će se obnova provoditi na malim površinama, što odgovara sastojinama u park-šumi i s ekološkog i s vizuelnog i estetskog stajališta. Ovdje je nužno reći da park-šume ne bi trebalo obnavljati oplodnim sječama na velikim površinama, jer se taj način obnove postupno napušta i u izrazito gospodarskim šumama. U današnjim, vrlo složenim ekološkim uvjetima, gdje općekorisne funkcije šuma dolaze sve više do izražaja, oplodne sječe na velikim površinama kao mjera obnove šuma polako odlaze u povijest.

S obzirom na naprijed iznešeno, može se zaključiti da se jednodobne ili regularne park-šume, bilo da su niskog, srednjeg ili visokog uzgojnog oblika, trebaju obnavljati kombiniranim načinima obnove i to u većini slučajeva postupcima oplodnih sječa na malim površinama s kombinacijom pomlađivanja rubnim sječama uz relativno dugo specijalno pomladno razdoblje. To znači da će se s obnovom početi na onom mjestu gdje dolazi do postupnog fiziološkog slabljena i sušenja stabala, uvažavajući postupnost izraženu na načelima pripremnog, naplodnog i dovršnog sijeka. Proširenje pomladne površine i njeno postupno spajanje sa susjednom obavlja se rubnim sječama, uvažavajući poznatu metodu rubnih sječa putem vanjskog i unutarnjeg ruba. Na taj će se način postići slabo primjetne radnje na obnovi (sječi stabala), raznolikost sastojina unutar park-šume glede dobi i različitih vrsta drveća, što osigurava potrajnost i biodiverzitet a to znači i vječnost šume koju obnavljamao. S obzirom da se u većini slučajeva tu radi o starim stablima koja najčešće dobro rađaju sjemenom, nužno je već postojeći prirodni pomladak, pomladnu jezgru, upotrijebiti kao buduću sastojinu. **Isto tako ovdje je nužno kombinirati prirodni i umjetni način obnove uz strogo uvažavanje svih načela koja vrijede za prirodnu obnovu.** Od svega navedenog, umjetno je samo donošenje sjemena ili sadnica zbog poboljšanja uspješnosti prirodne obnove.

Uzimajući u obzir današnje ekološke uvjete, obilježene onečišćenim zrakom, vodom i tlom, pojedina stabla će pokazivati znakove fiziološkog slabljenja i sušenja prija uobičajenog vremena, svojstvenog biološkim svojstvima pojedine vrste drveća. Tu pojavu treba iskoristiti i početi s obnovom na tim mjestima. Na taj će se način izbjeći masovnost u procesima obnove, koja bi se mogla dogoditi kad bi neku 200 ili 300 godišnju sastojinu, u normalnim ekološkim uvjetima, obnavljali u kratkom pomladnom razdoblju, zbog masovnog fiziološkog slabljenja i sušenja.

Uz radove na pomlađivanju nužno je istovremeno na pomladnoj površini provoditi radove na njezi po svim naprijed navedenim načelima.

4. RADOVI NA ODRŽAVANJU PARK-ŠUMA – Maintenance of the park forests

Održavati neku park šumu znači prije svega voditi politiku uvažavanja šumskih ekosustava u gradskim sredinama. U svezi s time nužno je izvoditi radnje koje će omogućiti funkcioniranje park-šume te provoditi mjere spriječavanja njihove devastacije. Posebno je važno čuvati granice i rubne dijelove koji su izloženi svakodnevnim napadima, počevši od njihove upotrebe za parkirališta, odlagališta građevnog materijala i smeća do krađe drveta, humusnog tla i vegetacije.

Glede zakonske regulative i uvažavanja cjelovitosti park-šume, to istovremeno znači zaštitu od divljih i "zakonskih" uzurpacija. Pod održavanjem istovremeno se misli na funkcioniranje i zaštitu svih nužnih objekata koji su u park-šumi smješteni, počevši od održavanja staza, puteva, vodotoka, jezera, mostova, vidikovaca, do uklanjanja snjegom, ledom ili vjetrom izvaljenih, nagnutih ili prelomljenih stabala.

5. STRUKTURNE I ŠUMSKOUZGOJNE OSOBINE PARK-ŠUMA NA PODRUČJU GRADA ZAGREBA

Structural and silvicultural properties of the Zagreb park forests

U priloženoj tablici donosimo neke osnovne strukturne i posjedničke podatke za 17 park- šuma koje treba proglasiti zaštićenim dijelovima prirode temeljem Zakona o zaštiti prirode a vezano na članak 7. GUP-a Grada Zagreba.

5.1. Park-šuma Susedgrad
Susedgrad park forest

Ukupna površina ove park-šume iznosi 10,50 ha s prosječnom drvnom zalihom od 215,50 m³/ha i prosječnim godišnjim tečajnim prirastom od 5,59 m³/ha. U omjeru smjese nalaze se hrast kitnjak, jasen, lipe, smreka i druge vrste drveća. Sastojina je ispresjecana mnogobrojnim stazama. Nužno je obaviti sanitarnu sječu suhih prezrelih, slabo vitalnih stabala uz obnovu prirodnim ili umjetnim putem prvenstveno hrastom kitnjakom. Nužna je predhodna priprema staništa. Njegu obaviti proredom u korist klimatogene vrste šume hrasta kitnjaka. Zakorovljene površine posaditi sadnicama običnog bora uz pripremu tla.

5.2. Park-šuma Lisičina – Lisičina park forest

Ova je park-šuma u privatnom vlasništvu, šumske površine 6,10 ha. Ukupna površina iznosi 21,80 ha. Šume su male drvne zalihe, svojstvene većini privatnih šuma koje su degradirane prija svega zbog nestručnog gospodarenja. Nužno je postupnim radovima njege formirati suvisliju sastojinu uz obnovu plješina, sad-

njom pionirskih vrsta drveća (breza, topola, vrba, smreke, borovi i dr.). Ostale površine detaljnim projektom staviti u funkciju park-šume bilo pošumljavanjem ili pak stvaranjem slobodnih njegovanih zelenih površina.

5.3. Park-šuma Grmoščica
Grmoščica park forest

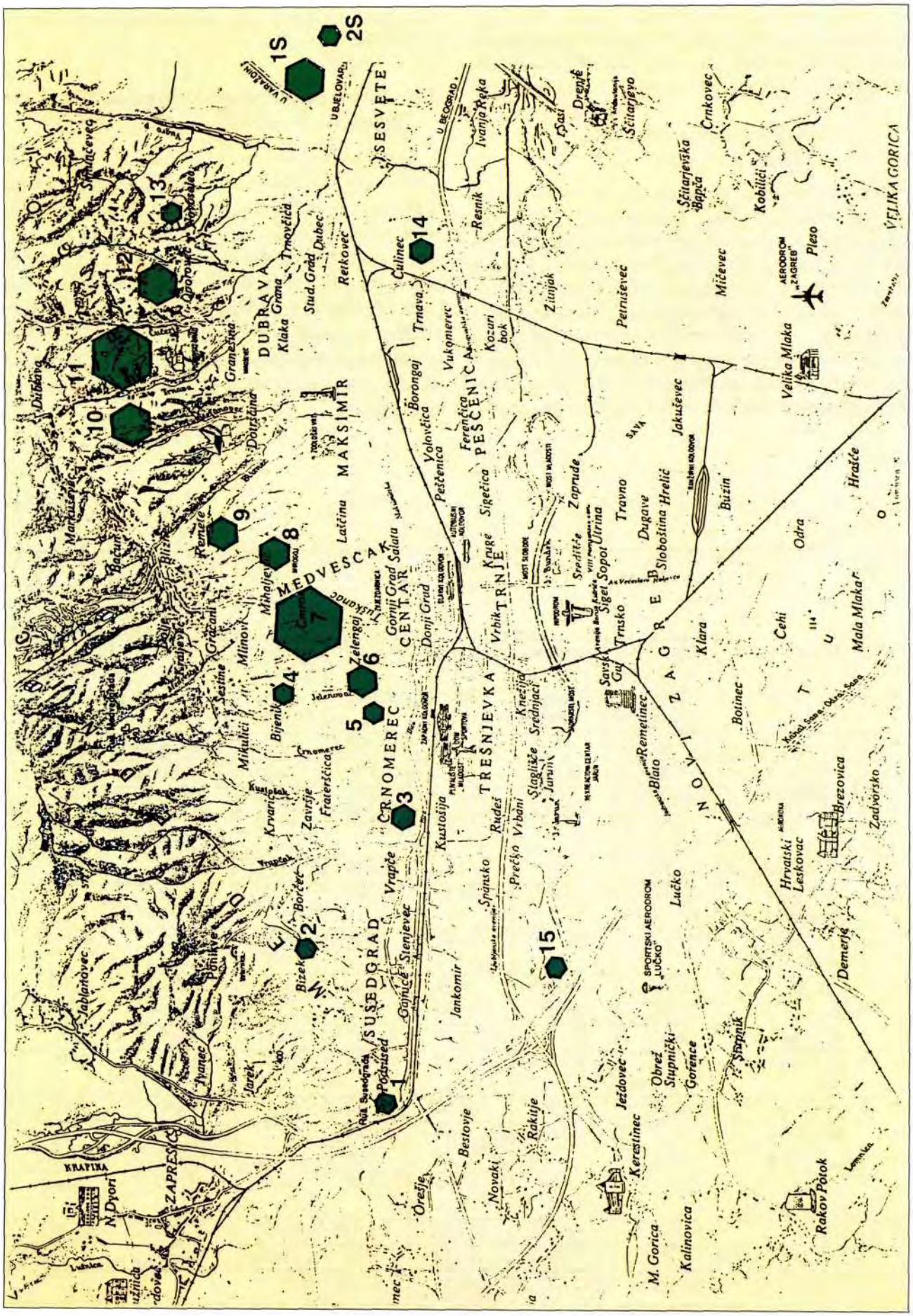
Ukupna površina park-šume iznosi 76,90 ha, od čega na šumsku površinu odpada 63,60 ha. To su srednjodobne sastojine u kojima je nužna njega proredom. Drvna zaliha je normalna (274,60 m³/ha), a prirast iznosi 7,60 m³/ha. U proredama forsirati hrast kitnjak i bukvu iz sjemena na štetu bagrema, stabala iz panja i sušaca kestena. U bagremovim sastojinama dati prednost autoktonim upotrebljivim vrstama koje se nalaze u donjoj etaži. Kulture topola obnoviti u dva sjeka unošenje 15000 sadnica kitnjaka po ha, uz predhodnu pripremu staništa. Čistine pošumljavati četinjačama (smreka, borovi i dr).

5.4. Park-šuma Zamorski breg-Šestinski vrt
Zamorski breg-Šestinski vrt park forest

Ukupna površina iznosi 17,10 ha, od čega na šumu odpada 14,90 ha. Obrast je normalan, a prosječna drvna zaliha iznosi 336,58 m³/ha s prirastom od 6,50 m³/ha. To je pretežno mješovita sastojina kitnjaka i bukve s primješanim bagremom. U jednom dijelu nalazi se bagremova kultura u dobi od 5o godina. Sastojine su visokog uzgojnog oblika u dobi od 45-105 godina. Prirodne sastojine njegovati proredom, a bagremovu kulturu njegovati do kraja ophodnje uz postupnu konverziju sastojinskog oblika pretvorbom u autoktonu sastojinu kitnjaka i bukve.

Tablica 1.
Table 1.

Red. br. No.	Naziv predjela Area	Površine (ha) Area (ha)					Prosj. drv. zaliha Average wood stock	Prosj. god. teč. prirast Average current annual increment
		Državne šume State forests	Privatne šume Private forests	Ukupno šuma Total	Ostalo Other	Ukupna površina Total area	m³/ha	m³/ha
1	Susedgrad	3.65	3.95	7.60	2.90	10.50	215.50	5.59
2	Lisičina	0.00	6.10	6.10	15.70	21.80	100.00	4.00
3	Grmoščica	46.81	10.79	63.60	13.30	70.90	274.60	7.60
4	Zamorski breg-Šestinski vrt	5.66	9.24	14.90	2.20	17.10	336.58	6.50
5	Šestinski dol	3.55	1.00	4.55	4.80	9.35	203.00	5.60
6	Jelenovac - Vrhovec	33.41	15.49	48.90	5.60	54.50	314.82	5.97
7	Park šume Centra	120.39	140.38	260.77	59.66	320.43	386.28	6.88
8	Mirogoj	29.95	16.99	46.94	79.60	126.54	298.72	7.56
9	Remete	0.00	49.60	49.60	58.10	107.70	115.00	4.00
10	Miroševčina	0.00	105.40	105.40	17.80	123.20	150.00	4.20
11	Dankovačka šuma	7.41	184.52	192.00	17.30	209.30	143.29	6.64
12	Oporovec	9.06	126.94	136.00	11.20	147.20	236.91	10.10
13	Novoselec	4.29	0.00	4.29	0.00	4.29	228.00	11.30
14	Čulinečina	0.00	72.70	72.70	0.00	72.70	130.00	3.60
15	Savska opatovina	33.47	14.33	47.80	21.00	68.80	290.00	8.00
16	Gaišće	103.47	69.23	172.70	18.80	191.50	423.00	12.50
17	Magdalena	0.00	24.70	24.70	4.20	28.90	122.00	3.80
	Ukupno	401.19	857.36	1258.55	332.16	1590.71	-	-


1S
2S
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
SUSEDGRAD
CRNOMEREC
TREŠNJEVKA
TRNJE
PEŠČENICA
MAKSIMIR
DUBRAVA
MEDVEŠČAK
CENTAR
SESVETE
NOVI ZAGREB
VELIKA GORICA
KRAPINA
ZAPREŠIĆ
Podsused
Vrapče
Dubec
Trnava
Jakuševec
Petrušević
Mičevec
Kobiličić
Crnkovec
Resnik
Ivanja Reka
Drenje
Sesvete
Čulinec
Remetinec
Sopot
Utrina
Travno
Dugave
Sloboština
Hrelić
Buzin
Hrašće
Odra
Cehi
Mala Mlaka
Velika Mlaka
Botinec
Klara
Trnsko
Savski Gaj
Siget
Zapruđe
Sigečica
Peščenica
Volovčica
Borongaj
Vukomerec
Kozuri bok
Zitnjak
Knežija
Srednjaci
Jurnik
Slaglišće
Vrbik
Donji Grad
Gornji Grad
Zelengaj
Jelenovac
Bijenik
Mihaljevac
Mlinovi
Laščina
Remete
Graberje
Granešina
Klaka Gorna
Tmovčica
Stud. Grad
Reitkovec
Ivanja Reka
Šćitarjevo
Šćitarjevska Bapča
Plesо
Zaprešić
Rakov Potok
Lemeševec
Kerestinec
M. Gorica
Kalinovica
Jezdovec
Obrež Stupnički
Gorence
Stupnik
Demerje
Brezovica
Zadvorsko
Hrvatski Leskovac
Lučko
Rakitje
Bestovje
Novaki
Orešje
Jankomir
Kustošija
Rudeš
Vrbani
Prečko
Špansko
Gajnice
Sljeme
Jablanovec
Ivanec
Jarek
Bizek
Borčec
Kvrivoj
Završje
Fraterščica
Kuglotok
Mikulići
Bijenik
Jelenovac
Mihaljevac
Mlinovi
Laščina
Remete
Graberje
Granešina
Klaka Gorna
Tmovčica
Stud. Grad
Dubec
Reitkovec
Čulinec
Trnava
Borongaj
Volovčica
Peščenica
Ferenščica
Vukomerec
Kozuri bok
Zitnjak
Petrušević
Jakuševec
Buzin
Hrašće
Odra
Cehi
Mala Mlaka
Botinec
Klara
Trnsko
Savski Gaj
Siget
Sopot
Utrina
Travno
Dugave
Sloboština
Hrelić
Zapruđe
Sigečica
Peščenica
Volovčica
Borongaj
Vukomerec
Kozuri bok
Zitnjak
Petrušević
Mičevec
Kobiličić
Crnkovec
Resnik
Ivanja Reka
Drenje
Šćitarjevo
Šćitarjevska Bapča
Plesо
Zaprešić
Rakov Potok
Lemeševec
Kerestinec
M. Gorica
Kalinovica
Jezdovec
Obrež Stupnički
Gorence
Stupnik
Demerje
Brezovica
Zadvorsko
Hrvatski Leskovac
Lučko
Rakitje
Bestovje
Novaki
Orešje
Jankomir
Kustošija
Rudeš
Vrbani
Prečko
Špansko
Gajnice
Sljeme
Jablanovec
Ivanec
Jarek
Bizek
Borčec
Kvrivoj
Završje
Fraterščica
Kuglotok
Mikulići
Bijenik
Jelenovac
Mihaljevac
Mlinovi
Laščina
Remete
Graberje
Granešina
Klaka Gorna
Tmovčica
Stud. Grad
Dubec
Reitkovec
Čulinec
Trnava
Borongaj
Volovčica
Peščenica
Ferenščica

5.5. Park-šuma Šestinski dol
Šestinski dol park forest

Ukupna površina iznosi 9,35 ha, od čega šumi pripada 4,55 ha. Prosječna drvna zaliha iznosi 200,3 m³/ha, a prirast 5,50 m³/ha. Stanište je hrasta kitnjaka na kojem znantno učešće pored kitnjaka ima bagrem. Čiste sastojine bagrema treba postupno pretvarati u kitnjakove po uobičajenim metodama. U vitalnijim skupinama bagrema i u dijelovima gdje u omjeru smjese dominira hrast kitnjak, treba obavljati prorede formirajući što prirodniju vertikalnu strukturu i omjer smjese. Ophodnju bagremovog kolosjeka treba produžiti i uz nužne uzgojne radove uzgojiti bagremovu nisku šumu.

5.6. Park-šuma Jelenovac-Vrhovec
Jelenovac-Vrhovec park forest

Ukupna površina ove park-šume iznosi 54,50 ha od čega na šume odpada 48,90 ha. Prosječna drvna zaliha iznosi 314,82 m³/ha, a prirast 5,97 m³/ha. To su mješovite sastojine u kojima u omjeru smjese dominiraju hrast kitnjak, bukva, grab i bagrem. Primješani su lipe, kesten, jasen, voćkarice i breza. Sastojine treba njegovati proredom uz posebnu pažnju formiranja strukture, zbog ponegdje pregustih sastojina, omjera smjese zbog bagrema, prostornog rasporeda zbog izrazitih grupa stabala, vertikalne strukture posebno formiranja i njege podstojne etaže, uzgojnog oblika vađenjem stabala iz panja i na klizišta, zbog podržavanja jače pokrovnosti. U starim sastojinama u kojima se nalaze fiziološki oslabljena stabla provoditi kombiniranu obnovu na malim površinama uz oplodne i rubne sječe.

5.7. Park-šume centra – Centar park forests

Te vrlo vrijedne park-šume zauzimaju ukupnu površinu od 320,43 ha, od čega na šumu odpada 260,77 ha. Šume čine predjeli od kojih se pojedini spuštaju do samog središta grada, a to su šume Tuškanac, Dubravkin put, Cmrok, Jurjevska, Rokov perivoj, Zelengaj, Kraljevac, Pantovčak i Prekrižje. Prosječna drvna zaliha iznosi 386,28 m³/ha a prirast 6,88 m³/ha. To su pretežno mješovite srednjodobne starije i stare park-šume, koje u omjeru smjese imaju hrast kitnjak, bukvu, grab, bagrem, lipu, kesten, jasen, voćkarice, brezu i druge listače i četinjače. Sastojine su pretežno visokog uzgojnog oblika u kojima treba provoditi sve faze njege i sve radove na obnovi, ovisno o konkretnom stanju pojedine sastojine. Njegu, obnovu i održavanje provoditi po naprijed navedenim načelima i metodama.

Park-šuma Pantovčak – Zelengaj (Foto: Arhiv Gradskog zavoda za zaštitu i obnovu spomenika kulture i prirode)

Park-šuma Tuškanac

(Foto: J. Janjić)

5.8. Park-šuma Mirogoj – Mirogoj park forest

Površina iznosi 126,54 ha, od čega na šumu odpada 46,94 ha. Prosječna drvna zaliha iznosi 298,72 m³/ha, a prirast 7,56 m³/ha. Šuma obuhvaća predjele Kamenjak i Črleni jarak. To su šume hrasta kitnjaka srednjodobne, starije i stare, koje u omjeru smjese osim kitnjaka imaju bukvu, grab s primješanim bagremom i četinjačama. Nužno je obavljati njege proredom, a u starim sastojinama radove na pomlađivanju.

5.9. Park-šuma Remete – Remete park forest

Ukupna površina iznosi 107,70 ha od čega na šume odpada 49,60 ha.. Sve su šume privatne, što je i vidljivo i iz strukturnih podataka niske drvne mase koja iznosi 115,oo m³/ha i prirasta od 4,00 m³/ha. Sastojine hrasta kitnjaka, bukve i ostalih pripadajućih vrsta poremećene strukture nastale su kao posljedice neurednog gospodarenja. U njima treba provoditi obimne zahvate njege radi formiranja kvalitetnije strukture te radove prirodne i umjetne obnove.

Park-šuma Remete

(Foto: Arhiv Gradskog zavoda za zaštitu i obnovu spomenika kulture i prirode)

5.10. Park-šuma Miroševčina
Miroševčina park forest

Ukupna površina iznosi 123,20 ha, od čega na isključivo privatne šume odpada 105,40 ha. Prosječna drvna zaliha iznosi 150,00 m³/ha, a prirast 4,20 m³/ha. Sastojina je slična predhodnoj, te i u njoj treba provoditi radove njege i obnove s posebnim ciljem revitalizacije ovih šuma.

5.11. Park-šuma Dankovečka šuma
Dankovečka šuma park forest

Ukupna površina ove park-šume iznosi 209,30 ha, od čega na šume odpada 192 ha, od čega je svega 7,48 ha državnih šuma, a preostalih 184,52 ha odnosi se na privatne šume. Prosječna drvna masa iznosi 143,29 m³/ha, a prirast 6,64 m³/ha. Sastojine su pretežno niskog uzgojnog oblika ili panjače, sastavljene od hrasta kitnjaka i običnog graba, srednjodobne, u kojima je u državnim šumama propisana ophodnja od 100 godina. Sastojine treba njegovati proredom uz forsiranje stabala iz sjemena i kvalitetnih stabala kitnjaka iz panja. Postoje i bagremove sastojine u razvojnom stadiju koljika, kojima treba produžiti ophodnju te ih postupno konvertirati u kitnjakove sastojine. Privatne šume zahtijevaju kompleksne radove na njezi i istovremenoj obnovi, po mogućnosti autoktonim klimatogenim vrstama drveća.

5.12. Park-šuma Oporovec
Oporovec park forest

Ukupna površina iznosi 147,20 ha, od čega na šume odpada 136,00 ha, od čega na privatne šume odpada 126,94 ha, a na državne 9,06 ha. Prosječna drvna zaliha iznosi 236,91 m³/ha s prirastom od 10,10 m³/ha. Državne šume su šume hrasta kitnjaka, visokog uzgojnog oblika, normalnog obrasta u dobi od 50 godina. U njima se preporuča proreda s uobičajenim intezitetom i načinom. Privatne su šume po strukturi i uzgojnom obliku slične predhodnim, te su u njima istovjetni i radovi koje treba obavljati.

5.13. Park-šuma Novoselec
Novoselec park forest

Ukupna površina ove park-šume iznosi 4,29 ha, što je i površina šume u državnom vlasništvu. Sastojina hrasta kitnjaka u dobi od oko 50 godina, visokog uzgojnog oblika, suvislo obrasla i normalnog obrasta. Prosječna drvna zaliha iznosi 228,00 m³/ha, a prirast 11,30 m³/ha. S obzirom da je sastojina vrlo blizu normalnoj, nužno je provoditi njege proredom.

Park-šuma Novoselčina

(Foto: J. Janjić)

5.14. Park-šuma Čulinečina
Čulinečina park forest

Ukupna površina iznosi 72,70 ha, što je istovremeno i površina privatnih šuma. Prosječna drvna zaliha iznosi 130 m3/ha, a prirast 3,80 m³/ha. Radi se o sastojini hrasta lužnjaka u privatnom vlasništvu, gdje će biti nužno provoditi mnoge radnje njege radi poboljšanja strukture, kao i radove prirodne i umjetne obnove.

5.15. Park-šuma Savska Opatovina
Savska Opatovina park forest

Ukupna površina iznosi 68,80 ha, od čega je 33,47 ha u državnom, a 14,33 ha u privatnom vlasništvu. Prosječna drvna zaliha iznosi 290 m³/ha, a prirast 8,00 m³/ha. To su topolove sastojine u dobi od 30-60 godina vrlo slabog obrasta (0,1-0,4). Osim toga postoji i jedna kultura običnog bora u dobi od 30 godina. Sastojinu je nužno njegovati i istovremeno obnavljati unoseći bijelu i crnu topolu, bijelu vrbu i euroameričke topole. Na boljim staništima pod zastorom starije sastojine moguće je unositi hrast lužnjak, a na čistinama poljski jasen i crnu johu. S obzirom da je ovo jedina ritska šuma topola i vrba od preostalih 16 park-šuma, a imajući u vidu europski trend čuvanja i širenja istih, trebalo bi uložiti dosta stručnog rada da se revitalizira.

Park-šuma Savska opatovina

(Foto: J. Janjić)

5.16. Park-šuma Gaišće – Gaišće park forest

Park-šuma na području Sesveta ukupne površine 191,50 ha, od čega su 103,47 ha državne, a 69,23 ha privatne. Prosječna drva zaliha iznosi 423 m³/ha, a prirast 12,50 m³/ha. Ove se sastojine mogu podijeliti u dvije grupe. U prvoj su grupi sastojine hrasta lužnjaka i običnog graba te čiste sastojine graba, što ukupno zauzima površinu od oko 160 ha. Sastojine lužnjaka i običnog graba treba normalno njegovati proredom, a grabike njegovati proredom i postupno umjetno obnavljati, uvažavajući načela oplodnih i rubnih sječa, unoseći žir ili sadnice hrasta lužnjaka.

U drugu manju grupu, površine od oko 15 ha, spadaju kulture bagrema, ariša i borovca. Te kulture treba njegovati proredama do njihove zrelosti i postupno pretvarati u sastojine hrasta lužnjaka i običnog graba, služeći se umjetnom obnovom uz oplodne i rubne sječe.

Park-šuma Gaišće

(Foto: J. Janjić)

5.17. Park-šuma Magdalena
Magdalena park forest

Ova sesvetska park-šuma zauzima ukupnu površinu od 28,90 ha, od čega na privatne šume otpada površina od 24,70 ha, što je i ukupna površina šuma. Prosječna drvna zaliha iznosi 122,00 m³/ha, a prirast 3,80 m³/ha. S obzirom da je to šuma u privatnom vlasništvu, po kvaliteti se bitno ne razlikuje od ostalih šuma u tom vlasništvu. Nalazi se na staništu gdje se miješa hrast lužnjak, kitnjak i obični grab. Ima dosta površina gdje prevladava grab, te će se na cijeloj površini morati obavljati radovi njege s istovremenim pomlađivanjem po načelima koje smo već opisali.

Branimir PRPIĆ

6. EKOLOŠKE I SOCIJALNE FUNKCIJE ZAGREBAČKIH PARK-ŠUMA
Ecological and social functions of Zagreb park forests

Park-šume Grada Zagreba prema priloženom popisu zapremaju površinu od 1.258,55 ha. Površina se, dakako, ne odnosi na sve gradsko zelenilo u parkovima, drvoredima, dvorištima i vrtovima Zagreba. Napominjemo kako u tome popisu nema spomenika parkovne arhitekture Maksimira, a ni šume Dotršćine.

Značenje zagrebačkih park-šuma u smislu njihovih ekoloških i socijalnih funkcija kao što su hidrološka, protuerozijska, klimatska, vjetrobrana, protuimisijska, zatim u smislu ispuštanja kisika i vezivanja ugljičnog dioksida, njihova utjecaja na turistički promet i ljepotu krajolika, na rekreaciju i zdravlje pučanstva, od neprocjenjive je vrijednosti za Grad Zagreb.

Pobrojanome potrebno je dodati i ulogu zagrebačkih park-šuma u očuvanju genofonda biljnih i životinjskih vrsta, jer se pretežno radi o prirodnim šumama koje su raznolike i relativno dobro usčuvane. Njihova prirodnost usko je povezana uz način prostiranja, jer kao jezici iz Madvednice prodiru u grad spuštajući se u samo njegovo središte do zagrebačke žile kucavice Ilice.

Prirodni ustroj parkova narušen je urbanim i industrijskim utjecajem pa je pojava oštećenih stabala dosta česta. Nemali broj stabala ima krošnju oštećenu preko 25%, što je znak približavanja njihova fiziološkog kraja. Tu pojavu ustanovili smo prilikom ocjenjivanja ekoloških i socijalnih funkcija zagrebačkih park-šuma, a to je nužno što prije podrobno utvrditi radi poduzimanja mjera obnove.

6.1. O općekorisnim funkcijama
On the generally useful functions

Skoro sve podjele funkcija šume razvrstane su u tri osnovne skupine kojima se obuhvaćaju:

- proizvodna ili sirovinska funkcija
- ekološka ili zaštitna funkcija
- socijalna ili društvena funkcija.

Jednu od najpoznatijih podjela funkcija šume predložio je P r o d a n (1969) i kasnije istu razradio njegov učenik C h r i s t m a n n (1979). Za naše potrebe dali smo podjelu općekorisnih funkcija šuma glede njihove socijalne i ekološke funkcije, uzevši kod toga u obzir ekološku raznolikost Hrvatske, kao i društvenu težnju ka razvoju turizma (P r p i ć , 1992).

Na temelju dosadašnjih iskustava primjene vrednovanja općekorisnih funkcija u šumarskoj praksi, dajemo njihovu pojednostavljeniju podjelu s rasponom ocjena za svaku funkciju.

Naziv općekorisne funkcije Name	**Raspon ocjena** Evaluation range
1. Ekološke (zaštitne) funkcije šume	
1.1. Hidrološka funkcija šume	1 – 4
1.2. Protuerozijska funkcija šume	1 – 3
1.3. Klimatska funkcija šume	1 – 3
1.4. Protuimisijska funkcija šume	1 – 3
1.5. Vjetrobrane i cestozaštitne šume	1 – 3
1.6. Šume različitih izvora zaštite	8 – 10
2. Društvene (socijalne) funkcije šume	
2.1. Turistička funkcija šume	0 – 3
2.2. Estetska funkcija šume	0 – 3
2.3. Rekreacijska funkcija šume	0 – 3
2.4. Zdravstvena funkcija šume	0 – 3

6.2. Opis ekoloških funkcija šume s uputom za ocjenjivanje

The description of the ecological functions with instructions for evaluation

6.2.1.1. Hidrološka i vodozaštitna funkcija šume *Hydrological and water-protective forest function*

Hidrološka funkcija sastoji se u pročišćavanju površinskih i podzemnih voda te u stalnosti opskrbe vodom izvorišta i vodotoka i sprečavanju njezina brzog otjecanja. Hidrološku funkciju obavlja svaka šuma. Utjecaj šume na hidrološke prilike u prostoru ovisi o šumskome ekosustavu, o njezinoj stojbini i strukturi šumske sastojine. Vrlo značajnu ulogu imaju pri tome reljef, geološka podloga i tlo, zatim vrste drveća, njihova starost te sklop krošanja.

Vodni odnosi u šumi ovise neposredno o evapotranspiraciji, gdje odlučujuću ulogu ima transpiracija drveća koja se uvelike razlikuje od vrste do vrste. Tako npr. ukupna godišnja transpiracija iznosi za bukvu prosječno 300 mm, dok kod hrasta lužnjaka iznosi oko 500 mm.

Veliku ulogu ima pri tome upojna moć šumskog tla (kapacitet za vodu i zrak), što ovisi o njegovoj strukturi i mehaničkom sastavu, o njegovoj dubini te o geološkoj podlozi.

Zna se kako je šuma najbolji prečistač vode, odnosno voda šumskih izvora dobra je za piće.

Ocjene koje se daju za ovu funkciju kreću se u rasponu od 1 do 4, a zagrebačke park-šume dobile su visoke ocjene 3 ili 4.

6.2.1.2. Protuerozijska funkcija *Anti-erosion function*

Šumski pokrov je najučinkovitija zaštita kako od erozije vodom tako i od erozije tla izazvane vjetrom. Jakost erozije tla vodom ovisi o nagnutosti padine, njezinoj dužini i obliku (konveksno, konkavno) te o količini kiše koja padne u jednom mahu.

Opasnost od erozije tla vodom povećana je nagibima većim od 20° te na južnim ekspozicijama zbog povećanog topljenja snijega, a veća je i kod nepropusnih geoloških podloga.

Većina zagrebačkih park-šuma dobila je najvišu ocjenu za protuerozijsku funkciju. Manje ocjene dobile su park-šume s prekinutim sklopom kao i nizinske šume.

6.2.1.3. Klimatska funkcija – *Climatic function*

Šuma ublažava klimatske krajnosti, pa tako vrlo učinkovito utječe na onaj prostor u kojemu raste i na susjedne poljoprivredne, urbane i industrijske prostore. Ako šuma zauzima veće površine od više stotina ha, osigurava bolju izmjenu zraka i spriječava pojavu hladnih zračnih strujanja.

Veći šumski kompleksi, kao npr. šume Medvednice, utječu na ukupnu godišnju količinu padalina. Tijekom ljeta šuma povećava vlažnost zraka. Povoljan klimatski utjecaj šume, posebice ako se radi o šumi veće površine od 1000 ha, zamjećuje se do 60 km udaljenosti od njezina ruba. Što je površina šume veća, njezin je klimatski utjecaj značajniji.

Srednje minimalne temperature zraka tijekom zime su nekoliko celzijusovih strupnjeva više nego u susjednom polju, dok su srednje maksimalne temperature niže u šumi tijekom ljeta nego u susjednom polju.

Zagrebačke park-šume imaju izuzetno veliko klimatsko značenje za klimu grada. Samo je Šestinski dol dobio nešto nižu ocjenu klimatske funkcije šume zbog svoga reljefnog položaja i znatno manje površine, dok su ostale park-šume dobile najvišu ocjenu.

6.2.1.4. Protuimisijska funkcija *Fighting air pollution function*

Pod ovom funkcijom podrazumijevamo zaštitu koju čini šuma, smanjujući onečišćenje zraka i intenzitet buke. Oba spomenuta onečišćenja značajna su za grad Zagreb.

Šuma je izuzetno dobar prečistač zraka, jer u svojim gustim krošnjama može zadržati više desetaka tona tvorničke prašine. Krošnje drveća predstavljaju svojim lišćem višeslojne zaustavljivače čestica koje onečišćuju zrak. Količina i površina lišća u krošnji ovisi o vrsti drveća. Najveću asimilacijsku površinu imaju određene crnogorične vrste drveća kao što su smreka, jela i duglazija. Kod spomenutih vrsta ta površina iznosi od 14 do 15 ha na jednom hektaru šume a kod bjelogorice površina lišća po 1 ha iznosi od 6 do 8 ha.

Ova funkcija šume ugrožava opstanak šumskog ekosustava. Velika količina otrova koju skuplja šuma uništava postupno živi svijet šume od šumskoga drveća do najsitnijih stanovnika šumskog tla. Sumporna i dušična kiselina koje padaju s kišom i snijegom na šumu, fotooksidanti koji su proizvod cestovnog prometa, teški metali i dr., oštećuju lišće i iglice šumskog drveća, dok zakiseljavanje tla uzrokuje oslobađanje trovalentnog aluminija iz rešetke gline, što uvjetuje propadanje aktivnoga korijenja drveća kao i puno članova edafona.

Zagrebačke park-šume posebice su ugrožene otrovom koji dolazi zračnim strujanjima iz udaljenih područja te vlastite industrije, kućnih ložišta i cestovnog prometa.

Potrebno je što prije pristupiti obnovi park-šuma u kojima je značajan broj stabala ugrožen, jer se pod utjecajem sinergetskog djelovanja otrova smanjuje nji-

hov životni vijek. Ta je stabla potrebno što prije ukloniti, kako ne bi predstavljala opasnost za posjetitelje zbog njihova izvaljivanja i otpadanja grana. U uvjetima velikog zakiseljavanja dolazi do odumiranja korijenja drveća i do izvaljivanja stabala.

Park-šuma Maksimir

(Foto: I. Anić)

Prilikom obnove park-šuma dobro je koristiti isprobano iskustvo Zavoda za uzgajanje šuma Šumarskoga fakulteta u Zagrebu, koji već više od 70 godina uspješno gospodari spomenikom parkovne arhitekture Maksimirom, jednim od najvitalnijih zagrebačkih parkova. Park-šuma Maksimir, koji je isto tako ugrožen kiselim kišama i prometom, predstavlja danas vrlo stabilnu šumu u kojoj se već desetljećima oprezno obavlja obnova kojom se zadržavaju sva obilježja ovog zahtjevnog parka-spomenika.

Sve zagrebačke park-šume dobile su vrlo visoku ocjenu protuimisijske funkcije.

6.2.1.5. Vjetrobrano-cestozaštitne šume
Windshield-road protective forests

Većina zagrebačkih park-šuma obavlja vjetrobranu funkciju, koja je od velikog značaja za susjedne zgrade i bliža naselja. Park-šume služe i za zaštitu prometnica, a postojanjem šume postiže se veća sigurnost prometa. Ova funkcija šume sastoji se u spriječavanju odrona kamenja, muljevitih i snježnih nanosa na ceste te u spriječavanju udara vjetra.

Većina zagrebačkih park-šuma ima naglašenu funkciju zaštite prometnica.

6.2.1.6. Šume različitih izvora zaštite
Forests of different protection sources

U ovu skupinu pripadaju šume koje su zaštićene ponajprije sa stajališta zaštite prirode kao i zbog drugih razloga. Tu pripadaju: nacionalni parkovi, strogi rezervati, spomenici parkovne arhitekture, spomenici prirode, parkovi prirode, posebni rezervati, zaštićeni krajolici, šume za očuvanje gonofonda, znanstvene pokusne površine, park-šume, arboretumi, šume s posebnom namjenom.

Sve zagrebačke park-šume svrstane su u podskupinu u kojoj dobivaju ocjenu 9. Zaštićene šume, temeljem Zakona o zaštiti prirode (NN 39/94 i 72/94), dijelovi su prirode svrstani u više kategorija koje dalje dobivaju međunarodno, državno i lokalno značenje.

Zaštićene šume imaju ove ocjene:

Ocjenu 10:

Nacionalni park,
strogi rezervat,
spomenik parkovne arhitekture,
spomenik prirode.

Ocjenu 9:

Park prirode,
posebni rezervat,
zaštićeni krajolik,
šume za očuvanje genofonda,
znanstveno-pokusne površine,
park-šume,
arboretumi.

Ocjenu 8:

Šume s posebnom namjenom (fakultetske šume, šume za potrebe oružanih snaga, šume za vizualnu zaštitu krajolika, zaštitne šume po gospodarskoj osnovi i dr.).

6.2.2.1. Turistička funkcija šume
Forest function in tourism

Turističku funkciju imaju sve šume koje svojim položajem, izgledom i rekreacijskom ulogom utječu na turistički promet. Park-šume uz središte grada vrijednije su i sa ekološkog stajališta i sa socijalnog, u odnosu na one perifernije.

Većina park-šuma Grada Zagreba dobila je najvišu ocjenu turističke funkcije, jer zadovoljavaju uvjete naših kriterija. Za finije procjenjivanje turističke funkcije šume, ocjene bi morale imati širi raspon, što je već zadatak daljnjih istraživanja u tom području.

6.2.2.2. Estetska funkcija šume
Aesthetic function

Pod estetskom funkcijom šume podrazumijevamo lijep izgled krajolika koji je takav zbog prisutnosti šume. U gusto naseljenom prostoru kao što je Zagreb, park-šume daju poseban estetski ugođaj koji razbija si-

vilo urbanih sklopova, a posebno ako je postignut sklad građevina i šume. Ovaj sklad često se zanemaruje.

Značajan je estetski ugođaj koji šuma pruža u svojoj unutrašnjosti. Veću vrijednost imaju zrele šume s dobro razvijenim krošnjama stabala. Zagrebačke bjelogorične park-šume posebno su lijepe i primamljive u promjenama koje donose godišnja doba.

Park-šuma dobiva na vrijednosti ako je u njoj dobro razvijen prizemni sloj šumskoga raslinja, i ako u njoj možemo sresti životinjski svijet (ptice, vjevericu, srnu i slično).

6.2.2.3. Rekreacijska funkcija šume
Recreational function

Rekreacijsku funkciju ima ona šuma koju pučanstvo često posjećuje bilo da su to šetači ili izletnici, turisti ili športaši. Što je šuma bliže gradu, odnosno većem naselju, to je njezina uporabna rekreacijska vrijednost veća. Rekreacijska funkcija se obično poklapa s turističkom. Ova funkcija je veća što je šuma pristupačnija. Rekreacijska funkcija šume u Zagrebu ovisi o njezinoj udaljenosti od tramvajskih i autobusnih postaja.

Ocjene rekreacijskih funkcija su u rasponu od 0 do 3. Prema našim ocjenama srednja vrijednost iznosi za zagrebačke park-šume 2,7 što upućuje na njihovo veliko rekreacijsko značenje.

6.2.2.4. Zdravstvena funkcija šume
Medical function

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

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

Znakovit doprinos šume ljudskome zdravlju, je ispuštanje kisika tijekom fotosinteze koja godišnje iznosi od 15 do 20 t po ha. Šume su najučinkovitiji proizvođači kisika u odnosu na ostale kopnene ekosustave.

7. OCJENA OPĆEKORISNIH FUNKCIJA I VREDNOVANJA ZAGREBAČKIH PARK-ŠUMA
The evaluation of the generally useful functions and the evaluation of the Zagreb park forests

U priloženoj tablici dane su ocjene općekorisnih funkcija za 17 zagrebačkih park-šuma. Ocjene obuhvaćaju skupine ekoloških i socijalnih funkcija sa zbrojem ocjena za skupinu te zbroj ocjena svih općekorisnih funkcija. Najviše ocjene ekoloških funkcija dobile su park-šume Jelenovac-Vrhovac, šume Centra i Susedgrad. Najviše ocjene socijalnih funkcija dobile su park-šume Susedgrad, Grmošćica, Zamorski breg, Šestinski vrh i šume Centra. Navedene šume imaju i najveći zbroj svih općekorisnih funkcija – 36 i 37.

Uz iznimku park-šume Susedgrad, visoke ocjene dobili su Jelenovac-Vrhovec i park-šume Centra, u prvome redu zbog svojeg položaja odnosno blizine zagrebačkog središta, ali visoke ocjene dobile su i Grmošćica te Zamorski breg zbog dobre sastojinske strukture i uravnotežene šume. Relativno visoke ocjene zaslužile su park-šume Mirogoj, Remete, Miroševčina i Novoselec.

Iz podataka o površinama i drvnim zalihama te izračunom srednje vrijednosti općekorisnih funkcija, izračunata je ukupna vrijednost zagrebačkih park-šuma.

Prosječna ocjena općekorisnih funkcija svih 17 park-šuma iznosi 33,53 dok je sveukupna površina šuma 1.258,55 ha.

Prosječna drvna zaliha iznosi 292,4 m^3/ha, trenutna prosječna cijena tehničkog drva je 540 kn/m^3, a ogrijeva 180 kn/m^3. Uzet je prosječan stupanj iskorištavanja : tehničko drvo 50%, ogrijevno drvo 30% i otpad 20%.

Uz navedene podatke izračunata je vrijednost općekorisnih funkcija park-šuma Grada Zagreba na površini od 1.258,55 ha i prosječnom ocjenom 33,53 u iznosu od

4.025,789.509 kn.

U navedenom iznosu nije uključena sirovinska i energetska vrijednost ovih šuma. Navedena vrijednost predstavlja prosjek koji služi za opću raspravu, dok se točne vrijednosti mogu dobiti utvrđivanjem podataka za svaku sastojinu zagrebačkih park-šuma.

Ova će vrijednost bivati svakim danom sve veća, ako se primijeni odgovarajući postupak i njega šume. Zaustavljanjem emisija štetnih tvari u gradu Zagrebu (tvornice, promet, kućna ložišta, onečišćenja voda i dr.) te uređivanjem park-šuma one će postati znatno vrijednije nego danas.

Ocjena općekorisnih funkcija
Evaluation of the generally useful functions

Tablica 2
Table 2

Red. br. No.	Naziv park-šume Park forest	Skupina općekorisnih funkcija Group of generally useful functions												
		Ekološke (zaštitne) funkcije šuma Ecological (protective) forest functions							Socijalne (društvene) funkcije šuma Social forest functions					
		*Brojčane oznake općekorisnih funkcija Numerical symbols of the generally useful functions												
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	Suma	2.1	2.2	2.3	2.4	Suma	ΣΣ
1.	Susedgrad	4	3	3	3	3	9	25	3	3	3	3	12	37
2.	Lisičina	3	1	3	2	2	9	20	3	2	3	2	11	31
3.	Grmošćica	4	3	3	3	2	9	24	3	3	3	3	12	36
4.	Zamorski breg Šestinski vrh	3	3	3	3	3	9	24	3	3	3	3	12	36
5.	Šestinski dol	3	3	2	2	3	9	22	2	2	2	3	9	31
6.	Jelenovac	4	3	3	3	3	9	25	3	2	3	3	11	36
	Vrhovec													
7.	Park šume centra	4	3	3	3	3	9	25	3	3	3	3	12	37
8.	Mirogoj	4	3	3	3	2	9	24	3	3	2	3	11	35
9.	Remete	4	3	3	3	2	9	24	2	3	3	2	10	34
10.	Miroševčina	3	3	3	2	3	9	23	2	3	3	3	11	34
11.	Dankovečka šuma	3	2	3	3	2	9	22	2	3	3	2	10	32
12.	Oporovec	3	2	3	3	2	9	22	2	3	3	2	10	32
13.	Novoselac	3	3	3	3	2	9	23	2	3	3	3	11	34
14.	Čulinečina	3	1	3	3	2	9	21	2	3	2	3	10	31
15.	Savska opatovina	3	1	3	3	1	9	20	3	3	2	3	11	31
16.	Gaišće	3	1	3	3	2	9	21	2	3	2	3	10	31
17.	Magdalena	3	1	3	3	1	9	20	2	3	3	3	11	31

***Brojčana oznaka općekorisnih funkcija:**
Numerical symbols of the generally useful functions

1. Ekološke funkcije
1. Ecological functions
   - 1.1. Hidrološka
     Hydrological
   - 1.2. Protuerozijska
     Anti-erosion
   - 1.3. Klimatska
     Climatic
   - 1.4. Protuimisijska
     Fighting air pollution
   - 1.5. Vjetrobrano-cestozaštitna
     Windshield-road protective
   - 1.6. Zaštićene šume
     Protected forests

2. Socijalna
   Social functions
   - 2.1. Turistička
     Tourism
   - 2.2. Estetska
     Aesthetic functions
   - 2.3. Rekreacijska
     Recreational functions
   - 2.4. Zdravstvena
     Medical functions

ZAKLJUČAK – Conclusion

Zbog daljnjeg unapređenja zagrebačkih park-šuma predlaže se:

- Postupak s park-šumom uspoređen s postupkom gospodarskom šumom razlikuje se u stilu gospodarenja. Uzgojnim postupcima u gospodarskoj šumi povećavamo tehničku vrijednost stabala dok istovremeno podržavamo i povećavamo vrijednost ekoloških i socijalnih funkcija šume. U park-šumi težište uzgojnih postupaka je u povećanju vrijednosti ekološke i socijalne funkcije šume.
- Uzgojni zahvati u park-šumi slični su zahvatima u gospodarskoj šumi. Njihova obnova u svezi je s fiziološkom starošću stabala dok su prorijede određene podizanju vrijednosti, ponajprije socijalnih, a zatim ekoloških funkcija šume.

  Značajno je pri tome održavanje biološke raznolikosti šume u smislu podržavanja mješovite sastojine, po vrstama drveća sukladne staništu.
- Zbog što većeg vezanja ugljičnog dioksida te ispuštanja kisika u procesu fotosinteze potrebno je podržavati visoku proizvodnost ekološki uravnotežene šumske sastojine. Ovaj cilj se postiže normalnim mjerama klasičnog uzgajanja šuma prilagođenim cilju park-šume.
- Jednodobne ili regularne park-šume bilo da su niskog, srednjeg ili visokog uzgojnog oblika potrebno je obnavljati kombiniranim načinom i to u većini slučajeva postupcima oplodnih sječa na malim površinama s kombinacijom pomlađivanja rubnim sječama uz relativno dugo pomladno razdoblje. Razlog pomlađivanja je fiziološka starost stabala uz poremetnju fizioloških procesa što smanjuje ekološku vrijednost šume (smanjena fotosinteza, povećani transpiracija i disanje.)
- Potrebno je ispitati pojedine socijalne funkcije park-šuma radi njihove kvantifikacije u smislu planiranja zaštite šume (frekvencija, gaženje, oštećivanje i dr.).
- Zbog velikog opterećenja ekosustava park-šuma Grada Zagreba suhom i mokrom depozicijom te unošenjem štetnih tvari u šume na druge načine, potrebno je ustanoviti stupnjeve oštećenosti na izabranim bioindikacijskim točkama, a gdje je to moguće pomoću metode mikrostaništa ustanoviti dosadašnji intenzitet taloženja, utvrdivši količine štetnih tvari u šumi.
- Ustanoviti potrebu korekture staništa park-šuma u smislu korišćenja zeolitskih preparata (prirodna mineralna gnojiva).

LITERATURA – References

Matić, S., 1987: Gospodarski zahvati u panjačama kao mjera povećanja stabilnosti i produktivnosti šuma. Šumarski list 3-4; 125-145, Zagreb.

Matić, S., 1989: Intenzitet prorede i njegov utjecaj na stabilnost, proizvodnost i pomlađivanje sastojina hrasta lužnjaka. Glas. šum. pokuse 25: 261-278, Zagreb.

Matić, S., 1990: Šume i šumarstvo Hrvatske – jučer, danas, sutra. Glas. šum. pokuse 26:33-56, Zagreb.

Matić, S., 1994: Ekološke i gospodarske značajke revitalizacije privatnih šuma u Hrvatskoj. Zbornik radova savjetovanja: Privatne šume u Hrvatskoj u ozračju Rezolucija helsinške konferencije o zaštiti i očuvanju europskih šuma. HAZU; 30-40 Zagreb.

Matić, S., 1996: Uzgojni radovi na obnovi i njezi sastojina hrasta lužnjaka. Monografija: Hrast lužnjak u Hrvatskoj. HAZU i J. P. Hrvatske šume: 167-212, Zagreb-Vinkovci.

Matić, S., Prpić, B. i Rauš, Đ. (1990): Model za njegu i obnovu park-šume Čikat na Lošinju, Šum. list Zagreb, 213-225

Pavelić, J., 1994: Program njege, obnove, održavanja i zaštite za "Park-šume grada Zagreba" Uređajni zapisnik. Odjel za uređivanje šuma Zagreb: 1-247, Zagreb.

Prpić, B., (1992): O vrijednosti općekorisnih funkcija šume, Šum. list, 6-8

Prpić, B., (1992): Ekološka i gospodarska vrijednost šume u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Monografija Šume u Hrvatskoj, Zagreb, 237-256

Suda, M., (1989): Auswirkungen des Waldsterbens auf Siedlungen, Infrastruktureinrichtungen und dem Fremdverkehr im bayerischen Alpenraum, Deutsche Alpenverein, München, Doktorarbeit

Suda, M., (1989): Quantifizierung der durch Waldschäden beeinflussten Schutzfunktionen, Modellstudien im bayerischen Alpenraum, Forstw. Cbl. 108, 45-55

Rauš, Đ., i dr., 1992: Biljni svijet hrvatskih šuma. U: Šume u Hrvatskoj: 33-78, Zagreb.

SUMMARY: Today's park forests of Zagreb are the remnants of the ancient natural forests that covered today's urbanized Zagreb area. This paper describes 17 parks covering altogether 1,258.55 ha, while all park forests of Zagreb amount to 2,400 ha.

Greatly retaining their natural composition, Zagreb park forests stretch along the Sava valley and the southeast hillsides of the mountain Medvednica. On the hills grow the sessile-flowered oaks and submontane beeches. In the Sava valley thrive the pubescent oak forests, while the willow and poplar associations appear wherever there are floods.

Woven throughout the city, these precious forests raise the question of how to tend them. Protected by law, though not by their genesis, structure and development, they do not differ from the classical management forests, except for the management targets. Park forests serve only for ecological and social purposes, i.e. hydrology; fight against erosion and pollution; in terms of their climatic, recreational and health functions.

The silvicultural topics of this paper have been dealt with in phases, which include the revitalization steps such as improvements of the soil for natural regeneration, and if necessary, artificial supplements, young stand protection, tending of young trees and stands by clearing and thinning, as well as other operations that improve the social and ecological forest functions. Suggestions for silvicultural care of all 17 park forest areas have been given.

The ecological and social forest functions are described with the criteria for the evaluation of the generally valuable functions, so that the total value of all 17 areas amounts to over 4 billion kunas (1.13 billion DEM).

The following conclusions have been made after the research done in the Zagreb park forests:

1) The management methods used for park forests and those for common forests differ by their targets. The latter improve the technical value of the trees while supporting the value of the ecological and social forest functions. In the park forests, the focus of the operations is the improvement of their ecological and social values. Crucial is the maintenance of the biological diversity by supporting the mixed stands consisting of the trees corresponding to the given habitat.

2) In order to stimulate the binding of the carbon dioxide and the release of oxygen in the process of photosynthesis, a high producibility of the ecologically balanced forest stand should be sustained. This target can be met by normal measures of the classical silviculture, adjusted to the purposes of the park forest.

3) Even-aged or regular park forests, either low, medium or high in their silvicultural form, should be renewed in a combined way. In most cases,this is done by the procedures of the regeneration cuts on small areas combined with the regeneration through fringe cuts with relatively long regeneration periods. The reason for regeneration is the physiological age of the trees with the disturbance of the physiological processes, which reduces the ecological forest value (reduced photosynthesis, increased transpiration and breathing).

4) Single social functions of the park forests should be thoroughly investigated for their quantification in terms of planning forest protection (soil treading, tree damage, etc.).

5) Considering the extremely unfavourable chemical impacts of the wet toxic sediments, the damage degrees on the selected bio-indicative points should be established before deciding on the change of habitat and the appropriate measures.