

Joso Vukelić
Irena Šapić
Damir Ugarković
Krešimir Krapinec



Šume Nacionalnog parka "Plitvička jezera"



Šume Nacionalnog parka "Plitvička jezera"

Izdavači	Sveučilište u Zagrebu, Fakultet šumarstva i drvne tehnologije Oikon d.o.o., Institut za primijenjenu ekologiju
Za izdavače	prof. dr. sc. Josip Margaletić, dekan Dalibor Hatić, mag. ing. silv., direktor
Urednik	prof. dr. sc. Dario Baričević
Recenzenti	akademik Vladimir Beus prof. dr. sc. Milorad Mrakovčić prof. dr. sc. Ivica Tikvić
Lektura	prof. dr. sc. Marko Alerić
Računalna priprema	Dea, obrt za usluge
Vrsta publikacije	E- monografija (znanstvena), prvo izdanje
Dostupno na	https://oikon.hr/sume_np_plitvicka_jezera/
ISBN	978-953-292-084-0

Zagreb, prosinac 2023.



Šume Nacionalnog parka "Plitvička jezera"

Zagreb,
prosinac 2023.

Joso Vukelić
Irena Šapić
Damir Ugarković
Krešimir Krapinec

Sadržaj

Predgovor	6
Zahvala autora	8
1. Uvod.....	9
2. Metoda rada, obrade podataka i prikaza rezultata	13
2.1. Prikupljanje i obrada podataka o ekološkim i faunističkim značajkama	13
2.2. Metodologija istraživanja flore i vegetacije.....	13
3. Općenite ekološke značajke	16
3.1. Geomorfološki čimbenici	16
3.2. Geološko-litološka građa	23
3.3. Tla	26
3.4. Klimatska obilježja.....	28
4. Šumska flora	32
4.1. Vaskularna flora	32
4.2. Strogo zaštićene i ugrožene biljne vrste	34
4.3. Briofiti.....	38
5. Šumska vegetacija.....	40
5.1. Općenite značajke.....	40
5.2. Sintaksonomska shema	45
5.3. Fitocenološka analiza	46
6. Opis šumskih zajednica	54
6.1. Red <i>Alnetalia glutinosae</i> - Močvarne i povremeno poplavne šume i šikare crne johe i drugih vrsta	54
6.1.1. Sveza <i>Salicion cinereae</i>	54
6.1.2. Sveza <i>Alnion glutinosae</i>	56
6.2. Red <i>Fagetalia sylvaticae</i> – Mezofilne šume obične bukve, listopadnih hrastova i plemenitih listača.....	60

6.2.1. Sveza <i>Erythronio-Carpinion</i>	60
6.2.2. Sveza <i>Aremonio-Fagion</i>	62
6.2.3. Sveza <i>Tilio-Acerion pseudoplatani</i>	82
6.3. Red <i>Quercetalia pubescentis</i> – termofilne šume i šikare hrasta medunca i ostalih listopadnih hrastova.....	88
6.3.1. Sveza <i>Ostryo-Carpinion orientalis</i>	88
6.3.2. Sveza <i>Quercion pubescenti-petraeae</i>	90
6.4. Red <i>Erico-Pinetalia</i> – Suhe, bazofilne šume na dolomitima	93
6.4.1. Sveza <i>Erico-Fraxinion orni</i>	93
6.5. Red <i>Vaccinio-Piceetalia</i> – Acidofilne crnogorične šume obične smreke, jele i bora krivulja	97
6.5.1. Sveza <i>Abieti-Piceion</i>	97
6.6. Ostali šumski vegetacijski tipovi.....	100
6.6.1. Spontani sukcesijski tipovi	101
6.6.2. Šumske kulture i sastojine antropogenog postanka	105
7. Uloga i značaj šuma	108
7.1. Povijest i značaj šuma i šumarstva.....	108
7.2. Prašuma Čorkova uvala	114
8. Zaštićena, ugrožena i rijetka fauna.....	117
8.1. Pregled dosadašnjih istraživanja s naglaskom na faunu ptica i sisavaca	117
8.2. Prisutnost i kvaliteta staništa za šumske koke (<i>Tetraonidae</i>).....	132
8.2.1. Rekonstrukcija areala i analiza stanišnih značajki područja obitavanja tetrijeba gluhana u Hrvatskoj s naglaskom na Nacionalni park „Plitvička jezera”	134
8.2.2. Rasprostranjenost i kvaliteta staništa za lještarku gluhu u Nacionalnom parku „Plitvička jezera”	143
9. Literatura	150

Dodatak I.

Fitocenološke tablice 1-16

Dodatak II.

Karta šumskih zajednica NP „Plitvička jezera“

Predgovor

„Nacionalni park Plitvička jezera, uz dobrobit i zadovoljstvo, ima karakter škole u kojoj je moguće s prirodom razgovarati i učiti. Očito je da je specifični proces taloženja i rasta sedre omogućen gustim šumskim pokrovom koji pridonosi agresivnosti vode, odnosno otapanju karbonatne podloge. Bilje i granje zadržavaju oboreni kalcijev karbonat i uvjetuju specifičnu građu šupljikave sedre. Gust šumski pokrov sprečava spiranje padina, odnosno zatrpavanje jezera. Bilo je potrebno da ovi ekološki uvjeti nastupe u cijelom području, posebno u gornjem dijelu.“

(Akademik Josip Roglić, 1974.)

Ove riječi akademika Roglića na jedinstven način valoriziraju šume Nacionalnog parka „Plitvička jezera“, upućuju na njihovu nezamjenjivu ulogu u nastanku i opstanku temeljnog fenomena Parka i njegova cjelokupnog sustava. Proučavanjem šuma Parka proučavamo osnovne prirodne sinergijske procese između živog i neživog svijeta koji je danas veličanstven dio svjetske prirodne baštine. Velik doprinos u poznavanju i opstanku prirodnih ekosustava u Parku dali su, između ostalih, i brojni znanstvenici i šumarski stručnjaci. Među njima se posebno ističu djelatnici Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije iz Zagreba i Oikona, Instituta za primijenjenu ekologiju. Te dvije institucije u posljednjih su petnaestak godina ostvarile desetak projekata na plitvičkom području, od kojih su u ovoj monografiji obrađeni sljedeći sadržaji:

- Fitocenološke značajke i vegetacijska karta šumskih ekosustava Nacionalnog parka „Plitvička jezera“, (2010-2013);

- Šumske koke NP „Plitvička jezera“ – rasprostranjenost i utjecaj turističkih aktivnosti, (2010-2013);

- Praćenje stanja (monitoring) ciljnog stanišnog tipa „91EO Aluvijalne šume (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)“ na području očuvanja značajnom za vrste i stanišne tipove (POVS) HR5000020 Nacionalni park „Plitvička jezera“, 2018;

- Detaljno kartiranje NATURA 2000 ciljnih šumskih stanišnih tipova (*9180, 91K0, 91L0, 91M0), 2020;

- Kartiranje flore rijetkih, ugroženih i strogo zaštićenih vrsta šumskih ekosustava, (2023-).

Tematika i provedba tih projekata usklađena je s potrebama stručnjaka NP „Plitvička jezera“ vezanim uz izradu planova upravljanja, programa zaštite i očuvanja šuma i različitih obveza koje proizlaze iz propisa Republike Hrvatske i Europske unije. Rezultati istraživanja prema projektima prilagođeni su metodologiji objave znanstvenih radova pa su slijedom toga sintetizirani u ovoj monografiji. Ona je namijenjena znanstvenicima u području prirodoslovnih znanosti, posebice u području šumarstva, šumarskim

stručnjacima, studentima i svim drugim poznavateljima prirodnih ekosustava. Korisno će poslužiti djelatnicima u području očuvanja i zaštite prirode i čovjekova okoliša, kao i svim poznavateljima, štovateljima i posjetiteljima jedinstvenog prirodnog fenomena hrvatske, ali i svjetske prirodne baštine. Vjerujemo da su dobili korisno djelo koje na zanimljiv i razumljiv način objašnjava dio procesa i građe šumskih sastojina NP Parka „Plitvička jezera“, a istovremeno promiče njihovu osebnost, raznolikost i ljepotu.

Prof. dr. sc. Josip Margaletić

Dalibor Hatić, mag. ing. silv.

Zahvala autora

Provedba složenih istraživanja i objava ove monografije ne bi bila moguća bez svesrdne pomoći brojnih kolega i prijatelja. Prije svega mislimo na recenzente: akademika Vladimira Beusa (ANUBiH), sveučilišne profesore Milorada Mrakovčića (Oikon d.o.o.), Ivicu Tikvića i urednika Daria Baričevića (Fakultet šumarstva i drvene tehnologije) koji su nam uputili vrlo korisne savjete i primjedbe. Njihovim smo prihvaćanjem poboljšali kvalitetu monografije i prilagodili je čitateljima i korisnicima.

Za pomoć u terenskim istraživanjima zahvaljujemo prof. dr. sc. Stjepanu Mikcu i Marku Oreškoviću mag. ing. silv., za suradnju u vegetacijskim istraživanjima, determinaciji biljnih vrsta i mahovina zahvaljujemo prof. dr. sc. Antunu Alegru, dr. sc. Beati Papp i dr. sc. Vedranu Šegoti. Prof. dr. sc. Željku Škvorcu zahvaljujemo na pomoći pri interpretaciji rezultata statističkih analiza.

Posebnu zahvalnost za vodstvo i pratnju na terenu, iznimno korisne savjete i svekoliike stručne rasprave iskazujemo šumarskim stručnjacima i djelatnicima Nacionalnog parka „Plitvička jezera“, mr. sc. Nikoli Magdiću, Stipi Špoljariću i Krešimiru Čulinoviću, dipl. inženjerima šumarstva, te brojnom tehničkom osoblju od kojih posebno izdvajamo Božu Kaluđera, Ivicu Čorka, Ivicu Matovinu, Dalibora Vukovića i Željka Rendulića. Njihovo iskustvo bilo nam je dragocjeno za postavljanje terenskih ploha, kartiranje poligona, izbor profila i druge terenske poslove.

Prof. dr. sc. Marku Aleriću zahvaljujemo na lekturi teksta, a tvrtki Dea na pripremi i grafičkom uređenju monografije. Mariji Vukelić i posebice Marku Augustinoviću, dipl. inž. šumarstva, zahvaljujemo na atraktivnim fotografijama snimljenih dronom i fotozatkama.

Za mogućnost ostvarenja projekata zahvaljujemo poslovodstvu i djelatnicima Parka, Šumarskoga fakulteta i Oikona u vremenu kad su projekti realizirani. U NP „Plitvička jezera“ to su ravnatelji: dr. sc. Branimir Šutić i Tomislav Kovačević, stručni voditelji: dr. sc. Antonija Dujmović, Anđelko Novosel, prof. i dr. sc. Kazimir Miculinić. Sa Šumarskog fakulteta pomoć su nam pružili dekani: prof. dr. sc. Milan Oršanić, prof. dr. sc. Tibor Pentek i prof. dr. sc. Josip Margaletić. Prof. dr. Josipu Margaletiću i direktoru Oikona Daliboru Hatiću, mag. ing. silv., zahvaljujemo na financijskoj potpori za elektroničku objavu ovoga djela.

Zahvaljujemo svim ostalim kolegama koji su nam na bilo koji način pomogli u istraživanjima, pripremi i objavi ove monografije.

Autori

1. Uvod

„S obzirom na klimatske prilike i reljefnu dinamiku, očito je da šumski pokrov ima odlučujuće značenje u nastajanju i održavanju Plitvičkih jezera. Krčenje šuma i ogoličavanje padina uvjetuju brzo spiranje i transport trošina; zatrpavaju se jezera i razaraju sedrene ustave. Primjeri su veoma izraženi duž Bijeke rijeke, posebno na desnoj strani kod Vukmirovića, gdje se pošumljavanjem nastoji zaustaviti negativni erozijski proces“

(Akademik Josip Roglić, 1974).

Ovaj tekst akademika Josipa Roglića snažno ističe značenje i ulogu šuma u očuvanju jedinstvenoga prirodnog fenomena koji je od 1949. godine Nacionalni park, a dvadeset godina poslije (1979) UNESCO ga proglašava dijelom svjetske prirodne baštine. S pravom se kaže da su šume drugi temeljni fenomen Parka, jer su od primarne važnosti u njegovu nastanku, razvoju i opstanku cijeloga hidrološkog sustava. Također imaju nemjerljive učinke u očuvanju svih prirodnih ekosustava širega plitvičkog područja, u stvaranju i održanju kulturnoga, zdravstvenog i gospodarskoga napretka njegovih žitelja i posjetitelja i, naposljetku, dio su međunarodnoga identiteta Republike Hrvatske. Da bi se to prirodno blago očuvalo, nužno je poznavati sve njegove sastavnice, njihovu građu, međusobne utjecaje i ovisnosti, opasnosti od destrukcije, i nadasve upozoriti na pravila i važnost njegova očuvanja. Potaknuti upravo tim razlozima, u ovoj smo monografiji saželi rezultate vlastitih višegodišnjih istraživanja, ali i spoznaje do kojih su došli drugi znanstvenici i stručnjaci prilikom istraživanja šuma Nacionalnog parka „Plitvička jezera“.

Premda Javna ustanova Nacionalni park „Plitvička jezera“ u svojoj sedamdesetogodišnjoj povijesti ima zavidnu izdavačku djelatnost, šume su u njoj sporedno obuhvaćene. Objavljeni radovi najčešće su obuhvaćali stvaranje i očuvanje temeljnog fenomena sedre i jezera ili pak prostorno-pejzažno uređenje, turističko-gospodarski razvoj Parka i slično. Rezultati fundamentalnih istraživanja šumskih ekosustava realiziranih u disertacijama i pojedinačnim projektima najčešće su ostali nedostupni široj znanstvenoj i stručnoj javnosti. Prva sustavna i multidisciplinarna istraživanja šumskih sastojina Parka proveli su znanstvenici Šumarskoga instituta Jastrebarsko prije pedeset godina, a rezultate su objavili davne 1976. godine. Znanstvene metode i prioritete od tada su se znatno promijenili, a u Parku je izostalo sustavno multidisciplinarno istraživanje šuma čiji bi rezultati odgovorili na mnoge recentne izazove u opstanku, razvoju i valorizaciji šuma. Ne zanosimo se mišlju da je to ostvareno u ovome dijelu, ali ono na širi način obrađuje šume Parka i pruža solidnu podlogu za mnoga njihova buduća istraživanja. Iz njih će proisteci nove spoznaje i iskustva koji će dati odgovore na brojna pitanja vezana uz stabilnost i održiv razvoj šumskih ekosustava u budućnosti.



Slika 1. Šume u okolici Prošćanskog jezera

Do sada objavljeni radovi o šumama plitvičkoga područja obrađuju problematiku njihova uređivanja u prošleme stoljeću (Šurić 1938, Đukić 1954, Klepac 1984, 1994, 2000), njihove tipološke raščlambe (Bertović i dr. 1966, Cestar i dr. 1974, 1976, 1982), strukture i razvoj prašume Čorkova uvala (Anić 1965, Prpić 1972, 1979, Neumann 1979, Kramarić i Iuculano 1989, Tikvić i dr. 2004, 2006, Mikac 2010, Mikac i dr. 2013). Fitocenološka istraživanja proveli su Trinajstić (1970, 1972), Plavšić-Gojković i dr. (1974), Pelcer (1975, 1978), Cestar i dr. (1982, 1984), Vukelić i dr. (2013, 2019, 2020), Baneković (2020), a u manjoj mjeri i drugi stručnjaci. Dakako da su za definiranje šumske vegetacije veoma značajni raniji radovi koji se bave biljnogeografskim položajem i raščlanjenošću šumske vegetacije Like, dinarskoga gorja, razgraničenjem sredozemne i kontinentalne vegetacijske regije (Becka-Mannagetta 1901, Horvat 1958, 1959, 1961/1962, Trinajstić i Šugar 1968, Horvat i dr. 1974, Pelcer 1975, Stefanović i dr. 1983, Šugar i Plazibat 1988, Čarni i dr. 2009 i drugi). Istraživanja I. Horvata koja su dijelom provedena u NP „Plitvička jezera“ (1958, 1959) od iznimne su važnosti za poznavanje i postavke cjelokupnoga europskog vegetacijskog sustava (razred *Erico-Pinetea* i niže jedinice). Sva navedena istraživanja koristila su se u ovome radu i značajna su za poznavanje šuma, ali i ostalih prirodnih cjelina dinarskoga područja.

Ova monografija proizlazi iz multidisciplinarne sinteze rezultata istraživanja pet višegodišnjih znanstvenih projekata u kojima smo proučavali različite segmente šuma NP „Plitvička jezera“. Središnji su dio fitocenološka istraživanja šumske vegetacije

u kojima je opisano i kartirano 13 asocijacija i tri vegetacijska tipa, uz općenit opis ostalih sukcesijskih stadija i antropogeno podignutih sastojina. Fitocenološki rezultati utemeljeni su na 201 fitocenološkoj snimci, a fitocenoze su kartirane uz pomoć satelitskih i ortofoto snimaka i terenskoga rekognosciranja. U provedenim istraživanjima sudjelovali su brojni suradnici koji su dio rezultata prezentirali u diplomskim radovima ili zasebnim člancima (Pavlović 2012, Mihaljević, 2013, Jozić 2013, Milin 2015, Stričić 2015, Baneković 2020 i drugi). Istodobno su obrađeni vaskularna flora i mahovine šumskih zajednica prema standardnim metodama koje se koriste za tu svrhu. Postignuti rezultati interpretirani su u skladu s novijim međunarodnim metodama i spoznajama koje se primjenjuju u vegetacijskim istraživanjima, a prilagođeni su svrstavanju u sustav Nacionalne klasifikacije staništa RH i u relevantne europske klasifikacije.

Prikazu flore i vegetacije prethodio je opis osnovnih ekoloških čimbenika Nacionalnog parka „Plitvička jezera“ koji su presudni za bujnu i raznoliku šumsku vegetaciju. Oni su obrađeni na temelju dosadašnjih istraživanja i odgovarajućih podataka znanstvenih i stručnih institucija u Republici Hrvatskoj. Sadržaj monografije obuhvaća problematiku vezanu uz ulogu šuma u očuvanju zaštićenih biljnih vrsta i rijetkih predstavnika dinarske faune. Budući da su mnogi međunarodni projekti unutar Europske unije tematski vezani uz istraživanja velikih zvijeri (medvjed, vuk, ris) i dijela šumske ornitofaune (veliki tetrijeb, lještarka), u monografiji su u velikom dijelu predstavljeni rezultati vlastitih istraživanja, opservacija i potencijalnih mogućnosti njihova obitavanja i širenja na području Parka. U međunarodnim šumarskim znanstvenim krugovima s područja Hrvatske svakako je najpoznatija prašuma Čorkova uvala. Ta jedinstvena prirodna cjelina neiscrpan je izvor mnogim disciplinama za proučavanje složenosti šumskog ekosustava, uzajamnih djelovanja njezinih članova, bioloških osobina šumskoga drveća i drugog. Ona je u monografiji kratko prikazana s detaljnim pregledom tema i znanstvenika koji su je istraživali.

Šume i šikare Nacionalnog parka „Plitvička jezera“ prostiru se na približno 24 900 ha. Sadržaj monografije upućuje na njihovo bogatstvo, složenost i posebnost, ponajprije zbog prirodnosti i očuvanosti na većem dijelu površine i jedinstvenih prašumskih sastojina bukve i jele. Osim toga, karakteriziraju ih specifičan biljnogeografski položaj u središnjim Dinaridima s prijelaznim oblicima kontinentalne i sredozemne, odnosno alpsko-srednjoeuropske i balkansko-ilirske vegetacije, raznoliki ekološki – prije svega edafski uvjeti, sukcesija vegetacije na obešumljenim, uglavnom bivšim poljoprivrednim površinama i slično.

Metodologija tih istraživanja, provedene analize i ostvareni rezultati i njihova interpretacija omogućuju usporedbu i primjenu na međunarodnoj razini. Njihovo je korištenje moguće je u sve svrhe koje promiču valorizaciju, očuvanje i održivo korištenje šumskih ekosustava.



Slika 2. Voda i šume su temeljne prirodne vrijednosti Nacionalnog parka “Plitvička jezera”

2. Metoda rada, obrade podataka i prikaza rezultata

2.1. Prikupljanje i obrada podataka o ekološkim i faunističkim značajkama

Podatci o reljefnim elementima, nadmorskoj visini, izloženosti i nagibu terena dobiveni su digitaliziranjem slojnica topografskih karata 1 : 25 000, a analiza podataka izvršena je s pomoću ArcMap 9.2. (ESRI 2009) softverskog paketa. Pri tome su se koristile metode koje se s istom svrhom koriste na međunarodnoj razini, a navedene su uz analizu pojedinih vrijednosti. Geološka i pedološka karta prilagođenog su prikaza prema odgovarajućim literaturnim izvorima.

Za opis klimatskih obilježja područja Nacionalnog parka koristili smo se podacima meteorološke postaje Plitvice za razdoblje od 1986. do 2018. godine. Analizirani su podatci o klimatskim elementima (temperatura zraka, količina oborina, relativna vlažnost zraka) s pripadajućim čimbenicima, indeksima i kvocijentima čiji su autori i objašnjenja navedeni prilikom njihove analize.

Svi kartografski prilozi izrađeni su u programskom paketu ArcGIS 9.3, (ArcMap), a obrada kartografskih jedinica i izračun ploština izrađeni su u u programskom paketu ArcCatalog (ArcGIS 9.3).

Kronologija i prikaz rezultata faunističkih istraživanja izrađeni su na temelju objavljenih literaturnih podataka, a podatci o povijesnom i recentnom stanju šumskih koka rezultat su vlastitih istraživanja provedenih u sklopu projekta „Šumske koke NP Plitvička jezera – rasprostranjenost i utjecaj turističkih aktivnosti“ (Krapinec i Konjević 2014.).

Literaturni izvori na temelju kojih su obrađene ostale teme navedeni su u pojedinim tekstovima.

2.2. Metodologija istraživanja flore i vegetacije

Terenski rad. Snimanje terena i fitocenološke analize provedeni su prema standardnoj srednjoeuropskoj metodi za obradu vegetacije (Braun-Blanquet 1964). U istraženom području odabrali smo relativno homogene plohe i na ploštinama u pravilu od 400 m² proveli fitocenološko snimanje prema Braun-Blanquetovoj skali. Istodobno smo zabilježili i osnovne geomorfološke i druge karakteristike snimljenih ploha.

Statistička obrada. U interpretaciji rezultata istraživanja koristila se statistička analiza. Na temelju njezinih pokazatelja u najvećem su dijelu raščlanjeni i definirani

vegetacijski tipovi. Nakon što su analitički snimci uneseni u bazu podataka Turboveg provedena je klasterška analiza u programu PRIMER 6 (Clarke i Gorley 2001). Primijenjena je group average metoda uz Bray-Curtisov indeks sličnosti.

Na temelju statističke analize i vlastitih spoznaja izdvojeno je 16 vegetacijskih skupina (sintaksona) i za svaku je određen skup dijagnostičkih vrsta. Njega čine tri kategorije: razlikovne, konstantne i dominantne vrste. One se odnose samo na sintaksone i fitocenološke snimke iz ovih istraživanja. Razlikovne vrste određene su s pomoću programa JUICE 7.0 (Tichý 2002) koji se temelji na analizi njihove svojstvenosti (*Fidelity measure*) i određivanja koeficijenta vjernosti /*fidelity* (ϕ). U kategoriju razlikovnih vrsta uzete su one kojima su vrijednosti koeficijenta vjernosti ($\phi \times 100$) i frekvencije iznad 40. U rijetkim slučajevima, kada dvije vrste imaju ϕ indeks iznad 40, razlikovni značaj pripada vrsti s većim indeksom, a ako su jednaki, pripada vrsti s većom prosječnom pokrovnošću. Za konstantne (stalne) vrste određene su one koje se javljaju u više od 80 % snimki u pojedinom sintaksonu, a dominantne su one koje imaju pokrovnost iznad 25 % (stupnjevi 3, 4 i 5) u najmanje 20 % snimki unutar sintaksona. Rezultati statističke analize predstavljeni su u skraćenoj sinoptičkoj tablici 4.

Ellenbergovi ekološki indeksi (Ellenberg i Leuchner 2010) koristili su se za opis ekoloških uvjeta svih zajednica, a prosječni ekološki indeksi dobiveni su s pomoću programa JUICE 7.0 (Tichý 2002). Statistička analiza ekoloških podataka za 16 vegetacijskih skupina provedena je u programu STATISTICA 8.0 (StatSoft Inc. 1984-2008) neparametarskim Kruskal-Wallis-ovim testom.

Kartiranje. Prilikom istraživanja šuma NP „Plitvička jezera“ izrađena je karta realne šumske vegetacije u mjerilu 1 : 25 000 (Vukelić i dr. 2013). U kartiranju su se koristili satelitski snimci SPOT rezolucije 2,5 x 2,5 m i metoda nadgledane klasifikacije. Kartiranje je provedeno na temelju 248 terenskih ploha, a klasifikaciji je prethodilo georeferenciranje snimaka, unošenje koordinata matrice terenskih točaka za svaku zajednicu s postavljanjem područje učenja (prepoznavanja). Radijus za svaku plohu iznosio je 30 m (ploština 0,28 ha). U klasifikaciji se koristila metoda „*Maximum likelihood*“ integrirana unutar programa ArcMap 9.1. Rezultati klasifikacije u rasterskom formatu pojednostavljeni su generaliziranjem i prebačeni u vektorski oblik, odnosno poligone. Oni su grupirani na temelju minimalne ploštine i izdvojeni u zasebne jedinice. Pojedini poligoni manualno su korigirani na temelju detaljnih terenskih obilazaka i provjera rezultata klasifikacije. Prilikom klasifikacije satelitskih snimaka i obrade poligona koristili su se programski alati Qgis, ILWIS i ArcMap 9.1. Najmanja ploština koja se može kartirati u mjerilu 1 : 25 000 je približno 0,7 ha. Ploštine ispod toga mjerila prikazane su točkom.

Izvorna karta realne šumske vegetacije izrađena je 2013. godine i s određenim izmjenama generalizirana je u ovoj monografiji (slika 28, Dodatak II.). Navest ćemo najvažnije izmjene: unijeta je nova asocijacija (*Lamio orvalae-Aceretum obtusati*); fitocenoza *Lathyro-Quercetum petraeae seslerietosum autumnalis* zamijenjena je

fitocenoza *Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae ostryetosum carpinifoliae*; određene fitocenoze nomenklaturno su usklađene s novijim spoznajama i rezultatima istraživanja; četiri sukcesijska tipa i tri kategorije antropogenih nasada objedinjeni su u dvije kartografske jedinice; tri asocijacije fragmentarne rasprostranjenosti na manjim površinama predstavljene su znakovima.

Nomenklatura i literaturni izvori. U ovome pregledu zadržana je tradicionalna sintaksonomska shema koja se u hrvatskoj fitocenologiji i prostoru jugoistočne Europe koristi već tridesetak godina (Rauš i dr. 1992, Marinček i dr. 1993, Mucina i dr. 1993, Zupančić 1999, Marinček i Čarni 2002, Trinajstić 2008, Tomić i Rakonjac 2011, Vukelić 2012 i drugi). Novu shemu prema Mucini et al. (2016), odnosno Škvorcu et al. (2017), fitocenolozi nisu još sustavno proveli na šumskoj vegetaciji Hrvatske ili jugoistočne Europe pa se nije koristila ni u ovome radu. U istraživanjima je utvrđeno 12 poznatih i jedna nova asocijacija i tri sukcesijska vegetacijska tipa označena apstraktnom kategorijom „zajednica“. Složenije asocijacije raščlanjene su na 8 poznatih i tri nove subasocijacije. Za njih su statističkom analizom izdvojene razlikovne vrste, opisani su osnovni ekološki uvjeti i druge značajke. Novi sintaksoni imenovani su u skladu s važećim nomenklaturnim pravilima (Theurillat i dr. 2021). Tri kategorije označene kao zajednice nastale su sukcesijskim procesima na obešumljenim terenima i značajno odstupaju od tipski građenih primarnih fitocenoza.

U tekstu i tablicama navedene su 464 vrsta višega bilja i 56 vrsta mahovina. Latinski i hrvatski nazivi viših biljaka i mahovina usklađeni su s bazom podataka *Flora Croatica Database* (Nikolić (ur.) 2020, Alegro i Šegota (ur.) 2020). Životni oblici biljaka određeni su prema Pignattiju (2005), a pripadnost pojedinom flornom elementu prema Poldiniju (1991), manjim dijelom prema *Flora Croatica Database*. Pripadnost fitocenoza stanišnim tipovima određena je prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa (Pravilnik o popisu stanišnih tipova i karti staništa (NN 27/2021), a Natura 2000 tipovi prema priručniku EU (Interpretation Manual EUR 28) iz 2014. godine.

Strogo zaštićene biljne vrste određene su prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 73/2016), a stupanj ugroze određen je prema Crvenoj knjizi vaskularne flore Republike Hrvatske (Nikolić i Topić 2005).

3. Općenite ekološke značajke

3.1. Geomorfološki čimbenici

Reljef. NP „Plitvička jezera“ većim dijelom zauzima jugoistočno područje Male Kapele, na jugoistoku im je Lička Plješivica (1646 m), na jugu Ličko sredogorje s krškim poljima, a na sjeveroistoku je Kordunska krška zaravan. To područje pripada unutrašnjem kopnenom krilu dinarskog sinklinorija u kojemu je staložena debela serija mezozojskih i paleogenih karbonatnih stijena (Roglić 1974).

Područje Parka karakterizira tipičan krški reljef koji je produkt kemijskog trošenja selektivno topivih stijena, uglavnom vapnenca i dolomita. Posljedica toga je njegova razvedenost s mnogim udubinama i uzvisinama, odnosno pojavama koje tipiziraju krški reljef. Od uzvisina to su padine, grebeni i glavice, od udubina u nadzemnom dijelu to su ponikve (vrtače), škrape, doline, uvale i polja, u podzemnom dijelu to su spilje i jame. U istraživanju šumske vegetacije posebice su značajne brojne ponikve u Medveđku (sl. 3) koje obrašćuje brdska bukova šuma s mrtvom koprivom. U uvalama i uz riječne tokove južnog i središnjeg dijela uz bukove šume značajnije su zastupljene bukva i jele. U južnom dijelu Parka nalaze se antropogenizirana kraška polja Brezovac i Homoljačko polje, a krajnji jugoistočni dio polja uz Koreničku rijeku većim dijelom obrastaju sastojine crne johe.

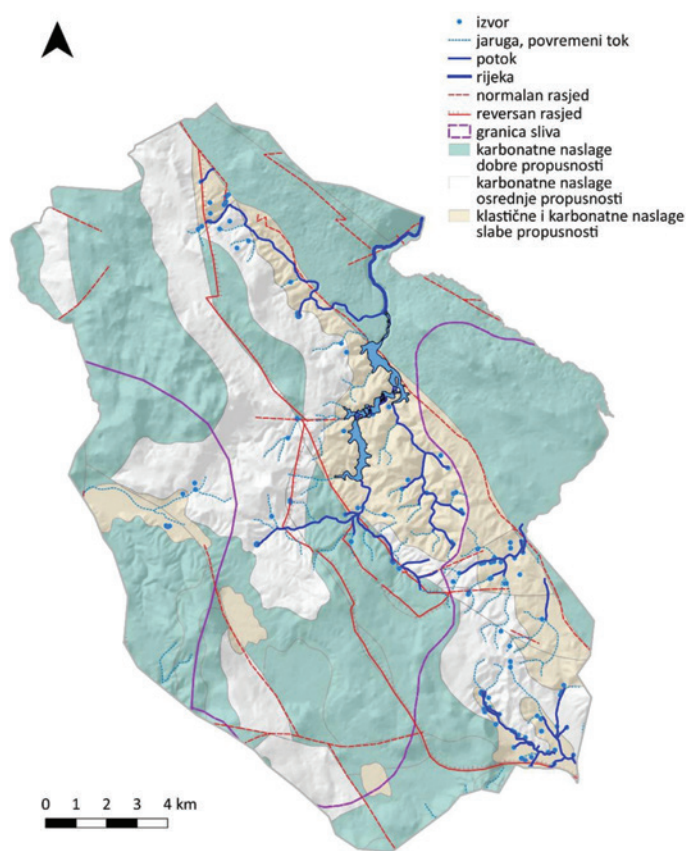


Slika 3. Brojne ponikve posebice karakteriziraju rudistne vapnence Medveđka i Bršljanovice

U reljefnom kompleksu plitvičkoga područja posebice je veličanstvena hidrološka mreža, a jezera su temeljni fenomen nacionalnog parka. Plitvičko područje karakteriziraju površinski i podzemni tokovi, ali i proces travertinizacije u kojem nastaju sedrene barijere i formiraju se površinska jezera. Istraživanja su pokazala da se sedra počela taložiti u holocene-

nu, intenzivno tek prije između 6000 i 8000 godina, nakon nastanka povoljnih uvjeta – među njima i vegetacijskog pokrova. On je iznimno važan u nastajanju sedre jer sprječava eroziju padina i zatrpavanje jezerske doline. Proces spiranja bio je posebno inenzivan u vrijeme pleistocenskog zahlađenja na padinama nepropusnih gornjotrija-

skih dolomita. Sedrene su barijere počele pregrađivati dolinu Korane i tako stvarati nizove jezera. Od 16 Plitvičkih jezera koja se pružaju u nizu od juga prema sjeveru, 12 ih pripada uzvodnim Gornjim jezerima, a 4 nizvodnim Donjim jezerima. Jezera vodom



Slika 4. Hidrogeološka karta Parka (Izvor: Oikon i Institut IGH 2021)

skog karaktera. Od Sastavaka počinje tok rijeke Korane koja nastavlja kroz uski, impozantni kanjon i nakon 134 km toka ulijeva se u rijeku Kupu kod Karlovca.

Od 16 Plitvičkih jezera koja se pružaju u nizu od juga prema sjeveru, 12 ih pripada uzvodnim Gornjim jezerima, a 4 nizvodnim Donjim jezerima. Jezera vodom prihranjuje rijeka Matica koja nastaje spajanjem tokova Crne i Bijele rijeke, a ulijeva se u Prošćansko jezero. Iz njega se voda kaskadno prelijeva preko sedrenih barijera u niz Gornjih jezera koja završavaju najvećim jezerom Kozjak. Gornja jezera nalaze se u prostoru izgrađenom od dolomita pa su prostranija i imaju razvedenije i blaže nagnute obale. Voda se iz jezera Kozjak dalje prelijeva u četiri Donja jezera koja se nalaze u dubokousječenom kanjonu u području izgrađenom od vapnenaca gornje krede. Ona završavaju prelijevanjem vode iz Novakovića broda preko 25 m visokog vodopada na mjestu zvanom Sastavci. Tu pritječe i voda iz potoka Plitvice preko 76 m visokog Velikog

prihranjuje rijeka Matica koja nastaje spajanjem tokova Crne i Bijele rijeke, a ulijeva se u Prošćansko jezero. Iz njega se voda kaskadno prelijeva preko sedrenih barijera u niz Gornjih jezera koja završavaju najvećim jezerom Kozjak. Gornja jezera nalaze se u prostoru izgrađenom od dolomita pa su prostranija i imaju razvedenije i blaže nagnute obale. Voda se iz jezera Kozjak dalje prelijeva u četiri Donja jezera koja se nalaze u dubokousječenom kanjonu u području izgrađenom od vapnenaca gornje krede. Ona završavaju prelijevanjem vode iz Novakovića broda preko 25 m visokog vodopada na mjestu zvanom Sastavci. Tu pritječe i voda iz potoka Plitvice preko 76 m visokog Velikog slapa erozij-

slapa erozijskog karaktera. Od Sastavaka počinje tok rijeke Korane koja nastavlja kroz uski, impozantni kanjon i nakon 134 km toka ulijeva se u rijeku Kupu kod Karlovca.

U analizi geološko-morfoloških posebnosti NP „Plitvička jezera“ Roglić (1974) ističe složen fluviokrški reljef nastao istodobnim djelovanjem i modeliranjem krških i fluvijalnih procesa: izbijanje nepropusne paleozojske podloge „regulira“ hidrološke odnose u pojasu fluviokrša. Tako su izmodelirane udubine Gornjih jezera jer je izbijanjem gornjotrijaskih dolomita prema površini potisnuta starija klastična nepropusna podloga, stvarajući tako ustavu koja je onemogućila podzemni protok vode. U tom procesu posebice je značajan jugozapadni dio Parka, sastavljen od jurskih i krednih dolomita i vapnenaca i on je pritjecajno važniji i morfološko karakterističniji za Nacionalni park. Otjecajnu, sjevernu stranu jezera čine čisti gornjokredni vapnenci čije je krško modeliranje na površini i u podzemlju modificirano susjedstvom nepropusnih i trošivih dolomita, s kojih pritječu vode i donose trošine. Veći dio vapnenca u sjevernom sektoru održan je u izrazitoj krševitosti i dinamici reljefa. Pritjecajna uloga tog sektora malog je značaja za Plitvička jezera.



Slika 5. Otok Školj na jezeru Kozjak

Među dislokacijskim linijama morfogenetski je najvažniji rasjed Prijeboj-Kuselj, duž kojega se dodiruju nepropusni gornjotrijaski dolomiti i čisti gornjokredni vapnenci. Dislokacija duž usporedničkog rasjeda Visibaba-Labudovac-Plitvička jezera (Poljana)

uvjetuje razlike između sjevernoga i južnoga sektora jugozapadnog pojasa Parka. Južni dolomitski sektor pritečajno je važniji i morfološki karakterističniji za Nacionalni park.

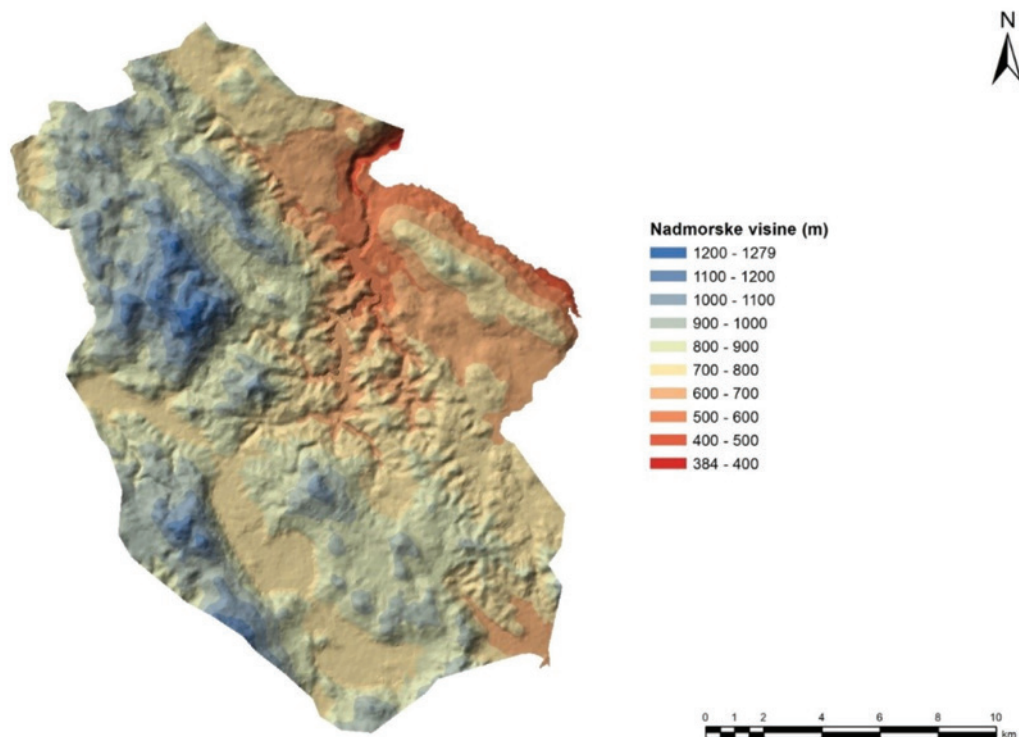
Roglić zaključuje: „S tektonskolitološkog gledišta mogu se u Parku izdvojiti tri sektora. Sjeveroistočni pojas (Medveđak-Manduševac) sastavljen je od gornjokrednih vapnenaca raspoređenih u dinarskom smjeru. U drugom i većem dijelu prevladavaju dolomiti, raspoređeni dinarskom građom, koja je poprečnim rasjedom Visibaba-Poljana izdvojena u dva sektora: južni, veći i gotovo isključivo dolomitski i sjeverni manji, ali složenijeg vapnenačko-dolomitnog sustava. Na toj litološkoj tektonskoj podlozi izmodeliran je složeni reljef Nacionalnog parka“.

Razlika između reljefa na dolomitima i vapnencima vrlo je uočljiva. Dolomitski kraj diseciran je dolinama, aktivnim i suhim vodotocima, a na vapnenačkim dijelovima reljef je složeniji, okršen, s većim i otvorenijim oblicima u kojima strše vapnenački blokovi Seliškoga vrha, Razdolja i drugih vrhova.

Važno je istaknuti da pri oblikovanju krškog reljefa, osim navedenih čimbenika, važnu ulogu imaju klima, pedološke i vegetacijske osobine, antropogeni i drugi utjecaji. Procesi topivosti i nastajanja stijena, odnosno formiranja reljefa, traju milijunima godina, na plitvičkom su području konstantno taloženi vapnenci i dolomiti duž cijelog mezozoika (250 – 66 milijuna godina), a proces stvaranja izmjene reljefa traje i danas.

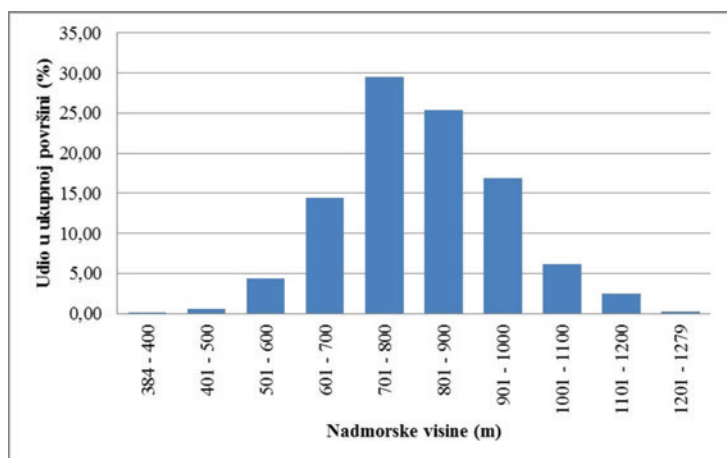
Prema krajobraznoj osnovi Nacionalnog parka „Plitvička jezera“ (Oikon i Institut IGH 2021) najveću površinu Parka zauzimaju otvorene padine blagih i manje strmih nagiba (50 %), ravnice i zaravni zauzimaju 14 %, kanjoni, duboko urezani vodotoci i dna depresija 8 %, glavni grebeni i vrhovi rasprostiru se na 7 % ploštine, a ostatak čine ostali, pretežno krški oblici reljefa.

Nadmorska visina. Nadmorska visina važan je geomorfološki čimbenik u izgradnji vegetacijskoga pokrova, posebice u vertikalnom rasporedu šumskih zajednica. Osim što izravno utječe na neke mikroklimatske čimbenike, primarno utječe na temperaturni režim i količinu oborina. Područje NP „Plitvička jezera“ pripada I. temperaturnoj i VI. oborinskoj zoni u Hrvatskoj, što znači da se porastom nadmorske visine svakih 100 m temperatura snižava za 0,5 °C, a oborine se povećavaju za 74 mm (Gajić Čapka i dr. 2003, Zaninović i dr. 2004). Slijedom toga nadmorske visine i njihovi udjeli u ukupnoj ploštini Parka podijeljeni su na deset razreda od po 100 m (slike 6. i 7.).



Slika 6. Karta razreda klasa nadmorskih visina na području Parka

Na karti uočavamo dvije prostorno gotovo podjednake cjeline. Prva je područje do 800 m nadmorske visine, a obuhvaća Medveđak, Homoljačko polje i Brezovac, okolicu naselja Gornji i Donji Babin Potok, okolicu jezera, Plitvički klanac, u sjevernom dijelu Parka naselja Poljanak, Sertić Poljanu i Kuselj. To područje karakteriziraju zonalne



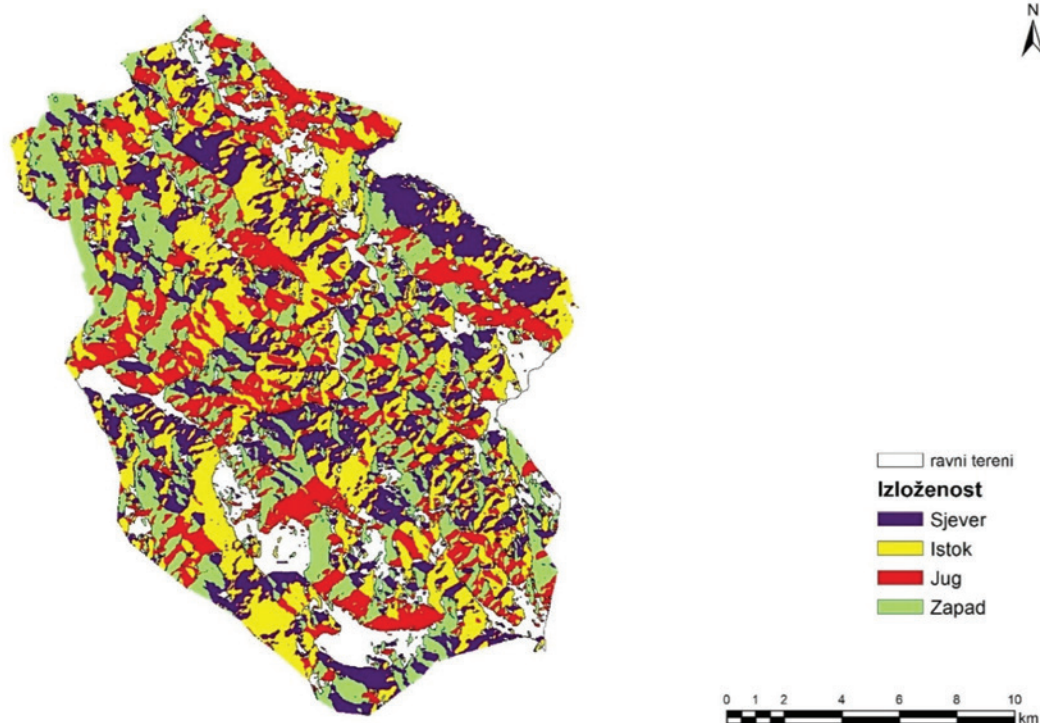
Slika 7. Udio pojedinih klasa nadmorskih visina (%) u ukupnoj ploštini NP „Plitvička jezera“

bukove šume na vapnencu i dolomitu (*Lamio orvalae-Fagetum* i *Helleboro nigri-Fagetum*). Druga je cjelina zapadni i jugozapadni dio parka s visinom iznad 800 m, a karakteriziraju ga ilirske šume bukve i jele (*Omphalodo-Fagetum*). Na slici 7 uočavamo da se najviše površina Parka (29,5 %) nalazi u razredu između 700 i 800 m visine, a to je zona razgraničenja bukovih i buko-

vo-jelovih šuma. To je, uz čestu izmjenu i mozaični raspored matičnoga supstrata i pripadajućeg tla, još jedan otežavajući čimbenik za njihovo precizno razgraničenje. Često se događa da se jela spušta niže u bukove šume sve do 500 m, posebice u uvjetima jače razvedenoga reljefa, veće zračne vlage i vlage u tlu.

Prema razredima od 100 m uočavamo Gausovu krivulju rasporeda nadmorskih visina. U tri razreda od 700 do 1000 m nalazi se 70 % ploštine Parka. Ispod toga raspona približno je 20 %, a iznad njega 10 % ploštine. Najniža nadmorska visina je 384 m u kanjonu Korane, a najviša iznosi 1279 m na Seliškom vrhu.

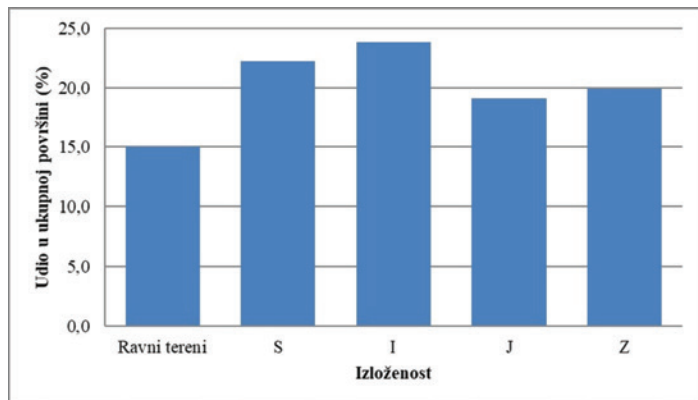
Izloženost. Izloženost ili ekspozicija padina prema stranama svijeta nema presudan utjecaj na raspored velikoga dijela šumske vegetacije NP „Plitvička jezera“, posebice zbog relativno niskoga raspona nadmorskih visina, velike zastupljenosti u rasponu od 300 m (700 – 1000 m) i manjeg udjela značajno nagnutih terena (iznad 12°).



Slika 8. Karta izloženosti

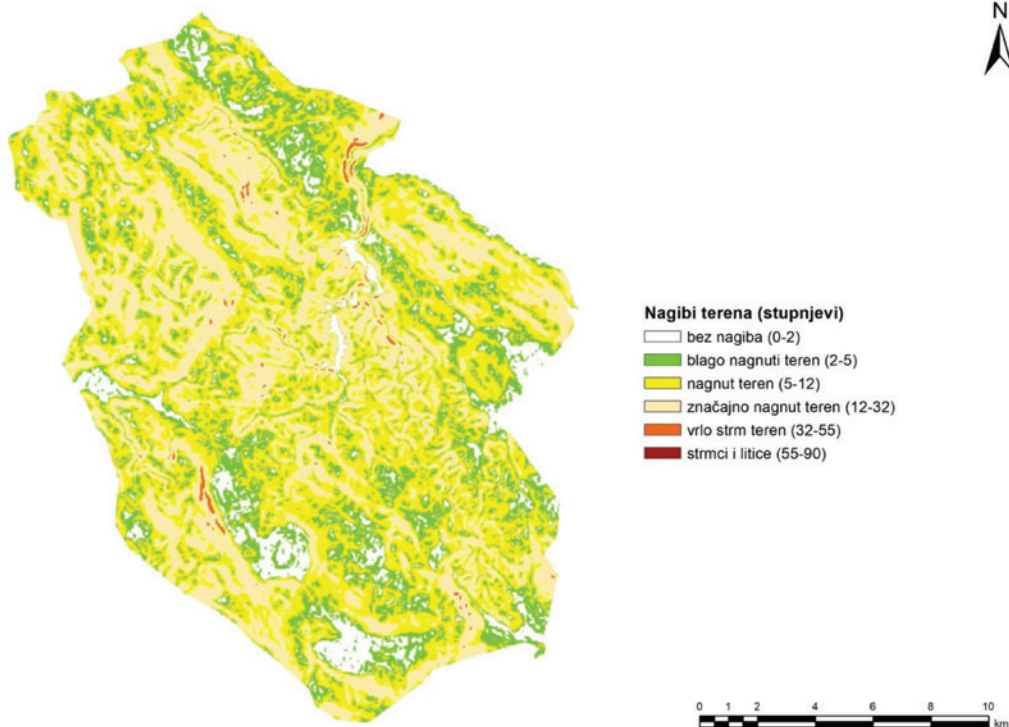
Izloženost padina Parka prikazana je na slikama 8. i 9. prema metodi Hubera i Rotha (1997). Strane svijeta podijeljene su u četiri razreda (istok = 46-135°, jug = 136-225°, zapad = 226-315°, sjever = 316-360° i 0-45°). Najzastupljenije su padine istočne izloženosti (23,8 %), slijede sjeverne (22,2 %), zapadne (19,9 %), južne (19,1 %). Ravni tereni su 15 %. Uočavamo ujednačene vrijednosti s malim postotnim razlikama, a i raspored na karti heterogen je bez grupiranja pojedinih ekspozicija. Tek su u južnom dijelu Parka veće homogene površine ravnih terena na krškim poljima.

Ovi podatci u velikoj mjeri odgovaraju prostornom rasporedu pojedinih biljnih zajednica. Zonalne bukove i bukovo-jelove šume ne pokazuju sklonost prema određenim ekspozicijama i izložene su prema svim stranama svijeta. Druga su stvar edafski i mikroklimatski uvjetovane azonalne zajednice, primjerice *Ostryo-Fagetum*, *Seslerio-Quercetum petraeae*, *Seslerio-Ostryetum* i *Helleboro nigri-Pinetum*. One su više-manje vezane uz otvorene, svijetle i prisojne padine.



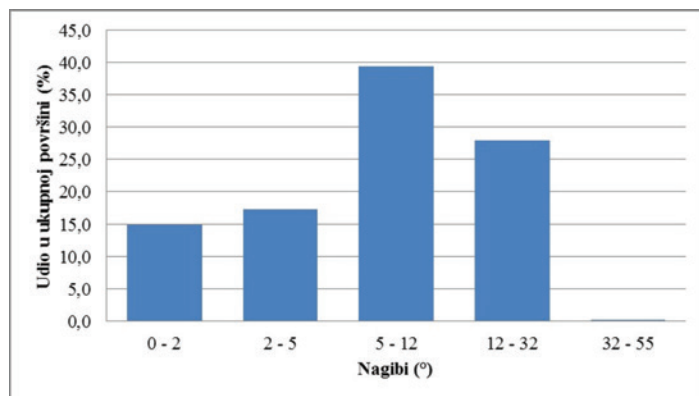
Slika 9. Udio izloženosti (%) prema stranama svijeta u ukupnoj ploštini Parka

ostalim čimbenicima. Posebice je značajan za dubinu tla i opskrbljenost vodom, svakako i za zakorjenjivanje i ishranu šumskoga drveća.



Slika 10. Karta nagiba terena (°) na području Parka

Na slikama 10. i 11. prikazani su nagibi terena u šest razreda (Demek 1972, Lozić 1996). Iz njih je vidljivo da više od 70 % Parka ima ravan, blago nagnut i nagnut ($0-12^\circ$) teren. Približno 28 % terena pripada razredu značajno nagnutoga terena ($12-32^\circ$), a vrlo strmih terena i litica je svega 0, 3 % ($32^\circ <$). Tu pripadaju kanjon Korane, padine Panosa prema Brezovcu i manji fragmenti u unutrašnjosti Parka. Ravni tereni s nagibom ispod 2° najzastupljeniji su na Homoljačkom i Brezovačkom polju, uz Koreničku rijeku, na jezerima i naseljima.



Slika 11. Udio pojedinih razreda nagiba terena (%) u ukupnoj ploštini

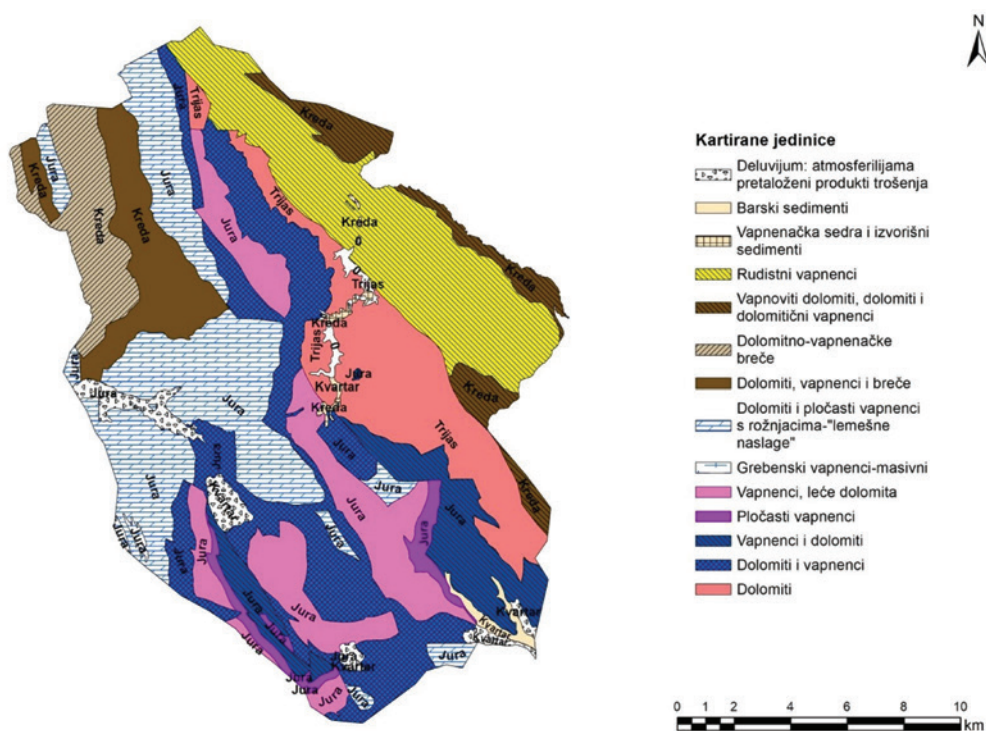
U brdskom pojasu bukovich šuma do 700 m n. v. znatno je veći nagib snimljenih sastojina na dolomitu (*Helleboro nigri-Fagetum*, prosječni nagib 23°) u odnosu na bukove šume na vapnencu (*Lamio orvalae-Fagetum*, prosječni nagib 7°).

3.2. Geološko-litološka građa

Geološko-litološke značajke presudno utječu na formiranje tipova tala koji uz klimatske osobitosti i antropogeni utjecaj određuju biljni pokrov nekoga kraja. Matični je supstrat najvažniji pedogenetski čimbenik o kojemu ovise dubina tla, fizička svojstva, mineralni i kemijski sastav, kao i pravac razvoja tla (Pernar 2017). U prikazu geološko-litoloških osobitosti NP „Plitvička jezera“ koristili smo se tumačem uz Osnovnu geološku kartu – list Bihać (Polšak i dr. 1978) i digitalizirane karte za listove Bihać i Otočac (Polšak i dr. 1978, Velić i dr. 1976). Karte su bile važna baza za određivanje i istraživanje ekološko-gospodarskih tipova NP „Plitvička jezera“ (Cestar i dr. 1976). Prema navedenim izvorima, najznačajniji dijelovi plitvičkoga područja građeni su od dolomita gornjotrijaske starosti, zatim od krednih vapnenaca, a velike su površine mozaične građe u kojima dominiraju jedne ili druge stijene.

Zona gornjotrijaskoga dolomita laminirane teksture jasno je izražena i pruža se u pravcu sjeverozapad-jugoistok, od Sertić poljane prema jezerima i u istom se pravcu nastavlja prema Oštrom Mihaljevcu i južnije prema Rudanovcu. Tu su vrlo dobro izražene bukove šume na dolomitima, a u višim predjelima bukvi se pridružuje jela. Toj zoni slične su površine debelo uslojenoga ili masivnoga dolomita gornjega malma s debljim ili tanjim lećama vapnenca (posebno grebenskoga) interkaliranoga u dolomitu. Taj dio proteže se od Velike Titre preko Čorkove uvale do Sužanjske drage i

Vukmirovića, zauzima dio Bijele Rijeke i Končareva kraja, južne padine Visibabe i Krive drage oko Babina Potoka. Na velikom dijelu površine razvijene su raznovrsne zajednice na dolomitima, od bukovih i bukovo-jelovih šuma do sastojina s dominacijom običnoga bora ili pak smreke i jele. Sve njih karakterizira florni sastav dolomitnih staništa, no neke su površine vrlo heterogene, što znači da očigledno dolazi do izmjene litološke podloge. Na njima vegetacija pokazuje karakteristike vapnenačkih staništa, no najčešće s atipičnom dominacijom crnogoričnih vrsta, prije svega jelom. Takvi su predjeli u vršnoj zoni u izvješću Vukelić i Šapić (2013) kartirani kao bukovo-jelove šume na vapnencu. Protežu se južnije od Čorkove uvale, grebenom Male Kapele istočnije od Cigelja i Čudinke do Rastovačkoga ogratka i Kamenitoga vrha.



Slika 12. Geološko-litološka karta (Izvor: Polšak i dr. 1978a, Velić i dr. 1974, Velić i dr. 1982, prilagođeno)

Druga jasno izražena zona su debelo uslojeni i masivni rudistni vapnenci senona, razvijeni u većem dijelu Bršljanovice, Plitvičkome klancu i Medvedku. Na toj podlozi dominiraju ilirske bukove šume s mrtvom koprivom s brojnim vrstama ilirskoga flornoga geoelementa. Te se šume sastavom, fizionomijom i morfologijom terena jasno razlikuju od onih na dolomitima. Vrlo je slična podloga uslojenih pločastih vapnenaca srednjega i gornjeg lijasa koji se rasprostiru u većim kompleksima u Bačinovcu, istočno od Previše i južnije od Uvalice prema naselju Drakulića Rijeka gdje graniče s dolomitima gornjega trijasa. U vegetacijskom smislu slična su podloga gornjokredni uslojeni vapnenci s ulošcima dolomita koji se pružaju istodobno s prethodnom podlogom od Lisine preko

Rastovače do Zaklopače s višestrukim pojavljivanjima zbog borane strukture. Njih također karakteriziraju bukove šume s mrtvom koprivom, no u sjevernom dijelu na strmijim izloženim i suhim padinama razvijene su sastojine s dominacijom crnoga graba.



Slika 13. Smrekove šume na rendzini povrhu dolomita u Sužanjskoj dragi

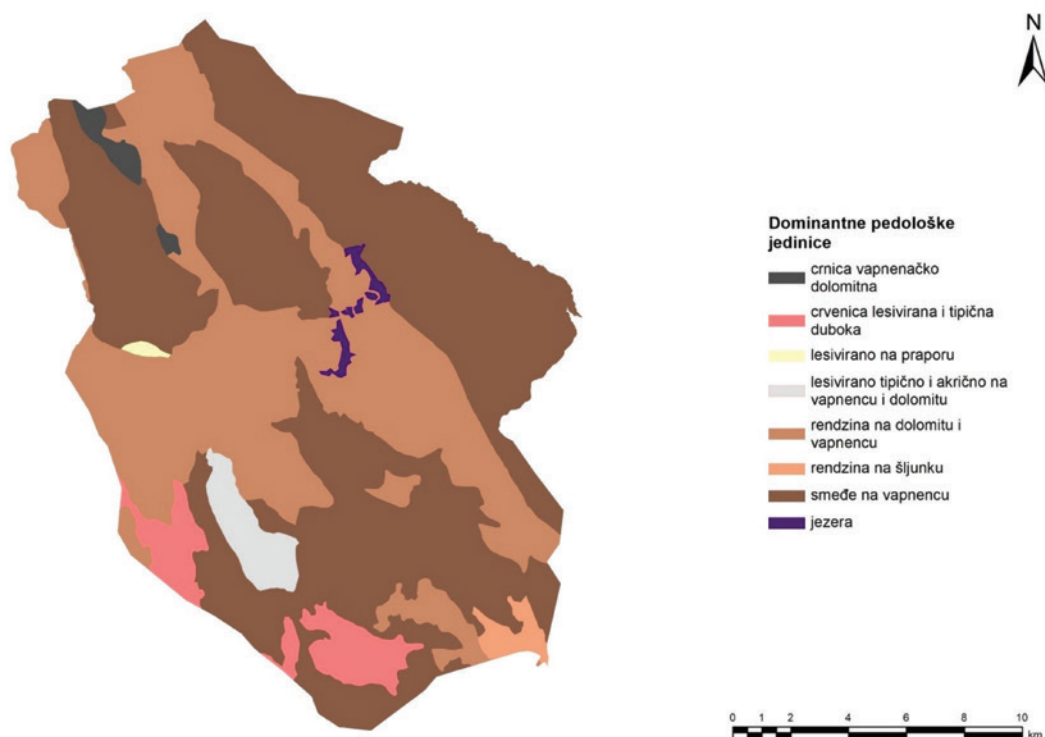
Između tih jasno izraženih skupova dolomitne i vapnenačke podloge, nalazi se podloga mozaične i prijelazne strukture u kojoj prevladavaju uslojeni vapnenci s ulošcima dolomita i dolomitnih breča, a mjestimično dolomit dominira primjerice na Proščanskome vrhu i Bijeloj rijeci. Tu je vegetacija vrlo složena za istraživanje i bez istodobnih pedoloških istraživanja i precizne geološko-litološke karte nije ju moguće s potpunom sigurnošću definirati i razgraničiti. Tipičan je primjer takvoga terena područje jugoistočno od Čorkove uvale, zatim u zapadnom dijelu Parka uz željezničku prugu sjevernije od Rudopolja, trokut Končarev kraj – Uvalica – Plitvički Ljeskovac i sastojine na potezu Pogledalo – Mali Javornik – Plitvički Ljeskovac. U većem dijelu tih područja prevladavaju bukove i bukovo-jelove šume na vapnencu, no florni

sastav nije jasno karakterističan i diferenciran za pojedinu šumsku zajednicu, a često je i miješanje biljnih vrsta dolomitnih i vapnenačkih stijena (primjerice *Helleborus niger* i *Lamium orvala*). U takvim slučajevima presudna je kombinacija, odnosno dijagnostički skup više vrsta, a zajednice se određuju i razgraničavaju uz pomoć ostalih čimbenika, prije svega površinske stjenovitosti, oblika reljefa i sl.

Osim tih kompleksa na manjim površinama nalaze se aluvijalni nanosi s glejnim tlima na kojima rastu manje površine šuma crne johe i šikare rakite i pepeljaste vrbe.

3.3. Tla

Dosadašnja pedološka istraživanja NP „Plitvička jezera“ općenitog su karaktera i provedena su sa svrhom tipoloških istraživanja šuma Parka i izradu Osnovne pedološke karte, listovi Bihać 2 i Otočac 2 (Martinović 1974, 1976 u Cestar i dr., 1976). Ona su orijentacijskoga karaktera i prikladna su za općenite državne i regionalne preglede, a za karakterizaciju staništa i šumskih zajednica lokalne razine potrebna su detaljna pedološka istraživanja¹. Istodobna i naknadna istraživanja Vrankovića 1971, Martinovića i dr. 1991, 2009, Vrankovića i dr. 1991 također su općenitoga karaktera i obrađuju značenje tala u očuvanju Plitvičkih jezera, određenim promjenama u tlu i sl. Detaljnije podatke za pedološke značajke rezervata šumske vegetacije Parka navode Martinović i Vrbek u Cestar i dr. 1982, 1984, no radi se o manjim i ograničenim lokalitetima.



Slika 14. Pedološka karta Nacionalnog parka „Plitvička jezera“ (Izvor: J. Martinović u Cestar i dr. 1976, Bogunović i Rapačić 1993, prilagođeno)

Tla NP „Plitvička jezera“ pripadaju tipično građenim tlima dinarskoga krša. Prema Pernaru (2017), u brdskom pojasu zastupljeni su: a) kalkokambisol plitki, srednje duboki i ilimerizirani, b) rendzina – kalkomelanosol – kalkokambisol plitki, c) distrični kambisol – ranker. U višem gorskom pojasu sa zonalnim šumama bukve i jele to su: a) kalkomelanosol i kalkokambisol plitki (na isponima i padinama), b) kalkokambisol

¹ U tijeku su detaljna istraživanja tla u Nacionalnom parku "Plitvička jezera" (N. Pernar i suradnici).

koluvijalni i ilimerizirani (u pridancima padina), c) kalkokambisol – kalkomelanosol – luvisol (na ponikvastom terenu), d) rendzina duboka – kambisol na kvartarnim sedimentima, e) brunipodzol – distrični kambisol.

Prema citiranim istraživanjima i priloženoj pedološkoj karti najzastupljeniji su tipovi tala u šumama NP „Plitvička jezera“ rendzine na dolomitu i vapnencu, smeđe tlo i crnica na vapnencu te luvisol.

Crnica na vapnencima. Formirana je na vapnenačkim blokovima, na manjoj površini u sjeverozapadnom dijelu Parka oko lokaliteta Jelenski vrh, Oštri javor, Cigelj. Najzastupljeniji je podtip organomineralne crnice u kategoriji glinaste ilovače, koja je jako humozna, dobro zasićena bazama u adsorpcijskom kompleksu. Osrednje je opskrbljena fiziološki aktivnim fosforom i kalijem. Na njoj rastu bukove i bukovo-jelove šume na vapnencu u višim područjima.

Rendzina na dolomitu. To je dominantan tip tla na trijaskom dolomitu. Javlja se u dva podtipa: organomineralni podtip sa sirovim humusom nastalim od otpalog četinjka debljine 2 do 4 cm, a karakterističan je za sastojine s dominacijom smreke. Drugi podtip su posmeđene rendzine bez sirovoga humusa s bukovim i bukovo-jelovim šumama na dolomitu. Rendzine na dolomitu pripadaju kategoriji glinastih ilovača, s dubinom humusno-akumulativnog horizonta od 14 do 20 cm, dobre su mrvičaste strukture, bogate ukupnim dušikom i neutralne do slabo bazofilne reakcije. Osim bukovih, jelovih i smrekovih sastojina na dolomitnoj rendzini slabe humoznosti rastu borove šume (*Helleboro nigri-Pinetum*) i fragmenti sastojina s dominacijom crnoga graba.

Smeđe tlo na dolomitu. Taj je tip rasporostranjen u zapadnom dijelu Parka, odlikuju ga sva tri oblika humusa: mul, moder i mol. Humus debljih naslaga nalazi se pod sastojinama s više četinjača i uz jezera, gdje je veća zračna vlaga. Tla su lake gline do praškaste ilovače, reakcija im je slabo kisela do neutralna. Humoznost je po cijelom profilu dosta široka (7-21 % humusa), srednje je do dobro opskrbljena bazama u adsorpcijskom kompleksu, slaba je opskrbljenost fiziološki aktivnim fosforom, a dobra je opskrbljenost kalijem. Na tom tipu rastu smrekove i bukove šume s crnim kukurijekom.

Smeđe tlo na vapnencu. To je najzastupljenije tlo na području Parka i to podtip smeđeg ilimeriziranog tla. Ubraja se u kategoriju lake gline, u adsorpcijskom kompleksu slabo je do srednje zasićeno bazama, reakcija je kisela do neutralna. Tlo je deficitarno fiziološki aktivnim fosforom i srednje opskrbljeno fiziološki aktivnim kalijem. Najzastupljenije je tlo u zajednicama *Lamio orvalae-Fagetum* i *Omphalodo-Fagetum*, a erodirani je varijetet s manjom dubinom, većim sadržajem gline i manjim sadržajem humusa zastupljen u zajednici *Seslerio-Ostryetum*.

Od ostalih tipova tala na Kordunu i u južnom dijelu srednje Hrvatske raširen je luvisol sa šumom hrasta kitnjaka i običnoga graba (*Epimedio-Carpinetum betuli*), a na

glinastim su koluvijalnim nanosima uz jezera, vodotoke i u ravnici proširena glejna tla sa šumama i šikarama crne johe i različitih vrsta vrba (*Salix* sp.).

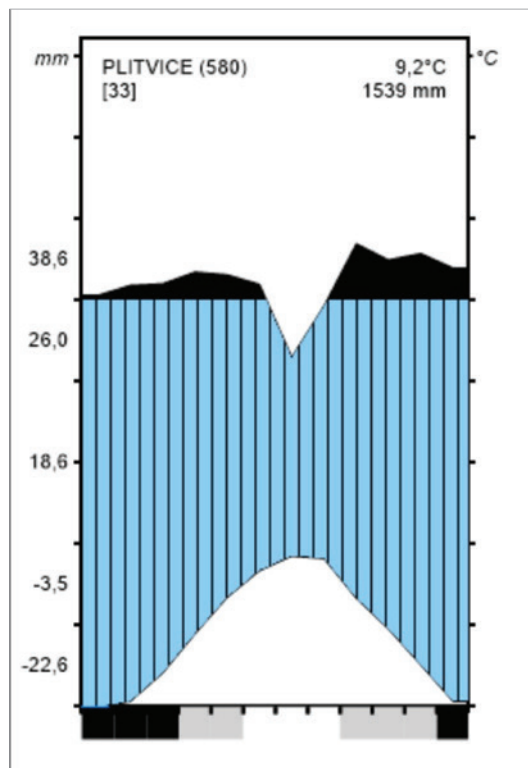
Ovaj pregled vrlo je općenit i ne smijemo zanemariti činjenicu da je pedološka slika nekoga područja rezultat sinergijskog djelovanja reljefa, klime, matičnoga supstrata, vegetacijskoga pokrova, čovjeka i niza drugih elemenata u iznimno dugom vremenskom razdoblju.

3.4. Klimatska obilježja

Uvod. Klimatska obilježja Nacionalnog parka „Plitvička jezera“ predstavljena su na temelju klimatskih elemenata (temperatura zraka u °C, količina oborina u mm, relativna vlažnost zraka u %) i klimatskih indeksa. Podatci o klimatskim elementima prikupljeni su iz Državnoga hidrometeorološkog zavoda Republike Hrvatske (DHMZ), a odnose se

na meteorološku postaju Plitvice (geografska dužina 15°35', geografska širina 44°53') i razdoblje od 1986. do 2018. Sve analize, kao i klimatski dijagram prema Walteru (1955), obrađeni su u programu KlimaSoft 2.0. (Monachus 2004).

Temperatura zraka i toplinska oznaka klime. Klimatski dijagram (sl. 15) prikazuje vrijednosti temperatura zraka i količina oborina za razdoblje od 33 godine. Srednja godišnja temperatura zraka iznosila je 9,2 °C, a u vegetacijskom razdoblju (IV. do IX. mjesec) 14,9 °C. Srednje kolebanje temperature zraka iznosilo je 18,6 °C, a apsolutno kolebanje 61,2 °C. Vrijednost apsolutnog minimuma bila je -22,6 °C, a apsolutnog maksimuma 38,6 °C. Srednji minimum temperature zraka najhladnijeg mjeseca u godini bio je -3,5 °C, a srednji maksimum najtoplijeg mjeseca 26,0 °C. Prema godišnjim dobima



Slika 15. Klimatski dijagram

najtoplije je ljetno sa srednjom temperaturom od 17,9 °C, zatim slijedi jesen s 9,4 °C, proljeće s 8,9 °C, a najhladnija je zima s 0,5 °C.

U tablici 1 prikazane su toplinske oznake klime prema srednjoj mjesečnoj temperaturi zraka u °C (Gračanin i Ilijanić 1977) i humidnost klime prema mjesečnim kišnim čimbenicima (Gračanin 1950).

Objašnjenje. Toplinske oznake: v – vruća (> 20 °C), t – topla (12 – 20 °C), ut – umjereno topla (8 – 12 °C), uhl – umjereno hladna (4 – 8 °C), h – hladna (0,5 – 4 °C), n – nivalna (< 0,5 °C)

Humidnost klime: ph – perhumidna (> 13,3), h – humidna (6,7 – 13,3), sh – semihumidna (5,1 – 6,6), sa – semiaridna (3,4 – 5,0), a – aridna (1,7 – 3,3), pa – peraridna (< 1,6)

Mjeseci	Toplinske oznake	Humidnost
I.	Nivalno (n)	Perhumidno (ph)
II.	Hladno (h)	Perhumidno (ph)
III.	Umjereno hladno (uhl)	Perhumidno (ph)
IV.	Umjereno toplo (ut)	Perhumidno (ph)
V.	Toplo (t)	Humidno (h)
VI.	Toplo (t)	Humidno (h)
VII.	Toplo (t)	Semiaridno (sa)
VIII.	Toplo (t)	Semihumidno (sh)
IX.	Toplo (t)	Humidno (h)
X.	Umjereno toplo (ut)	Perhumidno (ph)
XI.	Umjereno hladno (uhl)	Perhumidno (ph)
XII.	Hladno (h)	Perhumidno (ph)

Tablica 1. Toplinske oznake i humidnost klime po mjesecima

slijedi proljeće s 388,4 mm, zatim zima s 366,2 mm, a najsušje je ljeto s 305,2 mm. Općenito, to je maritimni oborinski režim s najmanjom količinom oborina u toplijem dijelu godine, no podatci u tablici 1 pokazuju da čak deset mjeseci imaju humidnu ili perhumidnu klimu bez sušnoga razdoblja. Prema vrijednostima humidnosti, razdoblje od listopada do travnja je perhumidno, svibanj, lipanj i rujan imaju humidnu, kolovoz semihumidnu, a najtopliji i najsušiji srpanj ima semiaridnu klimu. Takvi klimatski odnosi veoma su povoljni za razvoj šumske vegetacije.

Relativna vlažnost zraka. Relativna vlažnost zraka klimatski je veoma važan element za vlažnost stanica, tkiva i organa cjelokupne flore. U tijsnoj je vezi s temperaturom zraka i potencijalnom evapotranspiracijom (evaporacija + transpiracija). S porastom temperature zraka smanjuje se relativna vlažnost zraka, a povećava potencijalna evapotranspiracija (Penzar i Penzar 2000). Srednja godišnja relativna zračna vlaga za meteorološku postaju „Plitvička jezera“ iznosila je 78 %. Prema Juričićevoj ljestvici (modificirao Bertović 1975) to je nadosrednja vlažnost, pri čemu se po mjesecima prosječne vrijednosti kreću od 71 % u travnju do 85% u prosincu. Vrijednosti u ostalim mjesecima također su u rasponu od osrednjih (70 – 74%) do visokih vrijednosti (80 – 84 %).

Podatci pokazuju da mjesec siječanj ima nivalnu, da veljača i prosinac imaju hladnu, ožujak i studeni umjereno hladnu, travanj i listopad umjereno toplu, a mjeseci od svibnja do rujna toplu klimu.

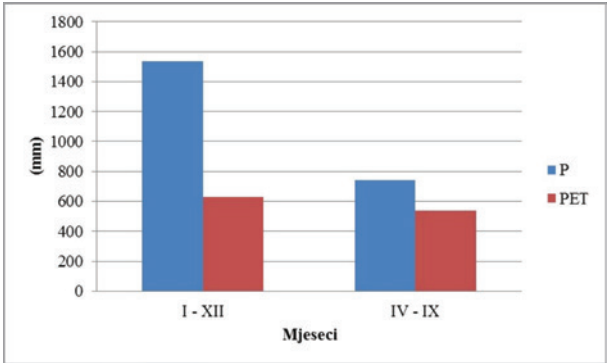
Količina oborina i humidnost klime. Prosječna godišnja količina oborina iznosila je 1539 mm, a za vegetacijsko razdoblje 742,9 mm. Prema godišnjim dobima najveću količinu oborina imala je jesen u iznosu od 478,8 mm,

Klimatska klasifikacija i klimatski indeksi. Prema rasponu nadmorskih visina NP „Plitvička jezera“ ima dva od pet klimatskih razreda. Prevladava razred C – umjereno tople kišne klime, a na manjoj je površini prisutan razred D i tip Df koji označava snježno-šumsku, borealno-vlažnu klimu u visini iznad 1200 m (Šegota i Filipčić 2003). Prema Köppenovoj klasifikaciji, na plitvičkom je području proširen tip Cfbwx koji označava umjereno toplu i vlažnu klimu s toplim ljetom. U tablici 2 prikazani su klimatski indeksi prema Langeovu kišnom čimbeniku (Lang 1915), De Martonneovu indeksu aridnosti (Martonne 1926), stupnju kontinentalnosti (Conrad i Pollak 1950) i Embergerovu pluviotermičkom kvocijentu (Emberger 1932, Dufour-Dror i Ertas 2004). Oni, kao i prijašnji pokazatelji, upućuju na humidno-perhumidni, kontinentalni karakter klime plitvičkoga područja.

Klimatski indeksi	Vrijednost indeksa	Opis indeksa
Langov kišni čimbenik (LKF)	167,85	Perhumidna klima
Indeks aridnosti	80,3	Humidna klima
Stupanj kontinentalnosti (k)	47,31	Kontinentalna klima
Pluviotermički kvocijent (Q)	231,8	Perhumidna klima

Tablica 2. Toplinske oznake i humidnost klime po mjesecima

Za život biljaka vrlo je važna potencijalna evapotranspiracija (PET). Izračunata je prema Thornthwaiteovoj metodi (Šimunić 2013) koja se temelji na podacima temperature zraka uz korekciju koeficijentom prema geografskoj širini područja i dužini trajanja dana. Ukupna godišnja potencijalna evapotranspiracija za meteorološku postaju „Plitvička jezera“ iznosila je 628,8 mm, a u vegetacijskom razdoblju 536,1 mm. To znači



Slika 16. Odnos količine oborina (P) i potencijalne evapotranspiracije (PET) na godišnjoj razini i tijekom vegetacijskog razdoblja

njezina nadmorska visina iznosi 590 m n. v. i da prema tom čimbeniku predstavlja svega desetinu ploštine Parka. Najveći dio Parka (približno 70 %) nalazi se u visini od 700 do

da je suficit vode u ekosustavu na prosječnoj godišnjoj razini 909,8 mm, a u vegetacijskom razdoblju 206,8 mm. Međutim, ovdje moramo biti svjesni toga da su to prosječni podatci za cijelo promatrano razdoblje. U njemu je klima znatno varirala, što svakako bitno utječe na funkcioniranje i stabilnost šumskih sastojina.

Uz analizu klimatskih podataka za meteorološku postaju „Plitvička jezera“ moramo istaknuti to da

1000 m n.v. Prosječna nadmorska visina fitocenoloških snimaka u pojasu bukovih šuma iznosi nešto iznad 700 m, a u pojasu bukve i jele 870 m. Obračunamo li porast prosječne godišnje temperature i oborina sa svakih 100 m visine za 0,5 °C i 75 mm, proizlazi da u brdskom bukovu pojasu plitvičkoga područja prosječna godišnja temperatura iznosi 8,6 °C uz 1630 mm oborina. U najvećem dijelu višeg bukovo-jelovoga pojasa prosječna je godišnja temperatura približno 7,7 °C, a padne oko 1760 mm oborina.

Ovi podatci vrlo se dobro uklapaju u rezultate dosadašnjih istraživanja odnosa klime i vegetacije u hrvatskim Dinaridima, a bukove i bukovo-jelove šume čine više od 90 % šuma NP „Plitvička jezera“.

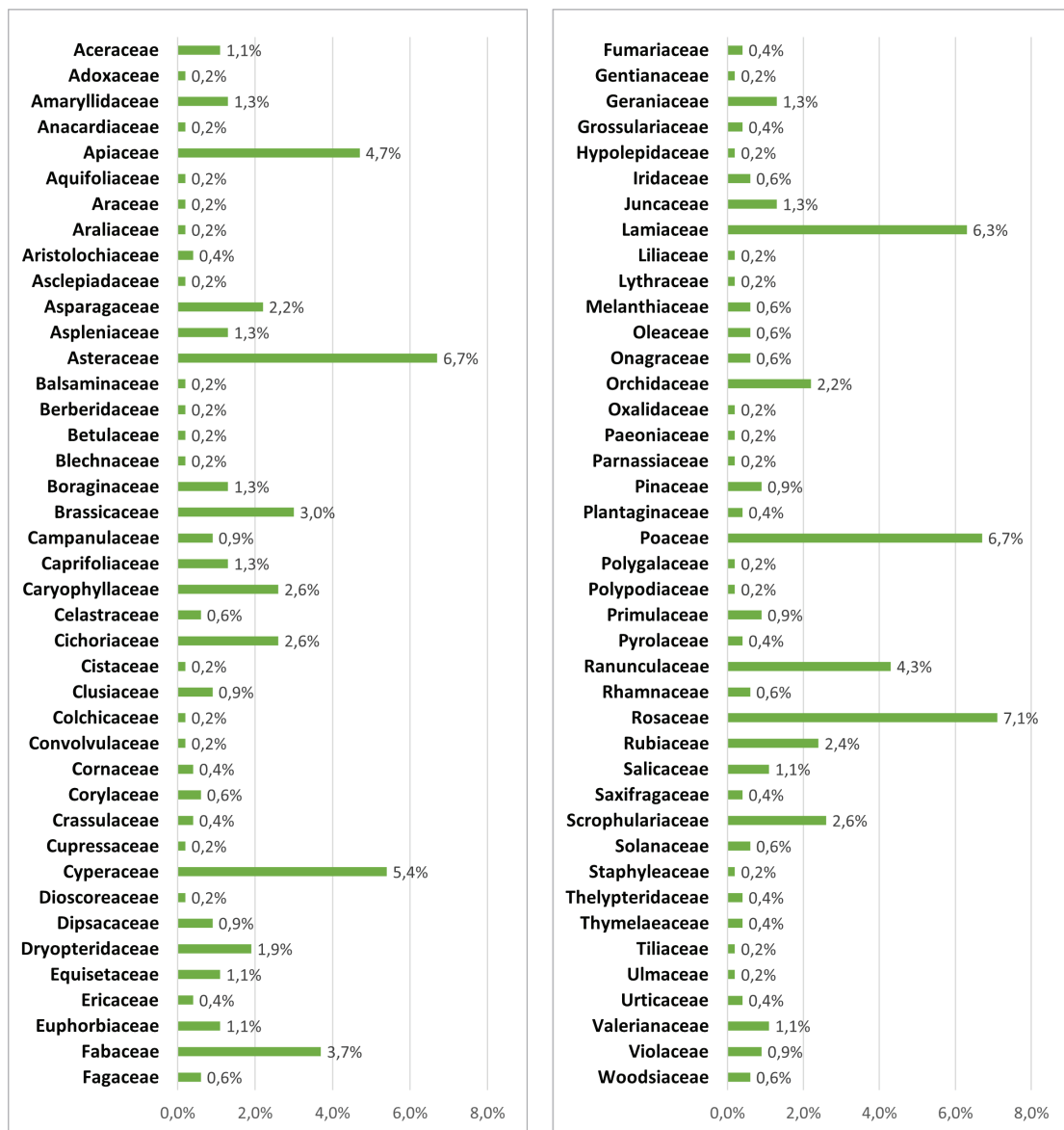


Slika 17. Proljetni aspekt jugoistočnog dijela Parka – šumske kulture na Hrtiću s Oštrim Mihaljcem (1048 m) u pozadini

4. Šumska flora

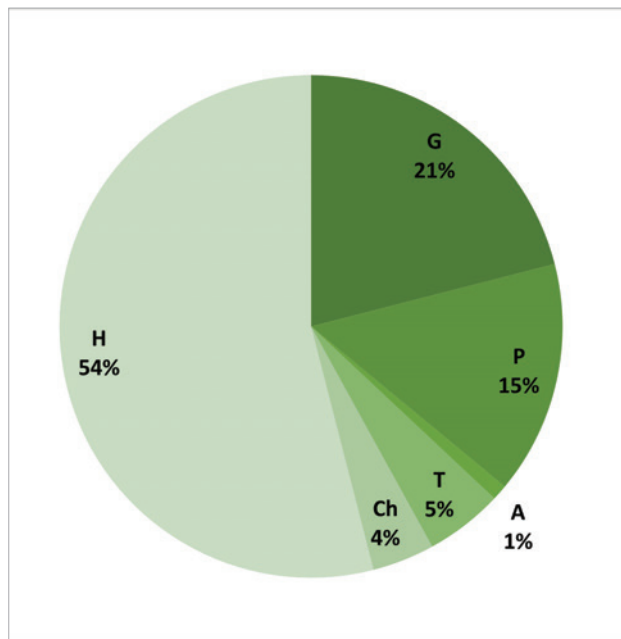
4.1. Vaskularna flora

U fitocenološkim snimcima šumske vegetacije NP „Plitvička jezera“ evidentirane su 464 svojte višega bilja i 56 vrsta mahovina. Vrste i podvrste višega bilja raspoređene su unutar 82 porodice (sl. 18). Najzastupljenije su porodice: *Rosaceae* (7,1 %), *Poaceae* i



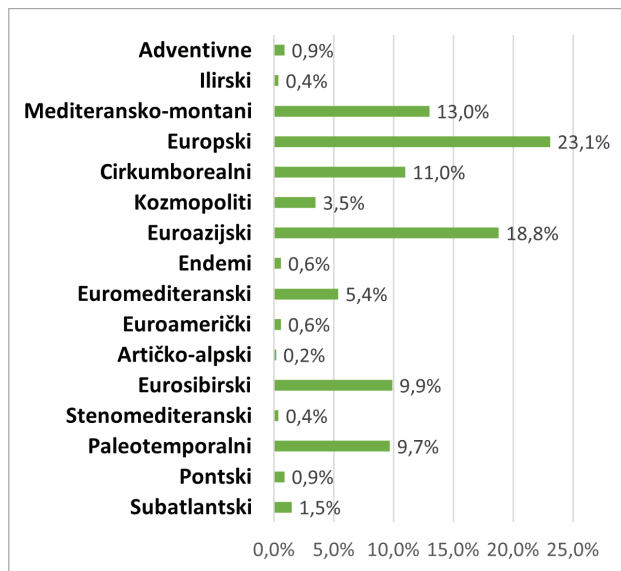
Slika 18. Udio svojti po porodicama

Asteraceae sa po 6,7 %, *Lamiaceae* (6,3 %), *Cyperaceae* (5,4 %), *Ranunculaceae* (4,3 %) i *Fabaceae* (3,7 %). S 3 % zastupljena je porodica krstašica (*Brassicaceae*). Porodice *Scrophulariaceae*, *Cichoriaceae* i *Caryophyllaceae* zastupljene su sa po 12 svojti, tj. 2,6 %. Porodici *Rubiaceae* pripada 11 svojti, a porodicama šparogovki (*Asparagaceae*) i kačunovica, tj. orhideja (*Orchidaceae*) pripada po 10 svojti. Ostale porodice zastupljene su s manje od 10 svojti.



Prema spektru bioloških oblika (sl. 19 gore) više od polovine šumske flore su hemikriptofiti (54 %). Geofiti tvore 21 %, fanerofiti 15 %, terofiti 4 %, a hamefiti su zastupljeni s 4 %. U poplavnim šumskim zajednicama vrba i johe evidentiran je hidrofrit *Glyceria fluitans*, a skupini vrsta koje žive u vodi pripadaju i vrste *Phalaris arundinacea* te *Sium latifolium*. Zajedno tvore 1 % spektra bioloških oblika.

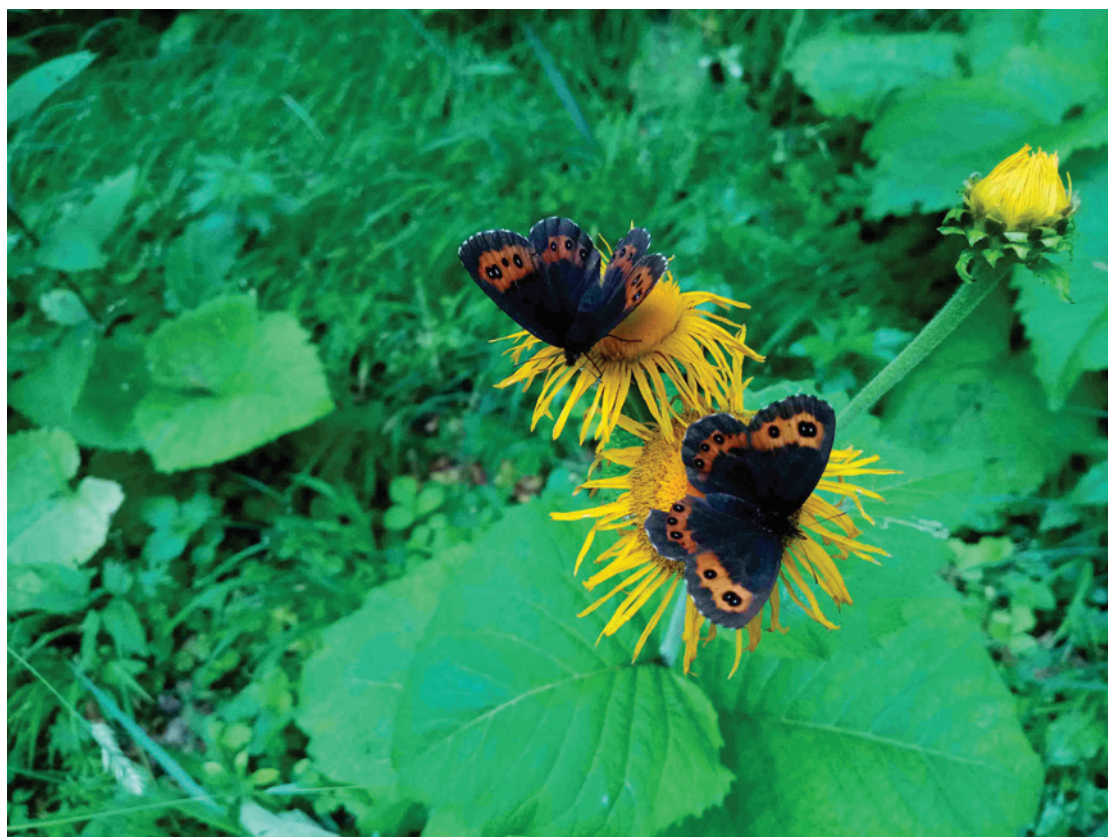
Šumskom vegetacijom Plitvičkih jezera dominiraju široko rasprostranjeni florni elementi (sl. 19 dolje). Najvećim udjelom to je skupina europskoga geoelementa (europski, srednjoeuropski, srednjoeuropsko-kavkaski, europsko-eurosibirski, europsko-kavkaski i sjeveroistočno-srednjoeuropski) s 23,1 % i euroazijskog (euroazijski, euroazijsko-eurosibirski, euroazijsko-paleotemporalni, europsko-zapadno-azijski) s 18,8 %. Paleotemporalni florni element čini 9,7 %, eurosibirski (eurosibirski i južноеuropsko-južnosibirski) 9,9 %, a cirkumborealni 11 % flore.



Slika 19. Spektar bioloških oblika (gore) i flornih elemenata (dolje) šumske flore

Geografski položaj Nacionalnog parka, izražen mediteranski utjecaj i specifični geološko-pedo-

loški uvjeti razlog su velikog udjela flornog elementa karakterističnog za jugoistočnu Europu. Prema Poldiniju (1991), čak 13 % šumske flore tvore mediteransko-montani elementi (mediteransko-montani, sjeveroistočnomediteransko-montani, sjeveromediteransko-montani, jugoistočno-srednjoeuropski, jugoistočnoeuropski, jugojugostočnoeuropski, južnoeuropski i srednjojužnoeuropski). Euromediteranskom flornom elementu (euromediteranski, eumediteransko-atlantski i sjeveroistočno-euromediteranski) pripada 5,4 %, a dvije svojte (0,4 %) pripadaju stenomediteranskom elementu. Tijesno vezani uz istraživano područje su: ilirski element *Chouardia litardierei*, balkanski element *Helleborus multifidus*, endemi *Cardamine chelidonia* i *Carduus carduelis* te subendemski element *Cardamine waldsteinii*. Zajedno čine 1 % šumske flore.



Slika 20. Leptiri velikog crnca (*Erebia ligea*) na kolotoču (*Telekia speciosa*) uz cestu prema Čorkovoj uvali

4.2. Strogo zaštićene i ugrožene biljne vrste

Prema Pravilniku o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/2013) i njegovim izmjenama i dopunama (NN 73/2016), u šumskim zajednicama Nacionalnog parka izdvojeno je 39 strogo zaštićenih svojti (Oikon 2023). Većina ih je evidentirana na priloženim fitocenološkim snimkama, a samo manji broj preuzet je iz karata rasprostranjenosti u bazi Flora Croatica. Pretežno su zastupljene na šumskim staništima, no neke su u njima

rjeđe i većina njihova areala nalazi se u drugim prirodnim ekosustavima. Popis strogo zaštićenih vrsta s latinskim i hrvatskim nazivom i kategorijom njihove ugroženosti naveden je u tablici 3. Pet kategorija ugroženosti strogo zaštićenih, ali i ostalih vrsta vaskularne flore, određeno je prema Crvenoj knjizi spomenute baze Flora Croatica (Nikolić 2022).

Vrsta	Kategorija ugroženosti
<i>Cardamine chelidonia</i> – ružičasta režuha	
<i>Cardamine kitaibelii</i> – višelisnata režuha	
<i>Cardamine waldsteinii</i> – šumska režuha	
<i>Carex lepidocarpa</i> – tamnozeleni šaš	EN
<i>Carex panicea</i> – prosasti šaš	VU
<i>Carex flava</i> – žuti šaš	EN
<i>Carex vesicaria</i> – mjehurasti šaš	VU
<i>Cephalanthera damasonium</i> – bijela naglavica	NT
<i>Cephalanthera longifolia</i> – dugolisna naglavica	NT
<i>Cephalanthera rubra</i> – crvena naglavica	NT
<i>Corallorhiza trifida</i> – šumska koraljuša	
<i>Dactylorhiza maculata</i> – pjegavi kaćun	
<i>Epipactis atrorubens</i> – tamnocrvena kruščika	
<i>Epipactis helleborine</i> – širokolisna kruščika	
<i>Epipactis purpurata</i> – purpurna kruščika	
<i>Epipactis leptochila</i> – tankousna kruščika	
<i>Equisetum hyemale</i> – zimska preslica	VU
<i>Glyceria fluitans</i> – plivajuća šenika	VU
<i>Helleborus multifidus</i> – rascijepani kukurijek	
<i>Helleborus niger macranthus</i> – crni kukurijek božićnjak	VU
<i>Ilex aquifolium</i> – božikovina	VU
<i>Iris graminea</i> – uskolisna perunika	
<i>Iris pseudacorus</i> – žuta perunika	
<i>Iris variegata</i> – šarena perunika	NT
<i>Lilium bulbiferum</i> – zvjezdasti ljiljan	VU
<i>Lilium carniolicum</i> – kranjski ljiljan	VU
<i>Lilium martagon</i> – ljiljan zlatan	VU
<i>Listera cordata</i> – srcoliki čopotac	
<i>Listera ovata</i> – jajoliki čopotac	
<i>Neottia nidus-avis</i> – šumska kokoška	
<i>Orchis mascula</i> – muški kaćun	NT

Vrsta	Kategorija ugroženosti
<i>Orchis pallens</i> – blijedi kaćun	VU
<i>Orchis purpurea</i> – grimizni kaćun	VU
<i>Paeonia mascula</i> – planinski božur	
<i>Platanthera bifolia</i> – dvolisni vimenjak	VU
<i>Platanthera chloranta</i> – zelenkasti vimenjak	NT
<i>Taxus baccata</i> – tisa	VU

Tablica 3. Strogo zaštićene biljne vrste u šumama NP „Plitvička jezera“

Iz popisa vidmo da je najzastupljenija porodica *Orchideaceae* s osam rodova (*Cephalanthera*, *Corallorhiza*, *Dactylorhiza*, *Epipactis*, *Neottia*, *Listera*, *Platanthera* i *Orchis*) i 17 njihovih vrsta. One su pretežno vezane uz bukove šume i premda nemaju veću dijagnostičku vrijednost za diferenciranje sintaksona, vrlo su značajni sa stajališta bioraznovrsnosti i zaštite staništa. Od rodova najzastupljeniji su šaševi (rod *Carex*) s četiri zaštićene vrste (*C. flava*, *C. lepidocarpa*, *C. panicea* i *C. vesicaria*). Riječ je o močvarnim vrstama šaševa čija su staništa sastojine vrba i joha. Na istom staništu zabilježene su i strogo zaštićene: *Glyceria fluitans*, *Eryophorum latifolium*, *Iris pseudacorus*, *Equisetum hyemale* i ilirska vrsta *Chouardia litardierei*. Veliku dijagnostičku važnost za ilirske bukove i srodne šume (sveza *Aremonio-Fagion*) imaju režuhe (*Cardamine chelidonia*, *C. kitaibelli*, *C. waldsteinii*). Od ostalih strogo zaštićenih vrsta velikom frekvencijom i pokrovnošću ističe se *Helleborus niger*, čest je i ljiljan zlatan (*Lilium martagon*), rjeđi su božikovina (*Ilex aquifolium*) i kraški kukurijek (*Helleborus multifidus*) a većina je ostalih vrsta znatno rjeđa. Tisa (*Taxus baccata*) od prirode raste pojedinačno tek na nekoliko kamenitih izloženih vrhova u širem arealu bukovo-jelovih šuma.

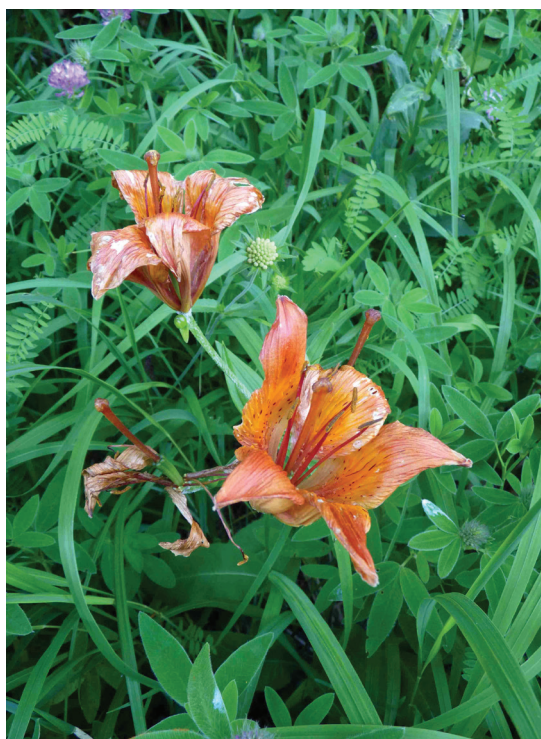


Slika 21. Bijeli bun (*Scopolia carniolica*) na Medvedku oštrom i uskolisna perunika (*Iris graminea*) na Bačinovcu

U ostalim ekosustavima Nacionalnog parka „Plitvička jezera“ prisutan je još znatan broj strogo zaštićenih vrsta, no nisu vezane uz šumska staništa (Šegulja i Krga 1989, 1990, Trinajstić 2002 i drugi). To su, primjerice, na vlažnim livadama *Coeloglossum viride*,

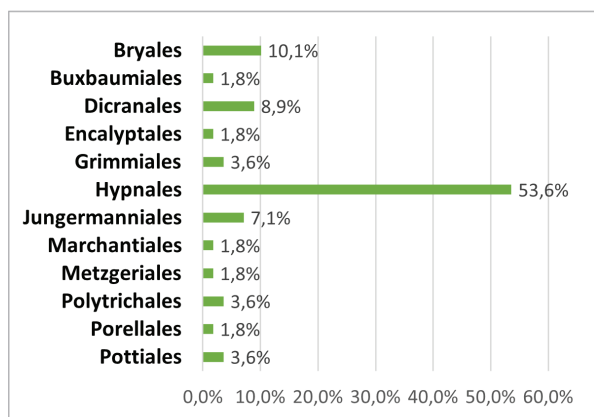
Allium angulosum, *Carex davalliana*, *Dactylorhiza incarnata*, *Gentiana pneumonanthe*, na cretištima *Drosera rotundifolia*, *Eriophorum angustifolium*, *Ligularia sibirica*, *Carex echinata*, *Menyanthes trifoliata*, na suhim i otvorenim livadama i čistinama *Dianthus giganteus* ssp. *croaticus*, *Ophrys apifera*, *O. bartolonii*, *O. fusca*, *Orchis tridentata*, na bazofilnim livadama ili stjenovitim mjestima: *Daphne cneorum*, *Lilium bosniacum*, *Dianthus petraeus*, *Orchis militaris* i druge vrste. One su sve istodobno i ugrožene vrste, od kojih su neke i u kategoriji kritične ugroženosti (CR), odnosno suočene su s iznimno visokim stupnjem opasnosti od izumiranja u prirodnim staništima.

Od 39 izdvojenih strogo zaštićenih vrsta njih su 23 uvrštene u Crvenu knjigu vaskularne flore (tablica 3). Pri tome su 3 ugrožene (EN), 13 ih je osjetljivo (VU), a sedam je gotovo ugroženo (NT). Od ostalih vrsta šumskih staništa koje nemaju status zaštite, još je njih 16 iz šuma Parka navedeno u Crvenoj knjizi vaskularne flore RH. Najviše (9) ih je u kategoriji gotovo ugroženih vrsta (NT – *Asparagus tenuifolius*, *Carex acutiformis*, *C. buekii*, *Cyclamen purpurascens*, *Daphne laureola*, *Daphne mezereum*, *Digitalis grandiflora*, *Gentiana asclepiadea* i *Ruscus hypoglossum*), a u kategorije najmanje zabrinjavajuće ugroženosti (LC) evidentirane su dvije vrste (*Galanthus nivalis* i *Serratula tinctoria*). U kategoriju nedovoljno poznate ugroženosti (DD – načelo predostrožnosti) svrstane su četiri vrste (*Carex elongata*, *Scrophularia umbrosa*, *Spiraea cana* i *Veratrum album*).



Slika 22. Strogo zaštićene biljne vrste na različitim staništima u Parku: ljiljan (*Lilium bulbiferum*) na livadama Sječivice i uskolisni kiprej (*Epilobium angustifolium*) na Magarčevcu

4.3. Briofiti



Slika 23. Udio briofita po redovima

njih je samo *Buxbaumia viridis* zabilježena na dvije fitocenološke snimke. Više od pola identificiranih briofita su vrste pravih mahovina reda *Hypnales* (53,6 %). Red *Bryales* sa 6 vrsta tvori 10,1 % briofita, s 5 vrsta (8,9 %) zastupljen je red *Dicranales* (sl. 24.). Ostali

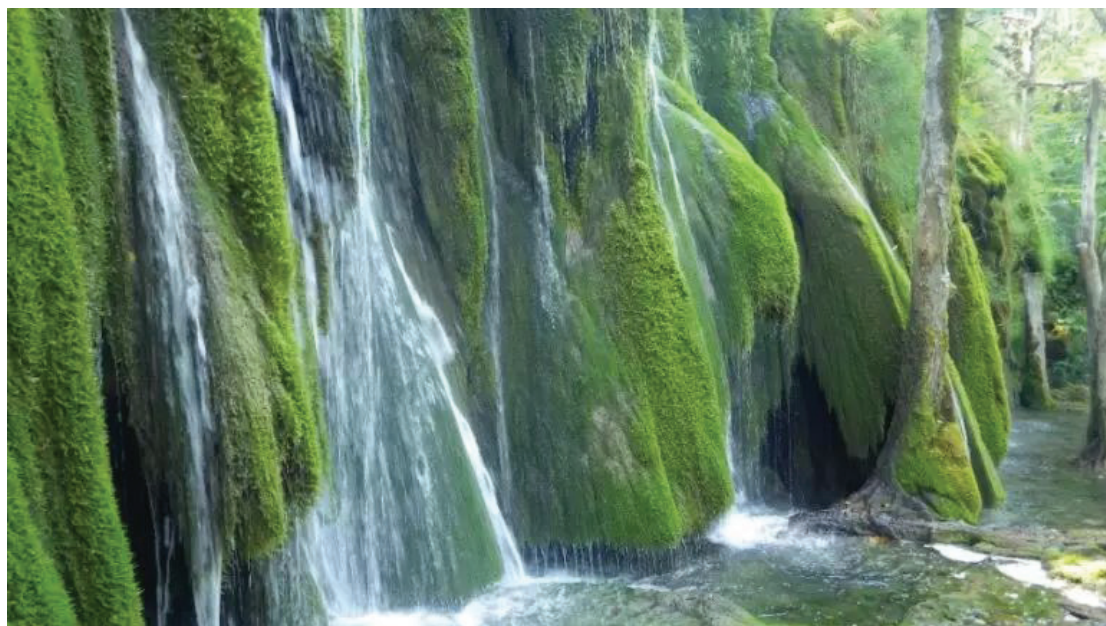


Slika 24. *Buxbaumia viridis* na trulom deblu jele u prašumi Čorkova uvala

U sloju mahovina na 201 snimci evidentirano je ukupno 56 vrsta briofita, od čega 49 vrsta pravih mahovina i 7 vrsta jetrenjarki. To su mahovine evidentirane samo na plohama, a njihov je broj u šumama daleko veći. Primjerice, Alegro i dr. (2014) pronašli su u šumama Parka 207 vrsta mahovina među kojima pet s europskog crvenog popisa: *Buxbaumia viridis*, *Anomodon rostratus*, *Rhynchostegiella tenuicaulis*, *Taxiphyllum densifolium* i *Dicranum viride*. Od redovi pravih mahovina broje manje od 5 vrsta. Jetrenjarke su zastupljene s 4 reda (*Jungermanniales*, *Marchantiales*, *Metzgeriales* i *Porellales*). Najzastupljeniji je red *Jungermanniales* s 4 vrste (7,1 %), a ostali redovi zastupljeni su sa samo 1 vrstom (1,8 %).

Najveći broj vrsta briofita evidentiran je u zajednicama *Omphalodo-Fagetum* i *Lamio orvalae-Fagetum*, u zajednici plemenutih listača *Cardamino polyphyllae-Aceretum pseudo-platani* te u asocijaciji *Helleboro nigri-Piceetum*. Analiza ekoloških čimbenika na temelju Ellenbergove skale (poglavlje 5.4) pokazala je da šumske sastojine navedenih zajednica karakteriziraju niže vrijednosti svjetla i temperature te povećana vlaga u odnosu na ostale zajednice. No osim ekoloških uvjeta unutar sastojine diverzitet vrsta briofita uvjetuje i pojava različitih supstrata. Tako se vrste šire

ekološke amplitude kao, npr. *Brachythecium rutabulum*, *Ctenidium molluscum*, *Homothecium sericeum*, *Hypnum cupressiforme*, *Isothecium alupecuroides*, *I. myosuroides*, *Neckera crispa*, *Plagiomnium undulatum*, *Polytrichum formosum*, *Schistidium apocarpum*, *Tortella tortuosa* i *Syntrichia ruralis* javljaju u većini zajednica, budući da mogu rasti na različitim supstratima (na stijenama, tlu, odkorenom, mrtvom drvu ili kao epifiti na živom drvu). Za razliku od njih vrsta *Buxbaumia viridis* (sl. 24) ima vrlo usku ekološku amplitudu i razvija se isključivo na mrtvom drvetu. Riječ je o izrazito rijetkoj vrsti koja se nalazi na Crvenoj listi ugroženih vrsta na europskoj razini, a ujedno je i ciljna vrsta Natura 2000 ekološke mreže. Na području Parka evidentirana je na nekoliko lokaliteta unutar sastojina zajednica *Omphalodo-Fagetum* i *Helleboro nigri-Piceetum*. Znatno manji broj vrsta mahovina evidentiran je u svjetlijim, termofilnijim zajednicama i u njima su učestalije vrste koje preferiraju osvijetljenija staništa poput *Ctenidium molluscum*, *Tortella tortuosa* i *Schistidium apocarpum*.



Slika 25. Sedrene barijere Gornjih jezera obrasle mahovinom *Palustriella commutata* (determinacija i fotografija A. Alegro)

5. Šumska vegetacija

5.1. Općenite značajke

Šume i šikare Nacionalnog parka „Plitvička jezera“ prostiru se gotovo na 25 000 ha, zanimljive su i složene za fitocenološka istraživanja. Primarni utjecaj na njihov postanak, razvoj, sastav i fizionomiju imaju biogeografski položaj Parka, edafski čimbenici, klimatska obilježja i antropogeni utjecaji. Svi su oni u sinergijskom djelovanju utjecali na sadašnju strukturu i građu plitvičkih šuma.

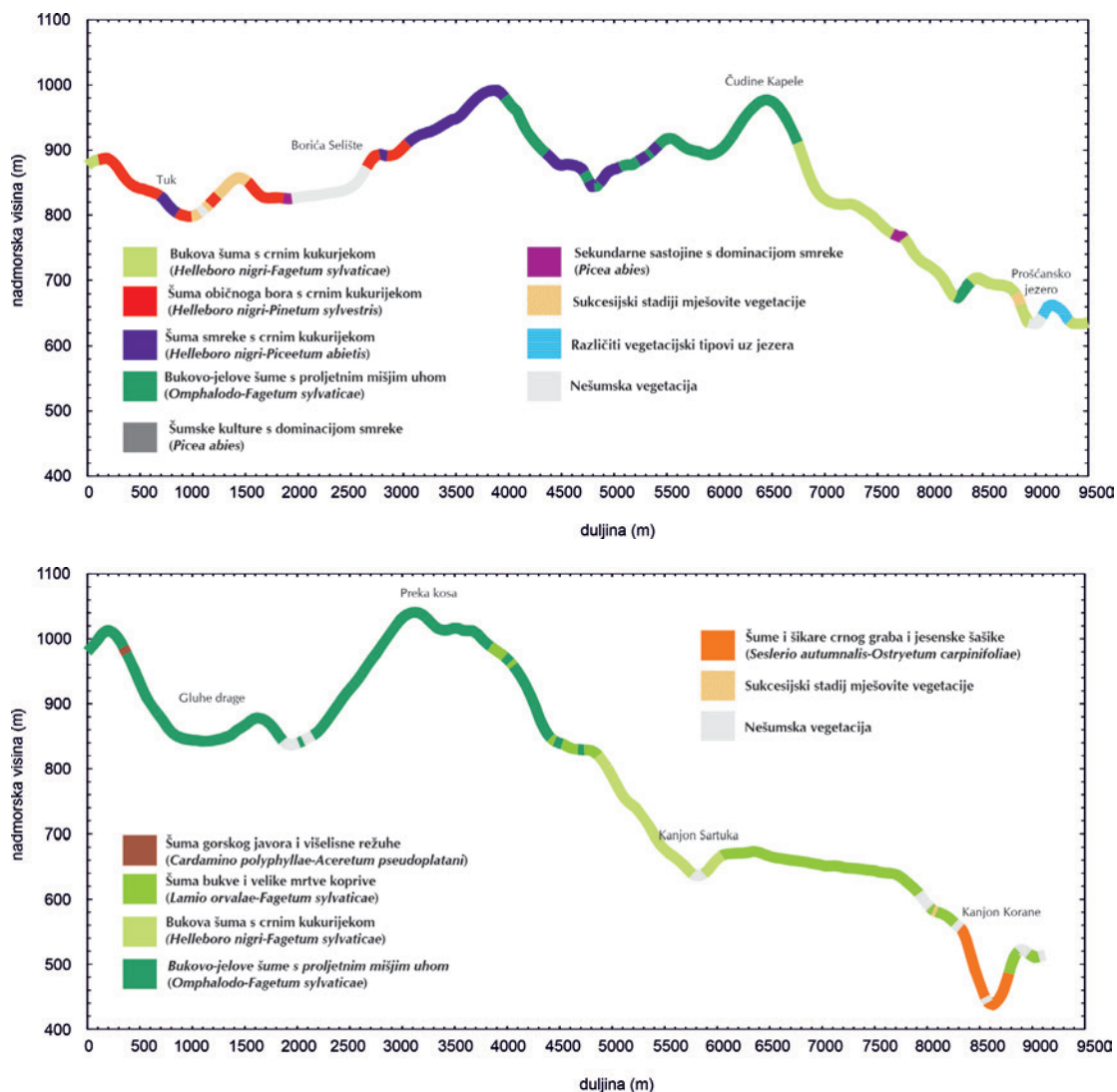
U biogeografskom smislu područje Parka pripada središnjim Dinaridima koje karakteriziraju prijelazni oblici kontinentalne i sredozemne, odnosno alpsko-srednjoeuropske i balkansko-ilirske vegetacije. U tom pogledu posebice se ističu bukove i bukovo-jelove šume s brojnim vrstama ilirskoga flornoga geoelementa i termofilnijim vrstama koje u srednjoeuropskim bukovim šumama izostaju.

Drugi iznimno važan čimbenik su edafski uvjeti. Složenu litološku građu u najvećem dijelu Parka čine dvije velike skupine stijena s mnogim prijelaznim oblicima i međusobnim omjerima. Prvu izražajnu cjelinu čine dolomitne stijene gornjotrijaske i gornjojurske starosti različite teksture. Protežu se od Sertić poljane do jezera Kozjak i dalje prema Oštrom Mihaljincu i Rudanovcu. Na rendzinama i smeđim šumskim tlima površ dolomitne podloge prevladavaju bukove, u višim predjelima bukovo-jelove šume, a u zapadnom dijelu Parka prekrasne smrekove i borove zajednice *Helleboro nigri-Piceetum* i *Helleboro nigri-Pinetum sylvestris*. Njihov raspored predstavljen je na prvom vegetacijskom profilu od Prošćanskog jezera do Donjeg Babina Potoka (sl. 26 gore). Drugu veliku cjelinu čine jasno izraženi debelo uslojeni i masivni rudistni vapnenci senona, pločasti vapnenci srednjega i gornjega lijasa, gornjokredni uslojeni vapnenci s ulošcima dolomita. Vapnenci dominiraju u središnjem, istočnom i sjeveroistočnom dijelu Parka u Bršljanovici, Medveđku, Plitvičkome klancu, južno od Uvalice, u Bačinovcu i drugdje, a šumske zajednice na toj podlozi predstavljene su na donjem profilu na slici 26. Njih također karakteriziraju bukove i bukovo-jelove šume (*Lamio orvalae-Fagetum* i *Omphalodo-Fagetum*) s brojnim jugoistočnoeuropskim vrstama. U okviru vapnenačkoga područja u sjevernome dijelu Parka, posebice uz tok rijeke Korane, ističu se termofilne šume u čijem su sastavu najvažnije vrste crni grab, crni jasen, javor gluhac i drugi termofiti.

Osim tih kompleksa na manjim se površinama nalaze aluvijalni nanosi s glejnim tlima na kojima rastu manje površine šuma crne johe i šikare pepeljaste vrbe i rakite.

Budući da je makroklima tijesno povezana s nadmorskom visinom, područje Parka ima relativno homogenu umjereno toplu i perhumidnu klimu, vrlo povoljnu za razvoj šumske vegetacije. Međutim, za vegetaciju toga dijela Dinarida važni su sredozemni

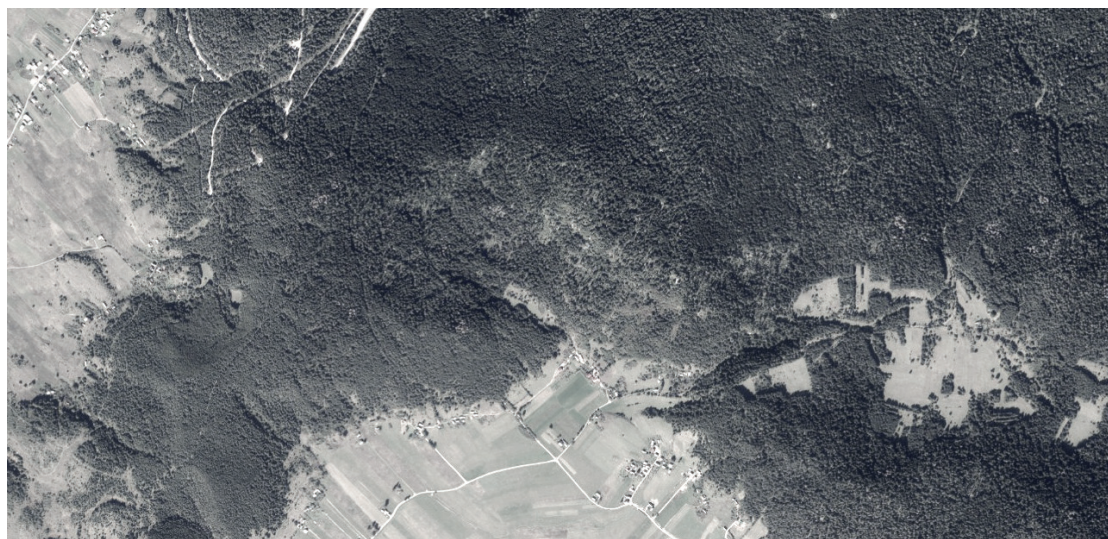
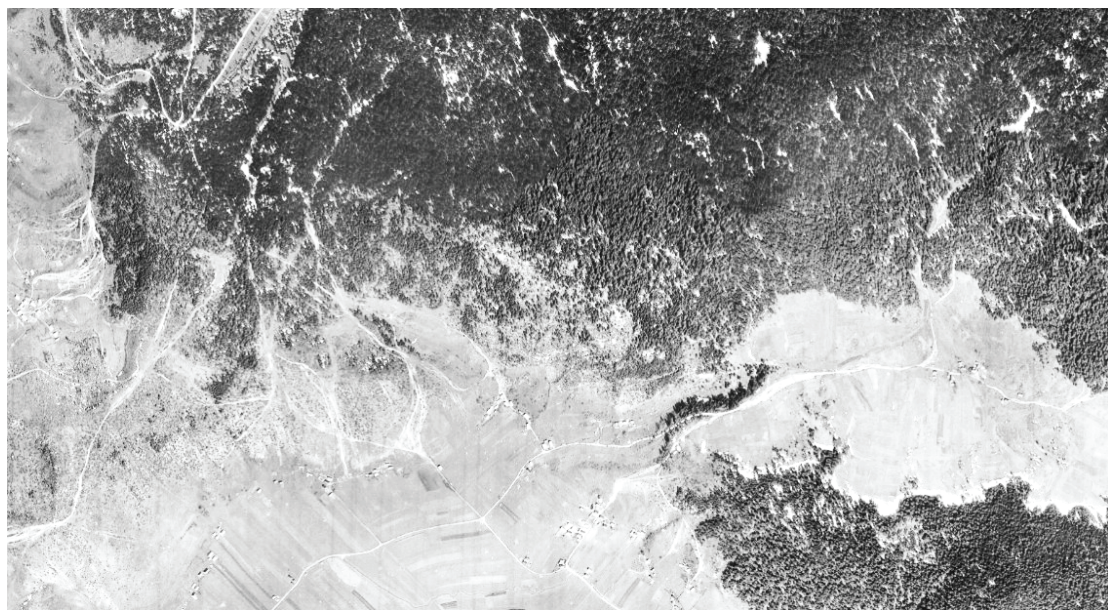
utjecaji koji prodiru mnogim kanjonima, dolinama i poljima krškoga područja. Tako u sjevernom dijelu Parka, posebice u kanjonu Korane i u neposrednoj okolini, susrećemo spomenute termofilne šume koje izgrađuju vrste reda *Quercetalia pubescentis*, a u nasjevernijem dijelu na Lisini obilno je prisutna jesenska šašika (*Sesleria autumnalis*).



Slika 26. Raspored šumskih zajednica na profilima Proščansko jezero – Donji Babin Potok (gore) i Kanjon Korane – Oštri javor iznad Čorkove uvale (dolje)

Visinski gledano, područje Parka relativno je homogeno i većina se šuma u Parku rasprostire između 600 i 1000 m nadmorske visine. To je relativno malen raspon za značajniju visinsku raščlanjenost šumske vegetacije, svojstvenu višim dinarskim planinama. Pojas bukavih šuma dobro je izražen do približno 800 m, na njega se nadovezuje pojas bukve i jele, poglavito u središnjem i sjeverozapadnom dijelu Parka. Subalpinski pojas nije izražen i nema tipski građenih sastojina. Na Jelenskome vrhu,

Cigelju, Seliškome vrhu pa i na Kiku prisutne su neke vrste iz dinarskih bukovih šuma subalpinskoga pojasa, ali njihov broj, struktura i pokrovnost, kao i fizionomija sastojina, ne odgovaraju dinarskim bukovim šumama tog pojasa, odnosno podsvezi *Saxifrago-Fagenion*. Iznad 1100 m bukva dominira nad jelom, što je slučaj i sa zonalnom vegetacijom na ostalim dinarskim planinama.



Slika 27. Prirodna sukcesija običnoga bora u okolici naselja Donji Babin Potok u razdoblju od 1968. do 2018.

Vrlo važan čimbenik u slici recentne vegetacije svakako je antropogeni utjecaj. Područje Parka rano je naseljavano, o čemu svjedoče i pronađeni artefakti kod Plitvičkoga Ljeskovca. Palinološka istraživanja Srdoča i dr. (1985) upućuju na promjene u sastavu šuma već prije 6 000 godina, u vrijeme eneolitskih naselja. Tada, a kasnije i u

doba Japoda i dolaska Slavena u ranom srednjem vijeku, plitvičko je područje pružalo obilje pogodnosti za tadašnji način života. Obešumljavanje Plitvica, koje se znatnije odrazilo na današnju vegetacijsku sliku, zbilo se od početka 17. stoljeća kada se područje naseljava i utvrđuje zbog obrane od turskih napada (Franić 1910). Stanovništvo je bilo prisiljeno na krčenje, paljenje i višestruko korištenje šuma i šumskih proizvoda. Do kraja 19. stoljeća u današnjim granicama Parka obešumljeno je više od 7 000 ha. Uništavanja šuma provođena su krčenjima i požarima, o čemu svjedoče brojni toponimi, primjerice Paljevine, Stare paljevine, Ogarak, Palež, Opaljenik, Opaljenka, Paljenik, Opaljeni vršak, Opaljena greda, Krčevine i slično. U 20. stoljeću šumama se stručno gospodarilo, a gospodarenje se u jednom dijelu nastavilo i po proglašenju Nacionalnog parka. Ono se potpuno napušta po završetku Domovinskoga rata pa trenutno na većem dijelu površine imamo prezrele šumske sastojine. Na recentnu vegetacijsku sliku značajno je utjecalo raseljavanje seoskoga stanovništva i napuštanje poljoprivrednih površina pa se dobar dio njih (više od 2000 ha) danas nalazi u prirodnoj sukcesiji (sl. 27). U drugoj polovini prošloga stoljeća, pretežno u jugoistočnom dijelu Parka, na približno 400 ha obešumljenih površina, podignute su šumske kulture smreke, crnoga i običnoga bora. One su imale za cilj ubrzati uvjete za povratak autohtone vegetacije, ali i osigurati sirovinu za preradu u drvenoj industriji.

Sve te činjenice važne su za istraživanje i kartiranje šumske vegetacije. Mi smo se vodili ponajprije fitocenološkim principima i bez obzira na fizionomsku sliku sastojina i edifikatorske ili subedifikatorske vrste drveća, za definiranje sintaksona presudna je bila sociološka pripadnost i ekoindikatorska vrijednost flornoga sastava. Zbog toga se rezultati naših istraživanja prilično razlikuju od ranijih prikaza biljnih zajednica. To se ponajprije odnosi na sastojine s dominacijom pojedinih crnogoričnih vrsta na dolomitima, prije svega na sastojine jele. Sastojine s dominacijom jele neki su fitocenolozi označavali kao samostalnu asocijaciju *Abietetum dolomiticum* (Pelcer u Cestar i dr. 1976) ili *Carici albae-Abietetum* (Trinajstić u Programu gospodarenja GJ „Rječica-Javornik“ 2003 – 2012). U našim su istraživanjima crnogorične šume oko Borić Selišta i duž Sužanjske drage svrstane u asocijaciju *Helleboro-Piceetum*, sastojine u nižim položajima uz Bijelu i Crnu rijeku u subasocijaciju *Helleboro nigri-Fagetum abietetosum*, a dio dominantno jelovih šuma na dolomitima viših položaja uključen je u subasocijaciju *Omphalodo-Fagetum caricetosum albae*. U sva tri slučaja odlučili smo se za rješenja utemeljena na sociološkoj karakterizaciji flornoga sastava istraživanih šumskih sastojina. Za primjer navodimo da se florni sastav bukovo-jelovih sastojina s udjelom jele iznad 70 % znatnije ne razlikuje od ostalih bukovo-jelovih šuma. Tek bujniji rast nekoliko vrsta paprati i mahovina i poneka acidofilna vrsta kao posljedica stvaranja sirovoga nerastvorenoga humusa i vlažnijih unutarsastojinskih uvjeta, nisu se pokazali dostatni za izdvajanje novih asocijacija u ionako složenu, pa i prijepornu sintaksonomsku problematiku šuma jugoistočne Europe.

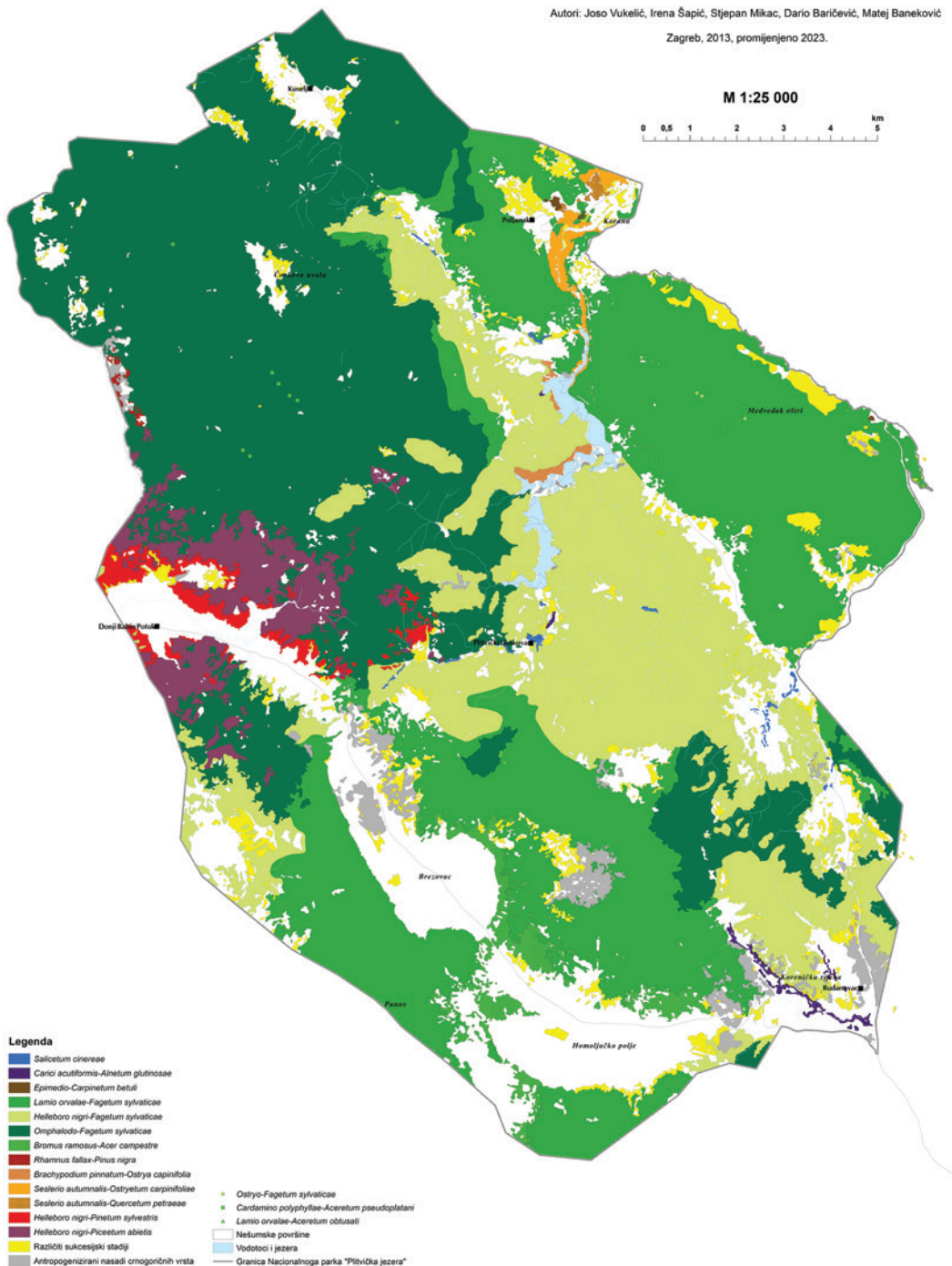


Generalizirana karta šumskih zajednica Nacionalnoga parka "Plitvička jezera"

Autori: Joso Vukelić, Irena Šapić, Stjepan Mikac, Dario Baričević, Matej Baneković
Zagreb, 2013, promijenjeno 2023.

M 1:25 000

0 0.5 1 2 3 4 km



Slika 28. Generalizirana karta šumske vegetacije NP „Plitvička jezera“

5.2. Sintaksonomska shema

Prema tradicionalnoj sintaksonomskoj shemi² šumska vegetacija NP „Plitvička jezera“ svrstana je u 4 razreda, 5 redova i 9 sveza, što govori o velikoj raznolikosti na relativno malom prostoru.

Alnetea glutinosae Br.-Bl. et Tx. 1943

Alnetalia glutinosae Tx. 1937

Salicion cinereae Th. Müller et Görs 1958

Salicetum cinereae Zolyomi 1931

Alnion glutinosae Malcuit 1929

Carici acutiformis-Alnetum glutinosae Scamoni 1935

Quercu-Fagetea Br.-Bl. et Vlieg. 1937

Fagetalia sylvaticae Pawl. in Pawl. et al. 1928

Erythronio-Carpinion (Ht. 1958) Marinček in Wallnoefer et al. 1993

Epimedio-Carpinetum betuli (Horvat 1938) Borhidi 1963

Aremonio-Fagion (Ht. 1938) Borhidi in Török, Podani et Borhidi 1989

Lamio orvalae-Fagenion Borhidi ex Marinček et al. 1993

Lamio orvalae-Fagetum (Horvat 1938) Borhidi 1963

Helleboro nigri-Fagetum Zukrigl 1973

Omphalodo-Fagetum (Tregubov 1957) Marinček et al. 1993

Zajednica Bromus ramosus-Acer campestre

Zajednica Rhamnus fallax-Pinus nigra

Ostryo-Fagenion Borhidi 1963

Ostryo-Fagetum M. Wraber ex Trinajstić 1972

Zajednica Brachypodium pinnatum-Ostrya carpinifolia

Tilio platyphylli-Acerion pseudoplatani Klika 1955

Lamio orvalae-Acerenion pseudoplatani Košir, Čarni et Di Pietro 2008

Cardamino polyphyllae-Aceretum pseudoplatani (Horvat) P.

Košir et Marinček 1999

Ostryo-Tilienion platyphylli P. Košir, Čarni et Di Pietro 2008

Lamio orvalae-Aceretum obtusati Vukelić, Šapić et Baneković

ass. nov. hoc loco

Quercetalia pubescentis Klika 1933

Ostryo-Carpinion orientalis Horvat (1954) 1958

Seslerio autumnalis-Ostryetum carpinifoliae Horvat et Horvatić

in Horvat 1950

Quercion pubescenti-petraeae Br.-Bl. 1932

Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae Poldini (1964) 1982

Erico-Pinetea Horvat 1959

Erico-Pinetalia Horvat 1959

² Objašnjenje u poglavlju 2.2. Metodologija istraživanja flore i vegetacije

Erico-Fraxinion orni Horvat 1956

Helleboro nigri-Pinetum sylvestris Horvat 1958

Erico carneae-Ostryetum Horvat (1938) 1959

Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939

Vacinio-Piceetalia Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939

Abieti-Piceion (Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939) Soó 1964

Helleboro nigri-Piceetum (Horvat 1958) Trinajstić et Pelcer 2005

5.3. Fitocenološka analiza

U skraćenoj sinoptičkoj tablici 4. generalizirani su rezultati statističke analize 201 fitocenološke snimke, literaturnih pregleda i vlastitih spoznaja. Izdvojeno je 16 sintaksona koji se u ekološko-flornom, sociološkom i horološkom smislu razlikuju. U tablici su istaknute razlikovne vrste istraženih sintaksona, a navedene su i sve ostale koje su češće u snimljenim sastojinama. U kategoriju razlikovnih vrsta uzete su one kojima je koeficijent vjernosti ($\phi \times 100$) iznad 40 i frekvencija iznad 40 % (v. odjeljak 2.2. Metodologija istraživanja flore i vegetacije). One su u tablici 4 poredane prema opadajućim vrijednostima ϕ koeficijenata.

Tablica 4. Skraćena sinoptička tablica s frekvencijama (%) prema modificiranim fidelity (ϕ) indeksima za istražene sintaksone. Dijagnostičke vrste poredane su prema opadajućim ϕ vrijednostima ($\phi \geq 40$ svijetlo sive, ≥ 60 tamno sive). U nastavku su navedene najčešće vrste vaskularne flore i mahovina u 201 fitocenološkoj snimci.

Sintaksoni:

1. *Salicetum cinereae*; 2. *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae*; 3. *Epimedio-Carpinetum betuli*; 4. *Lamio orvalae-Fagetum sylvaticae*; 5. *Helleboro nigri-Fagetum sylvaticae*; 6. *Omphalodo-Fagetum sylvaticae*; 7. *Bromus ramosus-Acer campestre* zajednica; 8. *Rhamnus fallax-Pinus nigra* zajednica; 9. *Ostryo-Fagetum sylvaticae*; 10. *Brachypodium pinnatum-Ostrya carpinifolia* zajednica; 11. *Cardamino polyphyllae-Aceretum pseudoplatani*; 12. *Lamium orvalae-Acertum obtusati*; 13. *Seslerio autumnalis-Ostryetum carpinifoliae*; 14. *Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae*; 15. *Helleboro nigri-Pinetum sylvestris*; 16. *Helleboro nigri-Piceetum abietis*.

Broj sintaksona	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Broj snimaka	5	25	6	31	23	37	5	5	5	5	9	11	8	5	6	15
<i>Salix purpurea</i>	100	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum tetrapterum</i>	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha longifolia</i>	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex panicea</i>	80	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix cinerea</i>	100	32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	100	48	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	60	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum palustre</i>	60	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cardamine amara</i>	60	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	60	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex paniculata</i>	80	36	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	60	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium palustre</i>	80	40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chaerophyllum aureum</i>	60	8	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	60	32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scirpus sylvaticus</i>	60	36	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geum rivale</i>	60	44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Broj sintaksona	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Solanum dulcamara</i>	100	68	.	19	9	30	.	.	20	.	33	18	.	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	92	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alnus glutinosa</i>	20	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viburnum opulus</i>	20	100	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus caesius</i>	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Frangula alnus</i>	.	76	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex remota</i>	20	52	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Molinia caerulea</i>	.	44	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.
<i>Veratrum album</i>	40	84	.	6	4	18	20	.	.	.	56	.	.	.	.	.
<i>Brachythecium rutabulum</i>	.	76	17	10	22	24	.	.	.	.	33	.	25	.	.	.
<i>Euonymus europaeus</i>	20	68	17	3	.	3	60	.	20	.	.	.	12	20	.	.
<i>Cornus sanguinea</i>	20	60	33	.	.	.	40	.	20	.	.	.	12	.	.	.
<i>Carpinus betulus</i>	.	4	100	13	.	.	40	20	.	.	.	45	25	60	.	.
<i>Stellaria holostea</i>	.	.	83	6	.	.	80	.	.	.	11	45	12	20	.	12
<i>Carex pilosa</i>	.	.	100	45	30	5	40	100	20	40	.	9	50	20	.	7
<i>Anomodon viticulosus</i>	.	.	67	10	4	8	20	.	.	40	44	.	12	.	.	.
<i>Arum maculatum</i>	.	.	17	84	4	35	80	.	.	.	22	64	.	.	.	7
<i>Homogyne sylvestris</i>	.	.	.	.	57	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daphne laureola</i>	.	4	33	3	74	30	.	20	.	.	.	18	25	.	.	.
<i>Carex alba</i>	.	.	17	16	100	22	.	.	60	100	.	.	12	.	67	60
<i>Dentaria trifolia</i>	.	.	.	32	.	54	20	.	.	.	11	.	.	.	.	.
<i>Cardamine trifolia</i>	20	4	.	48	57	81	.	.	.	.	.	.	.	.	.	27
<i>Oxalis acetosella</i>	.	8	.	48	35	95	.	.	.	.	67	.	.	.	.	80
<i>Fissidens dubius</i>	.	.	.	3	.	38	.	.	.	.	11	.	.	.	.	27
<i>Aristolochia lutea</i>	.	.	.	.	.	.	100	.	.	.	.	9	12	20	.	7
<i>Silene viscosa</i>	.	.	.	.	.	.	60	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Valeriana wallrothii</i>	.	.	.	.	.	.	60	.	.	.	.	.	12	.	.	.
<i>Populus tremula</i>	.	4	.	.	.	.	60	.	.	.	11	.	.	.	.	.
<i>Vicia cracca</i>	.	.	.	.	.	.	60	.	.	.	.	.	.	.	33	7
<i>Geum urbanum</i>	.	16	17	6	.	.	80	.	.	.	.	9	38	20	.	.
<i>Bromus ramosus</i>	.	.	17	10	9	.	80	40	.	.	22	.	12	.	.	.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	20	60	.	6	.	.	80	.	.	.	33	.	.	.	.	.
<i>Colchicum autumnale</i>	20	.	.	.	.	.	60	40	.	.	.	9	.	.	.	.
<i>Symphytum tuberosum agg.</i>	.	4	17	29	.	35	100	20	.	.	11	27	12	40	17	40
<i>Galium aparine</i>	20	16	.	.	.	.	60	.	.	.	.	18	25	.	.	.
<i>Buglossoides purpureocaerulea</i>	.	.	17	.	.	.	80	.	.	40	.	.	50	60	.	.
<i>Adoxa moschatellina</i>	.	.	.	10	.	16	60	.	.	.	22	36	.	.	.	.
<i>Sedum maximum</i>	.	.	17	.	.	.	60	20	.	.	.	.	38	20	.	.
<i>Lilium martagon</i>	.	.	17	6	17	18	80	.	.	.	44	18	12	20	17	27
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	20	52	.	.	.	.	60	.	.	.	11	.	.	.	.	33
<i>Vicia cassubica</i>	.	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pinus nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	60	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene latifolia ssp. alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	60	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.	38	.	17	.	.
<i>Origanum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	20	80	60	20	.	.	.	.	.	.
<i>Neckera complanata</i>	.	8	.	6	.	18	.	60	.	.	11	.	.	.	.	.
<i>Koeleria pyramidata agg.</i>	.	.	.	.	.	.	.	60	.	.	.	.	38	.	17	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	12	.	3	4	11	20	80	.	.	33	.	.	.	17	27
<i>Teucrium chamaedrys</i>	20	.	.	.	.	.	.	80	40	20	.	.	50	.	50	7
<i>Euonymus verrucosus</i>	20	.	33	6	.	.	20	80	40	20	.	.	50	.	.	.
<i>Euonymus latifolius</i>	.	.	17	26	4	.	.	60	.	.	11	55	.	.	.	.
<i>Moehringia muscosa</i>	.	.	17	35	9	18	20	60	100	.	.	45	38	.	.	20
<i>Tortula ruraliformis</i>	.	.	.	3	.	11	.	40	60	.	33	.	.	.	.	.
<i>Arabis turrita</i>	.	.	33	3	.	.	40	80	100	.	.	55	62	40	.	.
<i>Viola alba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	60	.	.	.	.	.	.
<i>Clematis recta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	.	.	.	.	17	20
<i>Serratula tinctoria</i>	.	.	.	.	9	.	20	.	.	100	.	.	.	60	.	7
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	.	.	.	.	35	.	.	60	20	100	.	.	.	.	33	27
<i>Betonica officinalis</i>	.	.	.	3	.	.	40	.	.	100	.	.	12	60	50	40
<i>Carex flacca</i>	.	4	.	3	.	.	.	20	.	80	.	.	62	20	17	20
<i>Cephalanthera longifolia</i>	.	.	17	.	17	.	.	20	.	60	.	9	12	.	.	7
<i>Knautia drymeia</i>	40	48	.	.	26	.	20	40	.	100	.	.	.	.	50	60
<i>Iris graminea</i>	.	.	17	.	.	.	40	.	.	60	.	.	12	20	.	7
<i>Melittis melissophyllum</i>	.	.	50	3	30	3	40	.	20	100	.	9	62	80	.	40

Broj sintaksona	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	.	.	17	.	60	40	.	100	.	.	62	80	50	33
<i>Lunaria rediviva</i>	.	.	.	16	.	16	.	.	.	100	45	.	.	.	.	.
<i>Ribes uva-crispa</i>	.	.	.	.	.	3	.	20	.	.	67	.	.	.	.	.
<i>Aconitum lycoctonum ssp. vulparia</i>	.	.	.	10	.	3	.	.	.	.	56	.	.	.	.	.
<i>Stellaria nemorum glochidiosp.</i>	.	.	.	32	.	49	.	.	.	.	89	.	.	.	.	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	44	.	.	.	.	7
<i>Epilobium montanum</i>	.	.	.	10	9	11	.	.	.	.	67	.	.	20	.	7
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	.	.	17	3	.	8	.	.	.	.	67	27	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	80	12	.	26	.	8	20	.	.	.	100	45	.	.	.	.
<i>Dentaria polyphylla</i>	.	.	.	35	9	65	.	.	20	.	89	27	.	.	.	7
<i>Doronicum austriacum</i>	.	.	.	3	4	16	.	.	.	.	44	.	.	.	.	.
<i>Silene dioica</i>	.	.	.	3	.	3	40	.	.	.	56	.	.	.	.	7
<i>Allium ursinum</i>	.	.	.	19	9	11	.	.	.	.	56	18	.	.	.	.
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	.	.	.	.	4	.	.	40	20	.	67	9	25	.	.	.
<i>Cystopteris fragilis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	44	18	.	.	.	.
<i>Senecio ovatus</i>	.	.	.	35	61	59	.	.	.	.	89	27	.	20	.	20
<i>Milium effusum</i>	.	.	.	16	.	5	40	.	.	.	67	55	.	.	.	7
<i>Geranium lucidum</i>	.	.	.	.	.	.	20	20	20	.	56	18	.	.	17	.
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	.	.	3	4	35	.	.	.	.	44	.	.	.	.	7
<i>Staphylea pinnata</i>	.	.	17	10	.	.	.	.	.	.	.	73	.	.	.	.
<i>Cardamine chelidonia</i>	.	.	.	45	.	3	.	40	.	.	22	73	.	.	.	.
<i>Asplenium scolopendrium</i>	.	.	17	65	.	46	20	40	20	20	56	100	.	.	.	.
<i>Polystichum setiferum</i>	.	.	33	77	17	30	20	20	.	11	91	25	20	.	.	7
<i>Lamium orvala</i>	.	.	67	65	4	27	20	.	20	.	91	38	20	.	.	.
<i>Asplenium ceterach</i>	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	50	.	.	.	.
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	.	.	.	.	.	3	.	40	.	.	.	62	20	.	.	.
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	.	.	.	.	4	.	20	.	.	40	.	62	20	.	.	7
<i>Glechoma hirsuta</i>	.	4	33	45	.	11	60	.	20	.	56	73	100	60	.	7
<i>Bromus erectus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	100	.	17	.
<i>Hieracium racemosum</i>	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	60	.	.	.
<i>Cnidium silaifolium</i>	.	.	33	.	22	.	.	.	.	100	.	27	38	100	.	.
<i>Rosa arvensis</i>	.	8	50	10	26	.	40	20	.	.	.	36	50	100	.	.
<i>Isoethecium myosuroides</i>	.	.	17	3	.	8	.	20	.	.	.	12	60	.	.	.
<i>Campanula trachelium</i>	.	.	17	3	26	.	80	20	.	20	.	18	62	100	.	.
<i>Quercus petraea</i>	.	.	83	3	.	.	60	.	.	.	.	18	75	100	.	7
<i>Festuca heterophylla</i>	.	.	17	.	4	.	60	.	.	80	.	.	25	100	33	40
<i>Lathyrus niger</i>	.	.	50	.	.	.	60	.	.	20	.	.	25	80	.	.
<i>Potentilla micrantha</i>	.	.	17	.	.	.	.	60	.	60	.	9	75	100	.	.
<i>Centaurea jacea ssp. gaudinii</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	.
<i>Leontodon autumnalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	83	.
<i>Sanguisorba minor ssp. muricata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	27
<i>Scleropodium purum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	47
<i>Dorycnium germanicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67	.
<i>Genista sagittalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	83	.
<i>Thymus pulegioides</i>	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	100	20
<i>Cirsium acaule</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67	7
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	.
<i>Potentilla incana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	.
<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	.	60	.	.	.	.	.	.	100	40
<i>Helleborus multifidus</i>	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	.	67	27
<i>Lotus corniculatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	.	.	.	.	50	.
<i>Juniperus communis</i>	20	16	17	.	13	.	20	40	.	20	.	.	38	.	100	20
<i>Avenella flexuosa</i>	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	40
<i>Listera ovata</i>	20	36	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	.
<i>Veronica officinalis</i>	.	.	.	.	4	11	.	.	.	.	.	.	.	.	50	40
<i>Thalictrum minus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	40	.	.	25	.	50	.
<i>Hieracium murorum</i>	.	.	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67
<i>Helleborus niger</i>	.	.	.	3	54	30	.	.	.	60	.	.	.	.	67	100
<i>Phyteuma spicatum</i>	.	.	.	3	57	22	20	.	.	20	.	.	.	.	.	67
<i>Cirsium erisithales</i>	.	.	.	.	43	.	.	20	.	60	.	9	.	.	17	73
<i>Dicranum scoparium</i>	.	4	.	3	26	43	.	.	.	.	67	.	.	.	50	73

Razlikovne vrste u dva sintaksona

<i>Ranunculus repens</i>	100	64	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
--------------------------	-----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Broj sintaksona	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Caltha palustris</i>	100	72	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Valeriana dioica</i>	100	96	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	100	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	80	68	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	60	60	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Crepis paludosa</i>	60	92	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	100	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Angelica sylvestris</i>	60	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	100	100	.	.	4	.	.	20	.	.	.	9	.	.	.	.
<i>Cirsium oleraceum</i>	60	76	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lycopus europaeus</i>	80	80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aegopodium podagraria</i>	80	80	.	10	.	.	20	.	.	.	22	9	.	.	.	.
<i>Laserpitium latifolium</i>	.	.	17	.	.	.	80	.	.	60	.	.	.	20	.	.
<i>Laserpitium krapfii</i>	.	.	.	.	48	14	.	100	.	80	.	.	.	.	17	40
<i>Athyrium filix-femina</i>	.	8	.	16	13	65	.	.	.	.	78	36	12	.	.	13
<i>Piptatherum virescens</i>	.	.	17	16	30	.	.	60	100	.	.	9	88	40	.	7
<i>Sorbus torminalis</i>	20	.	83	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38	100	.	.
<i>Tanacetum corymbosum</i>	.	.	33	.	4	.	.	40	.	80	.	9	25	100	.	20
<i>Cirsium pannonicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	60	.	.
<i>Cornus mas</i>	.	4	17	3	.	.	60	.	.	20	.	55	100	100	67	.
<i>Sesleria autumnalis</i>	.	.	17	.	17	.	.	.	.	40	.	.	100	100	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	20	.	.	.	.	.	.	80	.	20	.	.	.	.	67	.
<i>Rosa canina s.str.</i>	.	.	.	.	.	.	.	60	.	.	.	.	.	.	67	.
<i>Knautia arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	.	.	.	50	.
<i>Anthericum ramosum</i>	.	.	.	.	.	.	40	.	.	100	.	.	12	.	83	13
<i>Melampyrum pratense</i>	.	.	.	.	30	.	.	.	.	60	.	.	.	.	33	67
<i>Galium rotundifolium</i>	.	.	.	29	57	81	.	40	20	.	.	.	.	.	100	100

Ostale vrste

Drveće

<i>Fagus sylvatica</i>	40	12	83	100	100	100	60	80	100	100	100	64	.	20	67	80
<i>Picea abies</i>	20	28	17	23	91	68	.	100	.	80	33	.	.	.	100	100
<i>Abies alba</i>	20	4	50	19	74	100	.	80	.	40	89	.	.	.	83	93
<i>Acer pseudoplatanus</i>	40	68	83	90	91	88	80	80	60	40	100	73	12	80	.	33
<i>Fraxinus excelsior</i>	20	96	67	10	9	5	60	60	.	.	56	55	.	.	.	.
<i>Ostrya carpinifolia</i>	.	.	33	6	.	.	20	.	80	100	.	18	100	100	17	.
<i>Acer obtusatum</i>	.	.	100	48	78	14	40	100	100	100	.	91	100	100	33	13
<i>Prunus avium</i>	.	28	50	16	4	.	60	40	.	.	.	18	50	20	50	7
<i>Fraxinus ornus</i>	.	4	67	10	.	.	40	.	.	80	.	64	100	100	33	7
<i>Sorbus aria</i>	.	.	17	3	9	.	40	80	.	100	.	36	75	60	33	53
<i>Acer campestre</i>	.	12	83	16	.	.	80	.	.	.	.	64	25	80	33	.
<i>Tilia platyphyllos</i>	.	.	67	16	.	.	60	60	.	.	33	55	12	80	17	.
<i>Ulmus glabra</i>	.	.	50	13	.	3	40	60	60	.	67	36	.	.	.	.
<i>Acer platanoides</i>	.	.	50	13	.	.	40	.	.	.	22	27	.	20	.	.

Grmlje

<i>Corylus avellana</i>	20	24	100	65	22	24	100	80	60	40	22	82	38	60	50	93
<i>Hedera helix</i>	20	24	83	55	74	14	40	20	60	80	.	73	25	40	33	.
<i>Crataegus monogyna</i>	20	40	83	26	4	.	100	100	60	40	.	36	88	100	50	20
<i>Daphne mezereum</i>	20	40	.	48	48	70	60	60	100	100	56	55	.	.	33	100
<i>Rhamnus fallax</i>	20	8	.	42	.	27	40	80	100	.	56	45	12	.	50	40
<i>Lonicera xylosteum</i>	20	32	.	23	.	16	100	100	80	.	22	64	.	.	100	94
<i>Sambucus nigra</i>	40	40	.	61	13	65	40	20	.	20	67	91	.	.	.	13
<i>Lonicera alpigena</i>	20	.	.	52	43	41	60	80	100	.	67	27	.	.	.	7
<i>Clematis vitalba</i>	.	20	100	10	27	5	20	100	80	80	.	45	62	40	67	12
<i>Ligustrum vulgare</i>	20	64	33	6	9	.	60	20	20	40	.	.	25	40	50	7
<i>Viburnum lantana</i>	40	72	17	13	27	3	80	40	20	60	.	.	62	.	100	20
<i>Rubus hirtus s.lat.</i>	.	4	83	94	17	76	.	80	40	.	11	64	12	40	33	20
<i>Rhamnus cathartica</i>	20	56	17	.	.	.	60	.	.	20	.	.	25	80	67	.
<i>Pyrus pyraster</i>	20	.	.	.	.	.	40	.	.	.	.	9	.	.	17	.

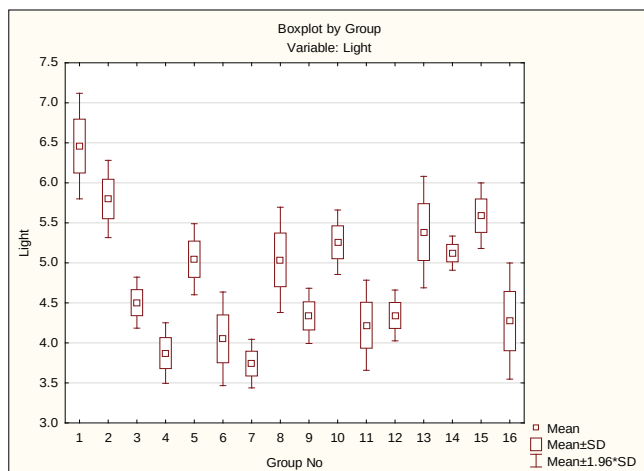
Prizemno rašće

<i>Brachypodium sylvaticum</i>	80	88	100	61	83	43	100	100	100	60	22	73	62	100	100	87
<i>Fragaria vesca</i>	40	12	100	35	39	16	100	60	60	60	22	36	100	80	100	80

Broj sintaksona	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Aremonia agrimonoides</i>	.	16	100	90	87	92	60	100	100	40	11	73	100	100	100	100
<i>Cruciata glabra</i>	20	24	67	32	26	3	100	60	20	80	.	27	62	80	33	53
<i>Anemone nemorosa</i>	.	36	17	94	83	84	100	60	40	.	44	64	12	60	33	73
<i>Tamus communis</i>	20	24	50	55	48	8	80	20	60	100	.	91	88	80	33	.
<i>Primula vulgaris</i>	.	32	33	.	35	5	20	.	.	60	.	.	50	40	50	73
<i>Cyclamen purpurascens</i>	.	4	83	68	100	81	40	100	80	100	11	64	50	.	67	100
<i>Cardamine enneaphyllos</i>	.	.	.	39	17	68	40	20	80	.	33	9	.	.	.	40
<i>Polystichum aculeatum</i>	20	.	17	16	13	59	.	60	40	.	78	64	.	.	.	40
<i>Geranium robertianum</i>	.	16	17	58	17	41	60	60	80	.	89	91	75	20	.	7
<i>Sanicula europaea</i>	.	8	83	68	74	68	.	40	20	80	.	45	.	20	100	93
<i>Neottia nidus-avis</i>	.	.	.	29	61	32	.	20	60	20	.	9	.	.	.	47
<i>Hordelymus europaeus</i>	.	4	.	45	52	68	.	60	60	20	56	36	.	.	67	73
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	.	.	83	58	39	76	20	80	60	.	.	27	38	20	.	73
<i>Mycelis muralis</i>	.	4	50	81	43	84	60	20	80	.	67	64	.	.	33	80
<i>Asarum europaeum</i>	.	32	67	58	4	22	80	20	80	.	.	82	12	.	.	47
<i>Mercurialis perennis</i>	20	4	33	71	100	62	60	80	80	20	100	82	12	.	.	88
<i>Lathyrus vernus</i>	.	.	33	77	87	51	20	40	100	40	22	73	25	.	.	67
<i>Viola reichenbachiana</i>	40	60	67	77	65	79	.	100	60	.	.	45	.	.	67	73
<i>Prenanthes purpurea</i>	.	.	17	32	78	54	.	60	80	.	22	.	.	.	.	33
<i>Melica nutans</i>	.	8	.	.	13	.	.	20	40	.	11	.	62	60	.	20
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	.	17	87	39	92	60	40	40	.	100	91	.	20	.	40
<i>Galeobdolon luteum</i>	.	4	67	87	65	84	80	100	100	20	44	82	25	40	.	60
<i>Scrophularia nodosa</i>	20	8	.	3	.	30	.	20	20	.	56	9	.	.	.	13
<i>Paris quadrifolia</i>	20	72	.	55	17	59	40	.	.	.	78	18	.	.	.	20
<i>Carex sylvatica</i>	.	36	83	65	26	69	.	.	.	.	.	55	12	60	.	13
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	.	.	10	22	11	60	60	60	.	56	18	.	.	.	7
<i>Galium odoratum</i>	.	8	33	81	78	81	.	.	60	40	78	64	.	.	.	20
<i>Dentaria bulbifera</i>	.	4	17	97	48	62	100	40	40	.	22	73	12	20	.	33
<i>Salvia glutinosa</i>	.	12	83	61	74	73	80	100	100	80	44	73	.	60	.	47
<i>Pulmonaria officinalis</i>	.	.	83	65	17	32	20	100	40	.	11	82	38	20	.	13
<i>Polygonatum multiflorum</i>	20	20	33	77	61	46	80	80	60	20	22	64	12	.	.	31
<i>Stachys sylvatica</i>	.	28	17	16	22	5	40	60	80	.	.	27	.	20	.	13
<i>Actaea spicata</i>	.	.	.	26	22	51	40	20	60	.	67	36	.	.	.	13
<i>Pteridium aquilinum</i>	.	4	50	19	26	15	60	100	.	100	.	9	.	.	33	53
<i>Hepatica nobilis</i>	.	4	17	35	43	24	.	40	80	40	.	18	38	.	17	93
<i>Carex digitata</i>	.	.	17	55	83	41	.	100	100	80	.	18	38	.	50	100
<i>Platanthera bifolia</i>	.	.	17	42	61	18	.	60	.	.	.	9	25	.	17	40
<i>Melica uniflora</i>	.	12	100	55	13	14	100	100	80	.	11	91	62	80	17	80
<i>Aposeris foetida</i>	.	4	50	3	43	14	.	.	.	60	.	45	.	40	17	87
<i>Luzula luzulina</i>	.	.	17	23	9	18	40	.	.	.	11	.	.	.	50	67
<i>Solidago virgaurea</i>	.	.	17	.	74	11	40	40	100	100	.	18	.	80	.	27
<i>Polypodium vulgare</i>	.	.	17	26	.	38	20	20	40	.	56	36	.	.	.	7
<i>Asplenium trichomanes</i>	.	.	83	42	.	18	20	100	80	.	33	64	88	60	.	7
<i>Ajuga reptans</i>	.	44	67	16	48	43	20	80	.	.	.	18	12	60	.	53
<i>Dactylis glomerata</i>	40	4	17	.	.	.	40	80	.	.	.	18	50	80	17	.
<i>Digitalis grandiflora</i>	.	.	.	.	23	5	.	60	40	60	11	18	38	.	33	53
<i>Clinopodium vulgare</i>	20	.	83	6	9	.	80	60	40	60	.	.	100	80	50	33
<i>Epipactis helleborine</i>	.	.	.	6	22	5	.	40	40	40	.	.	.	.	50	47
<i>Festuca altissima</i>	.	.	.	26	17	43	.	20	.	.	56	.	.	.	.	40
<i>Poa nemoralis</i>	.	.	.	.	.	.	40	40	60	.	22	.	25	20	.	.
<i>Campanula persicifolia</i>	.	.	.	.	4	.	.	.	.	20	.	.	50	40	17	7
<i>Galium sylvaticum</i>	20	.	.	.	22	.	.	.	40	20	.	18	.	.	.	.
<i>Galium lucidum</i>	.	.	.	.	4	.	40	100	60	100	.	.	62	20	83	33
Mahovine																
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	92	83	48	87	89	60	80	80	80	100	64	.	60	67	100
<i>Homalothecium sericeum</i>	.	20	50	13	4	11	100	100	.	40	67	55	100	60	33	7
<i>Isothecium alopecuroides</i>	.	32	67	35	83	89	40	20	.	20	89	82	38	.	17	47
<i>Ctenidium molluscum</i>	.	.	67	77	61	79	80	100	80	20	78	73	50	.	17	53
<i>Neckera crispa</i>	.	.	33	39	52	47	.	80	40	20	78	36	.	.	.	20
<i>Plagiomnium undulatum</i>	.	16	17	23	.	46	60	20	20	.	56	9	.	.	.	7
<i>Tortella tortuosa</i>	.	.	33	13	4	8	40	80	80	40	11	9	25	.	17	.
<i>Schistidium apocarpum</i>	.	.	83	35	.	11	.	80	60	20	11	9	62	80	.	.
<i>Atrichum undulatum</i>	.	4	17	6	9	14	40	60	.	.	67	18	38	80	.	7
<i>Polytrichum formosum</i>	.	20	50	13	39	30	.	20	.	.	11	.	.	20	.	27

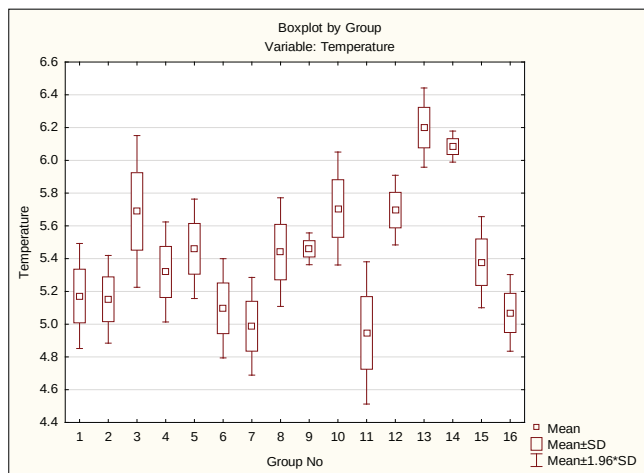
Ekološko-florne značajke

Da bismo potpunije definirali istražene sintaksone, provedena je analiza ekoloških čimbenika na temelju Ellenbergove skale (Ellenberg i Leuchner 2010) indikatorskih vrijednosti flornoga sastava. Analiza je provedena s pomoću programa Statistica, a od ekoloških čimbenika analizirani su odnosi fitocenoza prema svjetlu, temperaturi, kontinentalitetu, reakciji tla, vlazi i opskrbljenosti tla dušikom. U analizu nisu uzete mahovine niti je uzeto dvadesetak vrsta ilirskoga flornoga geoelementa, a koji u Ellenbergovoj skali nisu zastupljeni. Rezultati su predstavljeni box plot dijagramima, tablice su izo-



Slika 29. Odnosi užitnog svjetla u snimljenim zajednicama

knjakovo-grabove sastojine, šume plemenitih listača i šuma smreke s crnim kukurijekom, a još su heliofilnije termofilne bukove i kitnjakove fitocenoze. Povećan udio vrsta polusjene s određenim postotkom vrsta otvorenih i svijetlih staništa pokazuju fitocenoze s udjelom crnoga graba, crnoga jasena, običnoga i crnog bora, a najveći je postotak svjetla u fitocenzama *Salicetum cinereae* i *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae*.



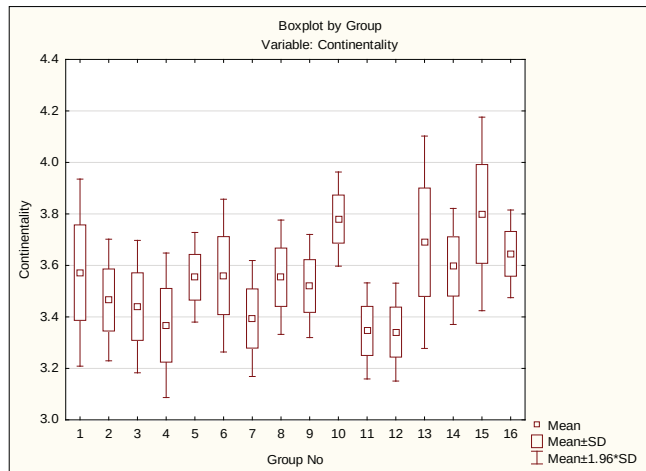
Slika 30. Temperaturni odnosi

stavljene. Brojevi u dijagramima odgovaraju brojevima zajednica u generaliziranoj tablici 4 i redosljedu opisa.

Svjetlo: Na slici 29 svjetlosni uvjeti pokazuju relativno velik raspon u šumskim zajednicama NP „Plitvička jezera“. Najveći udio biljaka sjenovitih staništa imaju bukove i bukovo-jelove sastojine i one se po tom čimbeniku signifikantno razlikuju od većine sintaksona. Nešto manji udio skiofilnih vrsta imaju kit-

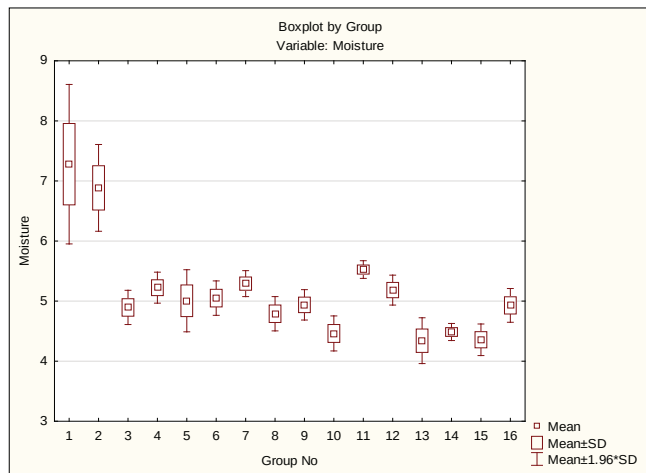
Temperatura: Temperaturni odnosi prikazani su na slici 30. Florni sastav šumskih zajednica NP „Plitvička jezera“ u općenitoj karakterizaciji pokazatelj je umjerene topline. Iz usporedbe zajednica vidimo da nižu temperaturnu vrijednost bez međusobno značajnih razlika pokazuju: *Salicetum cinereae*, *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae*, *Cardamino polyphyllae-Aceretum pseudoplatani* i poglavito zajednice s dominacijom jele i smreke:

Omphalodo-Fagetum i *Helleboro nigri-Piceetum*. Potom slijedi većina sintaksona koji se signifikantno razlikuju uglavnom u odnosu na fitocenoze *Omphalodo-Fagetum* i *Cardamino polyphyllae-Aceretum pseudoplatani*, a između njih nema razlika. Najtermofilnije su zajednice očekivano: *Seslerio autumnalis-Ostryetum* i *Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae*, no i njihove su razlike značajne samo prema navedenim fitocenzama iz najhladnije skupine.



Slika 31. Odnosi sintaksona u pogledu kontinentaliteta

retum pseudoplatani i *Lamio orvalae-Aceretum obtusati* s nižim stupnjem kontinentaliteta i pretežno subatlantskim vrstama s težištem areala u zapadnom dijelu srednje Europe. Od njih se signifikantno razlikuju asocijacije: *Seslerio autumnalis-Ostryetum*, *Helleboro nigri-Pinetum sylvestris*, *Helleboro nigri-Piceetum* i *Brachypodium pinnatum-Ostrya carpinifolia* tip čiji florni sastav pokazuje smanjen udio subatlantskih vrsta i onih koje preferiraju zapadni dio srednjoeuropske florne provincije. Primarno obilježje cjelokupnom flornom sastavu daje bukva kao subatlantska vrsta i njezine pratilice.

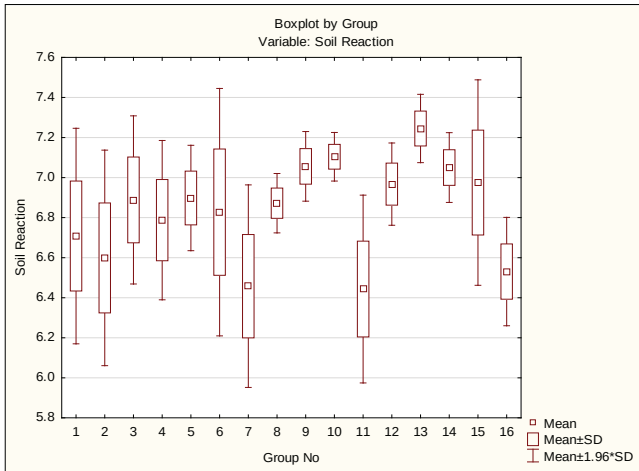


Slika 32. Vlaga u šumskim zajednicama

Kontinentalitet: Taj je čimbenik pokazatelj prilagodbe šumskih tipova na temperaturna kolebanja od atlantske obale do unutrašnjosti Euroazije. Razlike u indeksu kontinentaliteta između uspoređivanih sintaksona relativno su male i sedam sintaksona ne pokazuje signifikantne razlike prema ostalim tipovima. Značajnije odstupanje pokazuju dvije skupine: u prvu ulaze zajednice *Lamio orvalae-Fagetum*, *Omphalodo-Fagetum*, *Cardamino polyphyllae-Ace-*

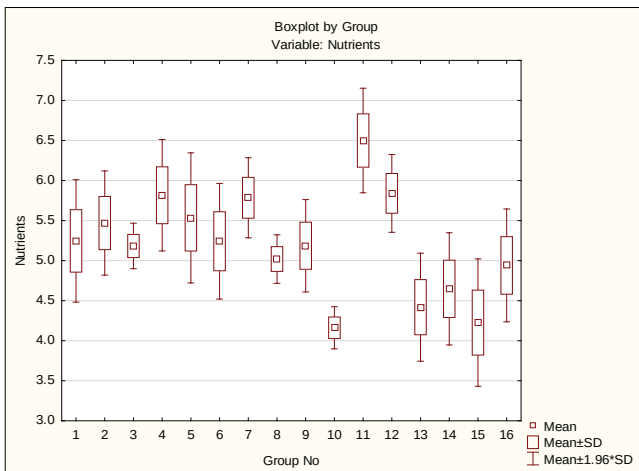
Vlaga: Odnosi stupnja vlažnosti zajednica (sl. 32) jasno izdvajaju veći dio godine vlažne, a povremeno i poplavne zajednice: *Salicetom cinereae* i *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae*. Iza njih slijede: *Cardamino polyphyllae-Aceretum pseudoplatani* i s nešto manjim stupnjem vlage *Omphalodo-Fagetum*. Gotovo sve ostale zajednice značajno se razlikuju od šikara sive vrbe i šuma crne johe, a većina njih od šume

gorskoga javora s višelisnatom režuhom. Najmanji stupanj vlažnosti pokazuju kserotermne fitocenoze *Seslerio autumnalis-Ostryetum* i *Helleboro nigri-Pinetum sylvestris*.



Slika 33. Odnosi Ellenbergova indeksa za reakciju tla

Ostale fitocenoze nalaze se između njih i termofilnih bukovih, kitnjakovih i crnograbovih sastojina od kojih *Seslerio-Ostryetum* pokazuje najbazofilniji karakter i signifikantno se razlikuje od skupine acidofilnih sintaksona.



Slika 34. Opskrbljenost staništa dušikom (hranivima)

opskrbljenost dušikom je u skupini koju čine kserotermofilne asocijacije: *Seslerio autumnalis-Ostryetum*, *Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae*, *Helleboro-Pinetum* i *Brachypodium pinnatum-Ostrya carpinifolia* tip. Glavna asocijacija bukovih šuma na dolomitu (*Helleboro nigri-Fagetum*) pokazuje manju zastupljenost opskrbljenošću dušikom od glavne bukove šume na vapnencu (*Lamio orvalae-Fagetum*).

Reakcija tla: Prema reakciji tla analizirane zajednice pokazuju relativno manje razlike (sl. 33). Najveći aciditet pokazuju asocijacije u kojima su znatnije zastupljene smreka i jela i njihove pratilice: *Helleboro nigri-Piceetum* i *Cardamino polyphyllae-Aceretum pseudoplatani*. U tu skupinu s nešto nižom reakcijom tla ubrajaju se i vlažne zajednice: *Salicetum cinereae* i *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae*.

Opskrbljenost dušikom (hranivima): Prema stupnju opskrbe dušikom (hranivima) u vegetacijskom razdoblju, najbogatiji su uvjeti u asocijaciji *Cardamino polyphyllae-Aceretum pseudoplatani* i ona se signifikantno razlikuje od većine ostalih sintaksona. Nešto je slabija hranjivost u fitocenzama *Lamio orvalae-Fagetum* i *Lamio orvalae-Aceretum obtusati*. Potom slijedi veća skupina sintaksona srednjih vrijednosti, a najslabija

6. Opis šumskih zajednica

Ovo poglavlje obuhvaća opis 13 asocijacija i 3 zajednice grupiranih prema višim sintaksonomskim kategorijama. Za svaki sintakson dani su latinski i hrvatski naziv, areal i ekološke značajke na području NP „Plitvička jezera“, florni sastav s fitocenološkom tablicom, skup dijagnostičkih vrsta, unutrašnja varijabilnost, sindinamska obilježja, karakteristične fotografije i ostale značajke. Kratko su još opisani nedefinirani sukcesijski stadiji i šumske kulture.

6.1. Red *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937 - Močvarne i povremeno poplavne šume i šikare crne johe i drugih vrsta

6.1.1. Sveza *Salicion cinereae* T. Müller et Görs ex Passarge 1961

Sveza *Salicion cinereae* obuhvaća sintaksone na rubovima močvara, higrofilnih livada i tresetišta u kojima su glavne vrste roda *Salix*. Imaju vrlo značajnu ulogu za daljnji razvoj šume. Grmolike su fizionomije, sloj drveća nije izgrađen, najčešća je pojedinačno crna joha. Sveza je u posljednjem pregledu močvarnih i poplavnih šuma Europe (Mandžukovski i dr. 2021) svrstana u red *Salicetalia auritae* Doing 1962 i razred *Franguletea* Doing ex Westhoff in Westhoff et Den Held 1969, a u NP „Plitvička jezera“ zastupljena je zajednicom *Salicetum cinereae*.

1. *Salicetum cinereae* Zolyomi 1931

Šikare pepeljaste vrbe

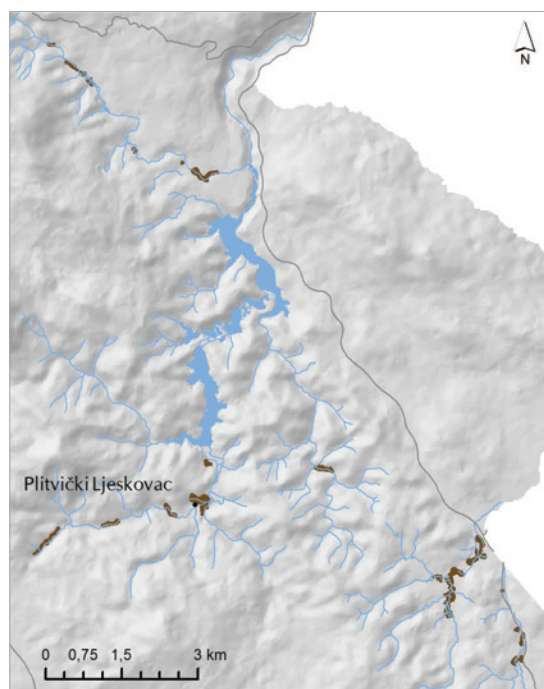
NKS: D.1.1.2.

Natura 2000: -

Šikare pepeljaste vrbe i rakite fragmentarno su rasprostranjene uz vodotoke na bivšoj akumulaciji kod Mirića Štropine, uz Bijelu rijeku, Maticu, Plitvicu i Sartuk. Također su prisutne u depresijama i poljima na kojima voda duže leži poslije otapanja snijega ili obilnijih kiša. Takve su površine uz cestu D1 u Kapeli Koreničkoj, zatim kod Rudanovca, Prijeboja, mjestimično u Babinu Potoku gdje njihovo širenje onemogućava obrada zemljišta. Suvise površine iznad 1 ha su rijetke, a kartirane su na 32 ha.

Pepeljasta vrba (*Salix cinerea*) i rakita (*Salix purpurea*) stvaraju gusto isprepletene, do 5 metara visoke, fizionomski karakteristične grmolike sastojine, veoma teško prohodne. Nastaju na nakupljenoj organskoj tvari u povremeno stagnirajućoj vodi, a ostale vrste imaju vrlo malo prostora za razvoj, većinom zbog gustoga sklopa. Te dvije vrbe, odnosno šikare u kojima je jedna od njih glavna vrsta, prilično se razlikuju, a pripadaju i različitoj sinsistematici. *Salix cinerea* vezana je uz zamočvarene terene s visokom razinom podzemne vode, sastojine *Salicetum purpureae* nastaju na grubim

šljunčanim poplavnim obalama brzih rijeka, s malo pješčanoga i muljevitoga sedimenta. Uz plitvičke vodotoke povoljni su uvjeti za razvoj obje vrste: „živa voda“ i frakcije koji pogoduju rakiti i zamočvarenost u depresijama na poljima i uz proširene dijelove korita koji pogoduju pepeljastoj vrbi.



Slika 35. Rasprostranjenost vrbovih šikara

cannabinum, *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Mentha aquatica*, *Ranunculus repens*, *Solanum dulcamara*, *Valeriana dioica*

Dominantne vrste:

b: *Salix cinerea*, *Salix purpurea*

c: *Filipendula ulmaria*

Dijagnostičke se vrste vrlo dobro podudaraju sa skupom koji su Koljanin i dr. (2023) izdvojili za fitocenoze tipa *Salicetum cinereae* s područja zapadnog Balkana. To su prije svega: *Salix cinerea*, *Filipendula ulmaria*, *Galium palustre*, *Carex panicea*, *Solanum dulcamara*, *Ranunculus repens*.

Skup dijagnostičkih vrsta

Razlikovne vrste:

b: *Salix cinerea*, *Salix purpurea*

c: *Agrostis stolonifera*, *Caltha palustris*, *Cardamine amara*, *Carex panicea*, *Carex paniculata*, *Chaerophyllum aureum*, *Deschampsia cespitosa*, *Equisetum fluviatile*, *E. palustre*, *Filipendula ulmaria*, *Galium palustre*, *Geum rivale*, *Hypericum tetrapterum*, *Lychnis flos-cuculi*, *Lysimachia nummularia*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*, *Mentha longifolia*, *Ranunculus repens*, *Scirpus sylvaticus*, *Solanum dulcamara*, *Valeriana dioica*

Konstantne vrste:

b: *Salix cinerea*, *Salix purpurea*

c: *Caltha palustris*, *Eupatorium*



Slika 36. Vrbova šikara na akumulaciji kod Mirić Štropine

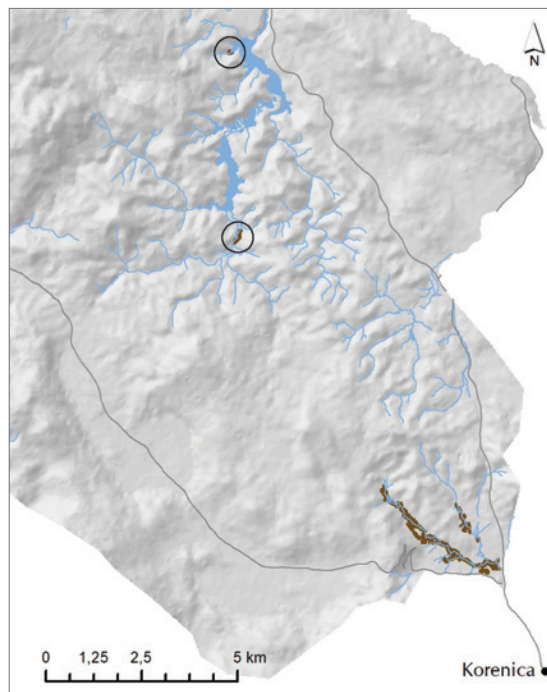
U sindinamskom smislu zajednica će ostati u tom obliku duže vrijeme jer se ne provode nikakve radnje koje bi u njezinu staništu mogle poremetiti vodni režim i izazvati nagliju promjenu. U dužoj sukcesiji doći će do nagomilavanja organske materije, mjestimičnog povišenja tla i stvaranja nešto sušega staništa. U tom slučaju dio sastojina prijeći će u šume crne johe, što je dijelom i sad vidljivo, posebice uz rijeku Maticu. Na nekim lokalitetima na suše sinuzije prodrijet će vrste iz okolnih zonalnih bukovih i bukovo-jelovih šuma, a na vlažnijim livadama prestankom košnje proširit će se vrbici.

Analiza sastava plitvičke zajednice pokazuje da se ona razlikuje od istraženih šikara u susjednim područjima jugoistočne Europe. Naime, iznimno su rijetke sastojine u kojima su vrste *Salix cinerea* i *Salix purpurea* tako primiješane (usp. Mucina, Grabherr i Wallnöfer 1993, Moravec i dr. 2000, Šilc 2002, 2003, Z. Tomić 2004, Willner i Grabherr 2007, Dakskobler 2010). Pelcer (1975) ih je bez opisa i potrebnih analiza provizorno nazvao *Salicetum cinereo-purpureae* Pelcer 1975 prov., a nomenklatura pitanja riješit će buduća istraživanja. U istraženim šikarama često se pojedinačno nalazi bijela vrba (*Salix alba*), a uz obale pojedinih jezera i uz sedrene barijere nalaze se i ostale vrste roda *Salix* (usp. Krga 1992, Kremer i Čulinović 2020).

6.1.2. Sveza *Alnion glutinosae* Malcuit 1929

Sveza *Alnion glutinosae* obuhvaća močvarne šume u kojima je najčešće glavna vrsta crna joha uz prisustvo brojnih vrsta visokih šaševa (*Carex* sp.) i drugoga močvarnog

bilja. Staništa su uglavnom depresije koje su ponekad izravno plavljene ili na njima duže vrijeme stagnira površinska voda. Prema ranijim istraživanjima i analizama (Vukelić i Šapić 2013, Vukelić i dr. 2019) plitvički jošici uvršteni su u asocijaciju *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae* i svezu *Alnion glutinosae*. Tu će činjenicu trebati obvezno provjeriti u budućim istraživanjima crnojohovih šuma dinarskoga područja.



Slika 37. Areal šuma crne johe

2. *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae* Scamoni 1935

Šuma crne johe s močvarnim šašem

NKS: E.2.1.6.

Natura 2000: *91E0

Šume crne johe u NP „Plitvička jezera“ zauzimaju, u različitim sukcesijskim fazama, približno 50 ha. To su lokaliteti u jugoistočnom dijelu Parka uz Koreničku rijeku i njezine pritoke, jedan veći kompleks uz rijeku Maticu od Plitvičkoga Ljeskovca do Proščanskoga jezera i jedna manja površina uz jezero Kozjak. Crna se johe u prirodnoj sukcesiji progresivno širi s tih na susjedne lokalitete s nešumskom vegetacijom, a koji su pod utjecajem povećanoga površinskoga i podzemnoga vlaženja. Većina je sastojina nastala u prirodnoj sukcesiji

nakon prestanka korištenja zemljišta u poljoprivredne svrhe. Osim uz stalne vodotoke, jošici se razvijaju na livadama na kojima se duže vrijeme, osobito u proljeće, zadržava površinska voda. Ljeti presušuju, ali razina podzemne vode i dalje ostaje visoka. Izražene depresije obrasle su trstolikim blješcem (*Phalaris arundinacea*).

Nadmorska visina terena je između 500 i 600 m, vodotoci uz koje se razvijaju jošici u pravilu su aktivni cijele godine. To je rezultiralo većim brojem higrofilnih vrsta iz močvarnih šuma, trščaka, rogozika, visokih šiljeva, visokih šaševa, mokrih livada i sličnih biotopa. Sa starošću sastojina njihov će se udio postupno smanjivati, no veoma su značajne za biološku raznolikost i očuvanje prirodnih ekosustava NP „Plitvička jezera“.

Šume crne johe u NP „Plitvička jezera“ istraživali smo u dva navrata (Vukelić i Šapić 2013, Vukelić i dr. 2019). Rezultate tih istraživanja objavili smo u „Šumarskom listu“ (Vukelić i dr. 2019) pa ćemo se u ovom opisu usredotočiti na recentne radove koji obrađuju nomenklaturno-sintaksonomsku problematiku sličnih poplavnih i vlažnih šuma. Na 25 snimljenih fitocenoloških ploha (tablica 2, Prilog I.) zabilježeno je 175 vrsta višega bilja i 16 vrsta mahovina. Njihova ekološko-sociološka obilježja pokazatelj

su močvarnih i povremeno poplavnih staništa s visokom podzemnom vodom cijele godine pa su za strukturu zajednice najvažniji higrofiti.

Skup dijagnostičkih vrsta

Razlikovne vrste:

a i b: *Alnus glutinosa*

b: *Alnus glutinosa*, *Cornus sanguinea*, *Euonymus europaeus*, *Frangula alnus*, *Rubus caesius*, *Viburnum opulus*

c: *Aegopodium podagraria*, *Angelica sylvestris*, *Carex remota*, *Cirsium oleraceum*, *Crepis paludosa*, *Equisetum arvense*, *Eupatorium cannabinum*, *Lycopus europaeus*, *Lysimachia vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Phalaris arundinacea*, *Veratrum album*, *Alnus glutinosa*, *Frangula alnus*, *Viburnum opulus*

d: *Brachythecium rotabulum*

Konstantne vrste:

a: *Alnus glutinosa*,

b: *Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Viburnum opulus*

c: *Brachypodium sylvaticum*, *Crepis paludosa*, *Equisetum arvense*, *Eupatorium cannabinum*, *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Valeriana dioica*, *Veratrum album*

d: *Hypnum cupressiformae*

Dominantne vrste:

a: *Alnus glutinosa*

c: *Filipendula ulmaria*, *Phalaris arundinacea*

U sloju drveća izrazito dominira crna joha (*Alnus glutinosa*), a u grmlju su redoviti *Fraxinus excelsior* i *Viburnum opulus*. Iz skupine dijagnostičkih vrsta prizemnoga rašća izdvajamo one iz brdskih mokrih i vlažnih staništa visokih zeleni i paprati na dubljem tlu. To su: *Cirsium oleraceum*, *Crepis paludosa*, *Succisa pratensis*, *Veratrum album*, *Scirpus sylvaticus*, *Filipendula ulmaria*. U cjelokupnom flornom sastavu značajne su mezofilne vrste iz okolnih šuma, šikara i živica i one su razlikovne vrste u odnosu na močvarne šume crne johe u Pokupskom bazenu, Posavini i Podravini.

Fitocenološko definiranje tih crnojohovih sastojina vrlo je složeno, što su pokazale i posljednje fitocenološke analize šuma crne johe i sličnih sastojina na prostoru zapadnog Balkana (Koljanin i dr. 2023³). Sastav i ekološko-sociološka struktura razlikovnih vrsta upućuju na prijelazni karakter plitvičkih jošika od mezotrofnih močvarnih šuma sveze *Alnion glutinosae* i higrovarijabilnih, svijetlih sastojina *Salicio eleagno-daphnoidis* do suših zajednica sveze *Alnion incanae*⁴. Tako složena vegetacijska građa rezultat je biogeografskog položaja istraživanog područja, ekoloških značajki crnojohovih

3 U analizi Koljanina i dr. (2023) snimke 5., 6., 7., 8., 10., 11. i 23. iz tablice 2 Priloga I. svrstane su u svezu *Alnion incanae*; ostale manje-više u svezu *Alnion glutinosae*.

4 Budući da te tri sveze pripadaju različitim redovima i razredima, raščlanjivanje i izdvajanje više asocijacija crnojohovih šuma različite sintaksonomske pripadnosti u jednom ograničenom i relativno homogenom arealu u NP "Plitvička jezera" nije opravdano.

sastojina, susjedstva montanskih bukovih šuma i nasada crnogorice, kao i činjenice da su te sastojine nastajale spontanom prirodnom sukcesijom u različitim vremenskim fazama tijekom posljednjih pedesetak godina.



Slika 38. Mlade sastojina crne johe uz Maticu

Od šireg skupa vrsta sveze *Alnion glutinosae* koje su navedene u citiranoj literaturi, veću frekvenciju na snimljenim ploham postižu: *Lysimachia vulgaris*, *Lycopus europaeus*, *Solanum dulcamara*, *Lythrum salicaria*, *Caltha palustris*, *Galium palustre* i mahovina *Calliergonella cuspidata*. Rjeđe su: *Dryopteris carthusiana*, *Salix cinerea*, *Thelypteris palustris*, *Juncus effusus*, *Carex acutiformis*, *C. elongata*, *Glyceria fluitans*, *Iris pseudacorus* i mahovina *Mnium hornum*.

Od šire određenih razlikovnih, konstantnih i dominantnih vrsta fitocenoza sveze *Alnion incanae*, značajnije su zastupljene: *Fraxinus excelsior*, *Crepis paludosa*, *Aegopodium podagraria*, *Equisetum arvense*, *Filipendula ulmaria*, *Brachypodium sylvaticum*, *Ranunculus repens*, *Sambucus nigra*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Cirsium oleraceum*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Euonymus europaeus*, *Anemone nemorosa*, dok su rjeđe *Carex brizoides*, *Asarum europaeum*, *Lonicera xylosteum*, *Stachys sylvatica*, *Lysimachia nummularia*, mahovina *Plagiomnium undulatum*, a u manjoj mjeri ostale.

Navedene činjenice, sociološko-dijagnostički karakter flornog sastava i nedovoljna istraženost razlozi su zbog kojih te sastojine nisu konačno određene u nomenklaturno

sinsistematskom smislu. Njihovu pripadnost svezi *Alnion glutinosae* i asocijaciji *Carici acutiformis-Alnetum glutinosae* prihvatili smo iz prijašnjih objava (Vukelić i Šapić 2013, Vukelić i dr. 2019) i jasno je da se takve šume i šikare dinarskog područja moraju detaljno istražiti i analizirati u širem europskom kontekstu⁵. One su u Hrvatskoj vrlo česte i u najvećem su dijelu rasprostranjene u užim izduženim fragmentima uz vodotoke dinarskog prostora.



Slika 39. Šuma crne johe u Jasenovačkom jarku uz obalu Kozjaka

Z. Pelcer (1975) opisao je šume crne johe u ličkom sredogorju pod provizornim, a već u Europi korištenim nazivom *Carici remotae-Alnetum glutinosae*.

6.2. Red *Fagetalia sylvaticae* Pawl. in Pawl. et al.1928 – Mezofilne šume obične bukve, listopadnih hrastova i plemenitih listača

6.2.1. Sveza *Erythronio-Carpinion* (Ht. 1958) Marinček in Wallnoefer et al. 1993

Ta sveza obuhvaća šume hrasta kitnjaka i običnoga graba jugoistočne Europe. U njima su uz floru srednjoeuropske sveze *Carpinion betuli* zastupljene svojstvene vrste sveze *Erythronio-Carpinion*: *Lonicera caprifolium*, *Primula vulgaris*, *Erythronium dens-*

⁵ Pri tome ih svakako treba usporediti sa šire rasprostranjenom europskom asocijacijom *Carici remotae-Fraxinetum excelsioris* (usp. Douda 2008, Slezák i dr 2014, Douda i dr. 2016 itd). Plitvičke i slične sastojine u hrvatskim Dinaridima pokazuju s njom veliku srodnost. Crna joha je u toj asocijaciji često dominantna vrsta.

canis, *Crocus vernus* ssp. *vernus*, *Galanthus nivalis*, *Helleborus odorus* i više razlikovnih vrsta iz ilirskih bukovih šuma.

3. *Epimedio-Carpinetum betuli* (Horvat 1938) Borhidi 1963
Šuma hrasta kitnjaka i običnoga graba s biskupskom kapicom
NKS: E.3.1.5.
Natura 2000: 91L0

Šumu hrasta kitnjaka i običnoga graba u karakterističnom sastavu i obliku nalazimo rijetko na području Parka, uglavnom iznad naselja Poljanak, na padinama Lisine, u istočnom dijelu Medvedka i uz cestu prema Zaklopači i Rastovači. Tu raste na 480 do 680 m, što je znatno iznad njihova prosjeka u sjevernoj Hrvatskoj. Ploština im je približno tridesetak ha, tla su luvisoli i kalkokambisoli površinske kamenitosti do tridesetak posto. Grupe grabovih panjača uz primjesu bukve nalazimo sjeverno od Homoljačkoga i Brezovačkoga polja, u Ljeskovoju dragi, zatim u kanjonu rijeke Plitvice, okolici Bigine Poljane i uz druga napuštena naselja. U tim sastojinama u pravilu izostaje hrast kitnjak, prisutnost graba vezana je uz degradaciju nekadašnjih bukovih šuma, a erodirani humusno-akumulativni horizont pogoduje prisustvu i nekih acidofilnih vrsta.



Slika 40. Značajnija rasprostranjenost asocijacije *Epimedio-Alpinum*

Skup dijagnostičkih vrsta

Razlikovne vrste:

a i b: *Carpinus betulus*

c: *Carex pilosa*, *Stellaria holostea*

d: *Anomodon viticulosus*

Konstantne vrste:

a: *Acer obtusatum*, *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*

b: *Acer campestre*, *A. obtusatum*, *Carpinus betulus*, *Clematis vitalba*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Fagus sylvatica*, *Quercus petraea*, *Sorbus torminalis*

c: *Aremonia agrimonoides*, *Asplenium trichomanes*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex pilosa*, *C. sylvatica*, *Clinopodium vulgare*, *Cyclamen purpurascens*, *Euphorbia amygdaloides*, *Fragaria vesca*, *Hedera helix*, *Melica uniflora*, *Pulmonaria officinalis*, *Rubus hirtus*, *Salvia glutinosa*, *Sanicula europaea*, *Stellaria holostea*

d: *Hypnum cupressiforme*, *Schistidium apocarpum*

Dominantne vrste:

a: *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*

c: *Carex pilosa*

Na šest snimljenih fitocenoloških ploha (tablica 3, Prilog I.) zabilježeno je 114 vrsta višega bilja i 19 vrsta mahovina. Dijagnostičke su vrste: *Carpinus betulus*, *Carex pilosa*, *Stellaria holostea* i mahovina *Anomodon viticulosus*, prema velikom broju sintaksona to su još: *Acer campestre*, *Sorbus torminalis* i *Quercus petraea*. Ukupan broj vrsta relativno je malen, ograničen je manjim površinama te asocijacije i homogenim uvjetima koji dominiraju unutar visinskoga raspona od 200 m. Te sastojine pripadaju kontinentalnoj subasocijaciji *caricetosum pilosae* (Horvat 1963), premda se u arealgeografskom, ekološkom pa i flornom smislu donekle razlikuju od tipski građenih sastojina u kolinskom pojasu srednje i sjeverne Hrvatske.



Slika 41. Obični grab uz istočnu obalu Kozjaka (lijevo) i u sastojini s hrastom kitnjakom na padinama Lisine (desno)

6.2.2. Sveza *Aremonio-Fagion* (Horvat 1938) Borhidi in Török, Podani et Borhidi 1989

U jugoistočno-europske bukove i bukovo-jelove šume sveze *Aremonio-Fagion* ulaze šume koje se odlikuju ranijim razvojem u postglacijalu, mnogo bogatijim i bujnijim flornim sastavom od srednjoeuropskih, posebice vrstama ilirskoga flornoga geoelementa. Šumska vegetacija NP „Plitvička jezera“ obuhvaćena je asocijacijama koje se svrstavaju u dvije podsveze: *Lamio orvalae-Fagenion* i termofilnu *Ostryo-Fagenion*. Prvoj pripadaju asocijacije: *Lamio orvalae-Fagetum*, *Helleboro nigri-Fagetum* i *Omphalodo-Fagetum*, a drugoj asocijacija *Ostryo-Fagetum*. Uz asocijacije su svrstana i dva nedefinirana vegetacijska tipa (zajednice).

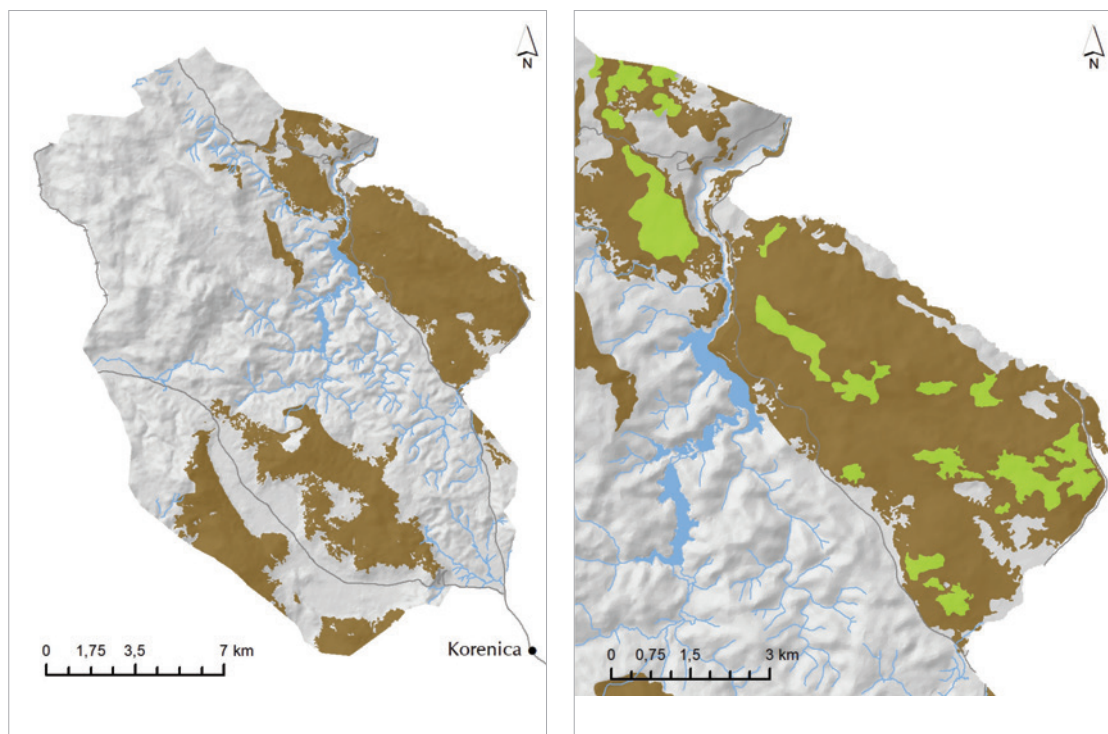
4. *Lamio orvalae-Fagetum sylvaticae* (Horvat 1938) Borhidi 1963

Bukova šuma s velikom mrtvom koprivom

NKS: E.4.5.1.

Natura 2000: 91K0

U Nacionalnome parku „Plitvička jezera“ zajednica se prostire na približno 8 000 ha, posebice je zastupljena na području Medvedka, Bačinovca, Rječice, Javornika, Plitvičkoga klanca, istočnoga dijela Bršljanovice, rjeđe i drugdje. Raste u visini iznad 550 m, najčešće na smeđem šumskom tlu povrh vapnenačke podloge. Prevladavaju zaravni, blaže do osrednje strme padine, nagibi veći od 20° relativno su rijetki. Prosječna stjenovitost snimljenih ploha iznosi 13 %.



Slika 42. Areal asocijacije *Lamio orvalae-Fagetum* (lijevo) i njene subasocijacije *caricetosum pilosae* u sjeveroistočnom dijelu Parka (desno, zeleno)

Na 31 fitocenološkoj snimci (Prilog I., tablica 4) zabilježeno je 156 vrsta višega bilja i 33 vrste mahovina. To bogatstvo vrsta uglavnom je posljedica varijabilnosti ekoloških čimbenika koji su veoma važni za raščlanjenost, sastav, građu, sindinamski razvoj i diverzitet sastojina. U sloju drveća u potpunosti prevladava bukva, a sloj grmlja gradi čak 35 vrsta među kojima uz bukvu prednječe: *Acer pseudoplatanus*, *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Lonicera alpigena* i *Daphne mezereum*. Prizemno rašće pokriva prosječno 80 % snimljenih ploha, u sastavu se snažno ističu vrste srednjoeuropskih i jugoistočnoeuropskih bukovih šuma (red *Fagetalia*, sveze *Fagion sylvaticae* i *Aremonio-*

Fagion). U sloju mahovina registrirano je više od 30 vrsta, dominira *Ctenidium molluscum*, češći su *Hypnum cupressiforme* i *Neckera crispa*. Općenito, florni sastav bukove šume s mrtvom koprivom plitvičkog područja odgovara njezinu sastavu u ostalom dijelu hrvatskih Dinarida, s iznimkom rjeđeg pojavljivanja vrsta *Calamintha grandiflora* i *Omphalodes verna*.

Prema metodološkim kriterijima u statističkoj analizi jedina je jasna dijagnostička vrsta *Arum maculatum*. Međutim, veći je broj značajnih vrsta s visokom frekvencijom i ϕ indeksom koje nemaju status razlikovnih vrsta asocijacije *Lamio orvalae-Fagetum*. Tako, primjerice, vrlo zastupljene i važne vrste: *Lamium orvala*, *Cardamine chelidonia*, *Asplenium scolopendrium* i *Polystichum setiferum* postižu nešto viši ϕ indeks, a time i dijagnostički status u fitocenozi *Lamio orvalae-Aceretum obtusati*. Ona je sindinamski najuže povezana s tipski građenim sastojinama bukove šume s mrtvom koprivom. Nadalje, vrste: *Cardamine bulbifera*, *Anemone nemorosa* i *Polygonatum multiflorum* imaju najveći indeks vjernosti upravo u asocijaciji *Lamio orvalae-Fagetum*, no on je ispod 40 pa nema dijagnostički značaj.

Skup dijagnostičkih vrsta

Razlikovne vrste:

c: *Arum maculatum*

Konstantne vrste:

a: *Fagus sylvatica*

b: *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*

c: *Anemone nemorosa*, *Aremonia agrimonoides*, *Arum maculatum*, *Cardamine bulbifera*, *Dryopteris filix-mas*, *Galium odoratum*, *Lamium galeobdolon*, *Mycelis muralis*, *Rubus hirtus*

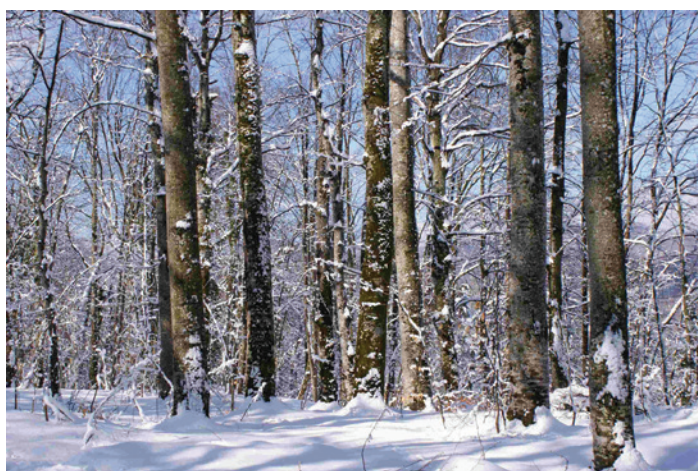
d: *Ctenidium molluscum*

Dominantne vrste:

a: *Fagus sylvatica*

c: *Carex pilosa*, *Rubus hirtus*

Veliki areal zajednice i različiti ekološki uvjeti rezultirali su heterogenim sastavom pa se na temelju snimljenih površina može razlikovati više vegetacijskih tipova, no dva su najzastupljenija. Prvi pokazuje značajke tipski građenih sastojina (subasocijacija *typicum* s.l.), a drugi opi-



Slika 43. Zimska idila u bukovoj šumi s mrtvom koprivom uz upravnu zgradu Parka

sujemo kao novu subasocijaciju *Lamio orvalae-Fagetum caricetosum pilosae* (Vukelić et Šapić *subass. nov. hoc loco*).

Tipična subasocijacija (snimke od 1. do 23., tablica 4. u Prilogu I.) rasprostire se na široj površini Parka od 600 do 900 m, na podlozi uslojenih vapnenaca s mjestimičnim ulošcima dolomita sa smeđim i ilimeriziranim tlima, umjereno acidofilne do umjereno bazofilne reakcije i znatnim udjelom vrsta sveze *Aremonio-Fagion*. Na pojedinim se lokalitetima mogu izdvojiti facijesi s medvjedom lukom (*Allium ursinum*), a u istočnom dijelu Parka ispod sjevernih padina Maloga Mihaljevca do Klokočevice na Medvedku znatnije su zastupljeni klokočika (*Staphylea pinnata*) i žuti jedić (*Aconitum lycoctonum* ssp. *vulparia*). Unutar tipično građenih sastojina ističe se posebna varijanta *Cardamine kitaibelii*, prisutna u bukvicima Medvedka, Plitvičkoga klanca i dijela Rječice (snimke od 15. do 23. u istoj tablici). Ona obrasta stjenovite rubove i gornje padine ponikvi i njihova humozna dna s dubljim i svježijim koluvijalnim tlima, a razlikovne vrste su: *Cardamine kitaibelii*, *Stellaria nemorum* ssp. *glochidiosperma*, *Lunaria rediviva*, *Circaea lutetiana* i *Urtica dioica*. Staništa tih sastojina odgovaraju staništima plemenitih listača (sveza *Tilio-Acerion*), no javori, lipe, gorski brijest, gorski jasen i druge vrste prisutni su rijetko i samo pojedinačno.

Drugi značajni tip asocijacije *Lamio orvalae-Fagetum* izdvojili smo kao novu subasocijaciju *caricetosum pilosae* (Prilog I., tablica 4., snimke od 24. do 31.). Glavnina



Slika 44. Subasocijacija *Lamio orvalae-Fagetum caricetosum pilosae* na Medvedku

njezina areala nalazi se u Medvedku i Rječici, nešto manje u Plitvičkom klancu i Bršljanovici (sl. 42 desno), a vrlo lijepe sastojine nalaze se u južnom dijelu Parka u predjelu Bačinovac. Na Medvedku raste na blagim, jednoličnim i nerazvedenim padinama najčešće jugozapadne izloženosti i nagiba do 20°, a na ostalim površinama u Parku, poglavito u Rječici, česta je na manjim zaravnima u prijelazu između ponikava. Nadmorska visina je od 600 do 870 m, u južnom dijelu Parka i preko 1000 m. Pojava te subasocijacije uvjetovana je reljefom i pedološkim značajkama, a to se očituje i u njezinu flornom sastavu. U odnosu na tipski građene sastojine značajno je manja stjenovitost, ukupan i prosječan broj vrsta po snimci, pokrovnost grmlja, mahovina i druge značajke. Geološko-litološku građu subasocijacije *caricetosum pilosae* pretežno čini masivni kredni rudistni vapnenac, najčešće sa smeđim ilimeriziranim tlom. Ono je umjereno kisele reakcije i po A1 horizontu pripada u kategoriju lake gline. U njemu je sadržaj humusa oko 9 %, ukupnog dušika oko 0,40 %, a s dubinom tla izrazito se smanjuju. Tlo je deficitarno fiziološki aktivnim fosforom i srednje opskrbljeno fiziološki aktivnim kalijem (Martinović u Cestar i dr. 1982. za područje Medvedka).

Florni sastav subasocijacije *caricetosum pilosae* značajno je siromašniji od tipične subasocijacije, a izostaju i neke ilirske vrste. Njezine su razlikovne vrste: *Carex digitata*, *Carex pilosa*, *Festuca drymeia*, *Prenanthes purpurea* i *Platanthera bifolia*, mjestimično *Galium rotundifolium*. Bljedožučkasti šaš i šumska vlasulja grade veće facijese. Holotip subasocijacije je snimka br 27. u tablici 4. iz Priloga I.

U području Bačinovca, ispod Previjske, Gradine i Panosa subasocijacija je rasprostranjena na zaravnima i blažim nagibima sve do 1050 m visine. Tu u njoj izostaje *Festuca drymeia*, ali su prisutne: *Calamintha grandiflora*, *Lamium orvala*, *Aremonia agrimonoides* i druge vrste važne za asocijaciju *Lamio orvalae-Fagetum* i svezu *Aremonio-Fagion*.

Fizionomski i florno slične sastojine obične bukve na prapornim tvorevinama i tercijarnim pješćanim naslagama sjeverne Hrvatske svrstane su u asocijaciju *Cephalanthero longifoliae-Fagetum* unutar srednjoeuropske sveze *Fagion sylvaticae* (Vukelić i dr. 2012). U njoj dominiraju *Carex pilosa* i *Festuca drymeia*, ali izostaju ili su rijetke vrste sveze *Aremonio-Fagion*.

5. *Helleboro nigri-Fagetum sylvaticae* Zukrigl 1973

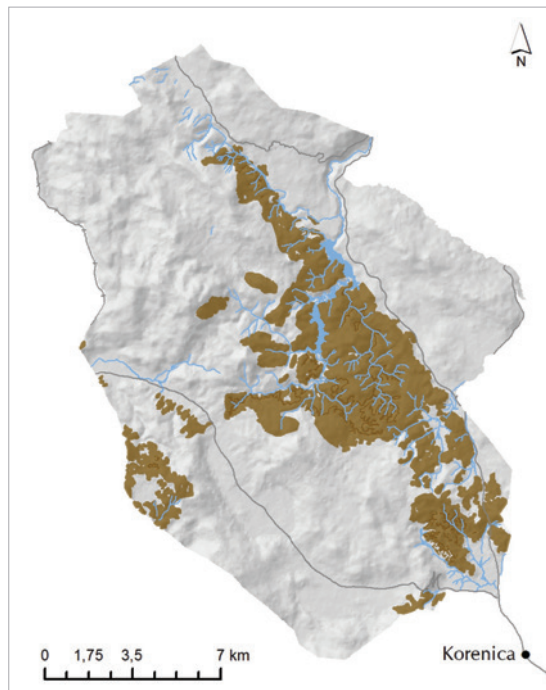
Bukova šume s crnim kukurijekom

NKS: E.4.5.2.

Natura 2000: 91K0

Ta šumska zajednica poznata je s dolomita jugoistočnog ruba austrijskih Alpa (Zukrigl 1973) i hrvatskih Dinarida (Pelcer 1975, 1978, u Cestar i dr. 1976, Vukelić i dr. 2023), a njezin je status prijeporan. U pregledu šumske vegetacije Austrije (Willner i Grabherr 2007) navedena je kao sinonim srednjoeuropske asocijacije *Mercuriali-Fagetum*, a u nomenklaturnoj reviziji sveze *Aremonio-Fagion* (Marinček i dr. 1993) kao

sinonim za asocijaciju *Ostryo-Fagetum*. Kompleks tih šuma na plitvičkom području u potpunosti opravdava razinu samostalne asocijacije. Uvrstili smo je u svezu *Aremonio-Fagion* i podsvezu *Lamio orvalae-Fagenion* jer sadrži većinu njihovih dijagnostičkih vrsta. Pri tome treba uzeti u obzir i Pelcerove (1978) fitocenološke snimke s Velike Kapele i Ličke Plješivice u kojima su zastupljene brojne ilirske vrste koje nisu prisutne u snimljenim sastojinama NP „Plitvička jezera“.



Slika 45. Areal asocijacije *Helleboro nigri-Fagetum*

Skup dijagnostičkih vrsta

Razlikovne vrste:

b: *Daphne laureola*

c: *Carex alba*, *Homogyne sylvestris*

Konstantne vrste:

a: *Fagus sylvatica*

b: *Fagus sylvatica*

c: *Anemone nemorosa*, *Aremonia agrimonoides*, *Carex alba*, *Carex digitata*, *Cyclamen purpurascens*, *Lathyrus vernus*, *Mercurialis perennis*

d: *Hypnum cupressiforme*

Dominantne vrste:

a: *Abies alba*, *Fagus sylvatica*, *Picea abies*

c: *Carex alba*, *Mercurialis perennis*

Florni sastav asocijacije predstavljen je u tablici 5 (Prilog I.) na temelju 23 fitocenološke snimke. U njima je zabilježeno više od 150 vrsta vaskularnih biljaka i

Šuma bukve s kukurijekom u NP „Plitvička jezera“ kartirana je na približno 4.800 ha, uglavnom u jednom velikom, gotovo neprekinutom kompleksu koji se pruža jugoistočno od Sertić Poljane do Rudanovca (sl. 45). Jedan veći izdvojeni kompleks nalazi se u južnom dijelu Parka na Lisini i njezinim zapadnim padinama. Najčešće raste na rendzinama i smeđem tlu povrh trijaskog dolomita, neutrofilne do blaže bazofilne reakcije, u visini između 600 i 800 metara. Teren je bez površinskog kamenja, vrlo strme padine vode u jarke i najčešće suhe vodotoke gdje znatne nakupine listinca i velika zasjenjenost sklopljenih krošnja onemogućuju bujniji rast prizemnoga rašća.

mahovina, prosječno po snimci 47. Prevladavaju vrste reda *Fagetalia* i njegovih nižih jedinica, od ilirskih to su: *Daphne laureola*, *Homogyne sylvestris*, *Cyclamen purpurascens*, *Aremonia agrimonoides*, *Cardamine trifolia*, *Hacquetia epipactis*, *Aposeris foetida*, *Helleborus niger*, a ostale su rjeđe. Na svim snimkama obilno je zastupljen bijeli šaš (*Carex alba*), od termofilnih vrsta *Acer obtusatum*.



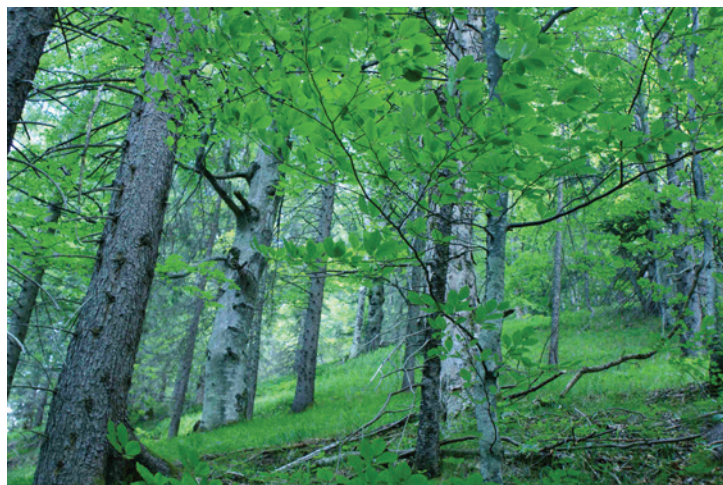
Slika 46. Bukova šuma na dolomitu u Rječici

Razlikovne vrste asocijacije prema ostalim sintaksonima NP „Plitvička jezera“ su: *Daphne laureola*, *Carex alba* i *Homogyne sylvestris*, a prema vapnenačkom kompleksu asocijacije *Lamio orvalae-Fagetum* (usp. tablice 4 i 5) su: *Carex alba*, *Laserpitium krapfii*, *Bupthalmum salicifolium*, *Helleborus niger*, *Hepatica nobilis*, *Homogyne sylvestris*, *Aposeris foetida*, *Solidago virgaurea*, *Phyteuma spicatum*, *Cirsium erisithales* i *Platanthera bifolia*. S druge strane, u odnosu na bukove šume na vapnencu, u asocijaciji *Helleboro nigri-Fagetum* izostaje ili je znatno rjeđi veći broj vrsta od kojih ćemo navesti samo najizraženije: u sloju grmlja: *Rhamnus alpina* ssp. *fallax*, *Sambucus nigra*, u sloju prizemnoga rašća: *Lamium orvala*, *Cardamine enneaphyllos*, *Arum maculatum*, *Geranium robertianum*, *Glechoma hirsuta*, *Asplenium scolopendrium*, *Pulmonaria officinalis*, *Rubus hirtus*, *Cardamine chelidonia*, *Polystichum setiferum*, *Dryopteris filix-mas* i vrste razreda *Asplenieta trichomanis*. Broj i pokrovnost mahovina zamjetno su veći u bukovim šumama povrh vapnenačke podloge.

Najznačajnije vrste bukove šume s crnim kukurijekom su *Carex alba* i *Helleborus niger*. U njihovoj distribuciji uočava se da je kukurijek čest na blažim padinama i nešto

dublji tlima, a bijeli šaš čini manje facijese na plićim i siromašnijim tlima u gornjim dijelovima padina, pri vrhovima i na grebenima dolomitne podloge.

Istraživane sastojine asocijacije *Helleboro-Fagetum* nisu jedinstvene u flornom sastavu. Snimke od 1. do 11. u tablici 5. iz Priloga I. označili smo kao subasocijaciju *typicum* s.l., a one predstavljaju tipičnu građu asocijacije koja raste na grebenima, gornjim padinama, sedlima i plićim jarcima u visini od 600 do 750 metara. Nemaju izraženih razlikovnih vrsta, tek florni sastav pokazuje termofilniji karakter.



Slika 47. U svježijim položajima asocijacije *Helleboro-Fagetum* česte su crnogorične vrste

Drugi tip sastojina na snimkama od 12. do 23. u istoj tablici opisan je kao nova subasocijacija *Helleboro nigri-Fagetum abietetosum albae* Vukelić et Šapić *subass. nov. hoc loco*. Holotip subasocijacije je snimka 17. u tablici 5. iz Priloga I., a njezine su razlikovne vrste: *Abies alba*, *Picea abies*, *Vaccinium myrtillus*, *Cirsium erysithales*, *Aposeris foetida*, *Melampyrum pratense*

se, *Hacquetia epipactis*, *Hepatica nobilis* i mahovine *Dicranum scoparium* i *Neckera crispa*. Subasocijacija uglavnom raste na donjim padinama uz korita Crne rijeke i Bijele rijeke, Rječice, uz jarke koji vode prema Proščanskom jezeru i potoku Sartuku, u okolici Napojišta i drugdje. To su dublji položaji s mjestimično strmim stranama u kojima se dugo zadržava hladniji i vlažniji zrak. Nadmorska je visina između 600 i 800 m, a crnogorične vrste se u tom tipu spuštaju prosječno 200 m niže u odnosu na slična staništa bukovo-jelove šume. Zbog njihova naglašenog udjela, kao i udjela manjeg broja elemnata razreda *Vaccinio-Piceetea* i nižih jedinica, te su sastojine u prijašnjim istraživanjima okarakterizirane kao jelova šuma na dolomitu (*Abietetum dolomiticum* ili *Carici albae-Abietetum*). Međutim, iz njihova flornog sastava razvidno je da one sadrže dijagnostički važne vrste asocijacije *Helleboro nigri-Fagetum*, sveze *Aremonio-Fagion* i reda *Fagetalia* (*Carex alba*, *Helleborus niger*, *Daphne laureola*, *Aremonia agrimonoides*, *Cyclamen purpurascens*, *Cardamine trifolia*, *Primula vulgaris*, *Aposeris foetida*, *Hacquetia epipactis* i druge) pa smo ih u nju i svrstali. Hladnija i vlažnija mikroklima tih staništa pogoduje razvoju jele i smreke, a na podlozi njihova četinka pogoduje razvoju i ostalih acidofilnih vrsta razreda *Vaccinio-Piceetea*.

Prisustvo jele i smreke i struktura razlikovnih vrsta te subasocijacija približavaju je bukovo-jelovim šumama na dolomitnoj podlozi (manjim dijelom i asocijaciji *Helleboro nigri-Piceetum*). Moguće je da će buduća sustavna istraživanja šumske vegetacije dinarskoga gorja pokazati da barem neke od njih treba uvrstiti u druge sintaksone.

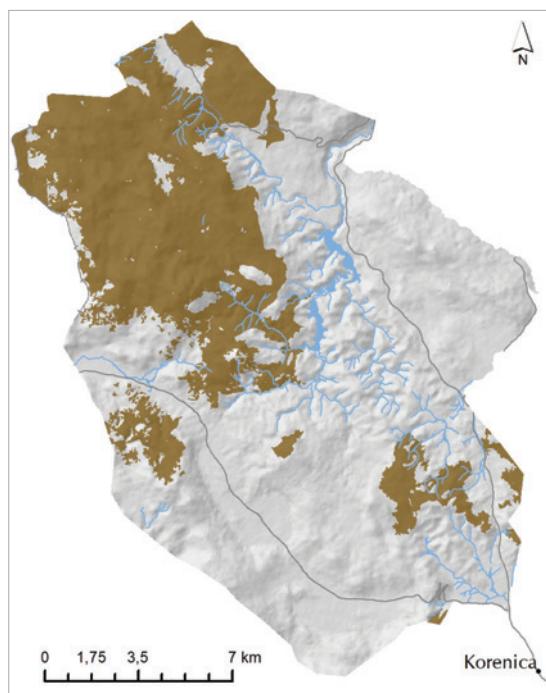
6. *Omphalodo-Fagetum sylvaticae* (Tregubov 1957) Marinček et al. 1993

Bukovo-jelove šume s proljetnim mišjim uhom

NKS: E.5.2.1. i E.5.2.2.

Natura 2000: 91K0

Bukovo-jelove sastojine kartirane su u NP „Plitvička jezera“ na približno 9 000 ha. Uspijevaju od 700 do 1200 m, na vapnencima i dolomitima, na lesiviranim tlima, kalko-melanosolima, kalkokambisolima i rendzinama, manje-više na svim terenima, nagibi-ma i ekspozicijama. U 37 fitocenoloških snimaka zabilježeno je više od 190 vrsta višeg



Slika 48. Areal asocijacije *Omphalodo-Fagetum*.

bilja i mahovina. Florni sastav dobro predstavlja bukovo-jelove šume središnjih i sjeverozapadnih Dinarida, a u najvećoj je mjeri određen geološko-litološkom građom, tipom i sastavom tla. U njemu su nešto slabije zastupljene svojstvene vrste asocijacije *Omphalodes verna* i *Calamintha grandiflora*, no one izostaju u šumama bukve i jele susjednog područja Bosne i Hercegovine (Fukarek 1978, Beus 1984, 2011, Beus i Vojniković 2002, 2005, 2010, Trinajstić i dr. 2009). Te činjenice govore u prilog analizama B. Surine (2002) prema kojima je plitvičko područje s Ličkom Plješivicom najvjerojatnije istočna granica areala zajednice *Omphalodo-Fagetum*. S druge strane, veoma su česte vrste *Cardamine trifolia* i *Aremonia agrimonoides* koje se također smatraju svojstvenima za asocijaciju *Omphalodo-Fagetum* (usp. Surina i Dakskobler 2013). Relativno visoku frekvenciju i pokrovnost postižu i vrste razreda *Erico-Pinetea* i reda *Quercetalia pubescentis*.

Na snimljenim ploham zabilježeno je 37 vrsta mahovina. Većina raste na ležećem mrtvom drvetu i na stijenama. U pojavljivanju i pokrovnosti najzastupljenije su vrste: *Hypnum cupressiforme*, *Isothecium alopecuroides*, *Ctenidium molluscum*, *Dicranum scoparium*, *Plagiomnium undulatum* i *Neckera crispa*. Zastupljenost mahovina u buko-

vo-jelovim šumama na dolomitu je znatno manja, većinom zbog izostanka površinskih stijena i debljega sloja listinca.

Skup dijagnostičkih vrsta

Razlikovne vrste:

c: *Cardamine trifolia*, *Cardamine waldsteinii*, *Oxalis acetosella*

d: *Fissidens dubius*

Konstantne vrste:

a: *Abies alba*, *Fagus sylvatica*,

b: *Abies alba*, *Fagus sylvatica*

c: *Abies alba*, *Anemone nemorosa*, *Aremonia agrimonoides*, *Cardamine trifolia*, *Cyclamen purpurascens*, *Dryopteris filix-mas*, *Galium odoratum*, *Galium rotundifolium*, *Lamium galeobdolon*, *Mycelis muralis*, *Oxalis acetosella*, *Rubus hirtus*, *Viola reichenbachiana*
d: *Hypnum cupressiforme*, *Isoetecium alopecuroides*

Dominantne vrste:

a: *Abies alba*, *Fagus sylvatica*



Slika 49. Bukovo-jelova šuma na vapnencu iznad Čorkove uvale

Fitocenoza *Omphalodo-Fagetum* raščlanjivana je u brojnim fitocenološkim radovima u Hrvatskoj i posebice u Sloveniji (usp. Puncer i dr. 1974, Puncer 1980, Vukelić i Baričević 2002, Surina 2002, Marinček i Marinšek 2004, 2009, Jelaska

2006, Vukelić i dr. 2013, Surina i Dakskobler 2013 i drugi). Budući da su pristupi raščlanjenju bili različiti, neke se subasocijacije, a posebice njihove razlikovne vrste, preklapaju pa je u tom smislu potrebno provesti jedinstvenu i cjelovitu analizu. Ova istraživanja pokazala su da se na plitvičkom području mogu razlikovati subasocijacije: *typicum*, *phyllitidetosum* i *caricetosum albae*. U njihovoj identifikaciji presudan je utjecaj geomorfolških čimbenika i geološko-litološke građe s odgovarajućim tipovima tala na florni sastav fitocenoze.

Prvi tip (snimke od 1. do 7. u tablici 6. iz Priloga I.) obuhvaća tipski građene sastojine na padinama i prostorima između ponikava, u visini od 700 do 900 m, u Ravnim dragama, Krginum vršku, Mliništu, u okolici Kuselja i drugdje. Bogate su vrstama reda *Fagetalia* i nižih jedinica, a termofilne su vrste, kao i elementi razreda *Adenostyletea* i *Asplenietea trichomanis*, rjeđi. Mogu se uključiti u subasocijaciju *typicum* (M. Wraber 1955) Puncer 1980.



Slika 50. Stara bukovo-jelova šuma na dolomitima u Čudinki

Dugi tip bukovo-jelove šume najčešći je na istraživanom području (snimke od 8. do 30. u tablici 6.). Raste na nadmorskoj visini od 750 do 1200 metara, pretežno na smeđem i ilimeriziranom tlu povrh vapnenačke podloge. To su uglavnom srednje duboka tla, neutrofilne do slabo kisele reakcije, mjestimično s dubljim koluvijalnim nanosima. Nagibi i ekspozicije su različiti, reljef čine mnoge ponikve i udoline, valovito razvedene zaravni, jarci, podnožja padina i blaži obronci. Vлага je zraka veća, a temperature su niže od ostalih oblika te asocijacije. Razlikovne vrste u odnosu na dva preostala tipa

su: *Sambucus nigra*, *Stellaria nemorum* ssp. *glochidiosperma*, *Polystichum aculeatum*, *Dryopteris carthusiana*, *Asplenium scolopendrium*, *Geranium robertianum*, *Solanum dulcamara*, *Symphytum tuberosum*, *Pulmonaria officinalis* i mahovine *Plagiomnium undulatum*, *Brachythecium rutabulum* i *Cirriphyllum tommasinii*. Taj tip bukovo-jelove šume uglavnom odgovara opisu subasocijacije *acaeretosum pseudoplatani* (usp. Puncer, Wojterski i Zupančič 1974, Vukelić i Baričević 2002 i drugi), koja je kasnije preimenovana u *phyllitidetosum* (Puncer et al. 1974) Marinček et Marinšek 2004.

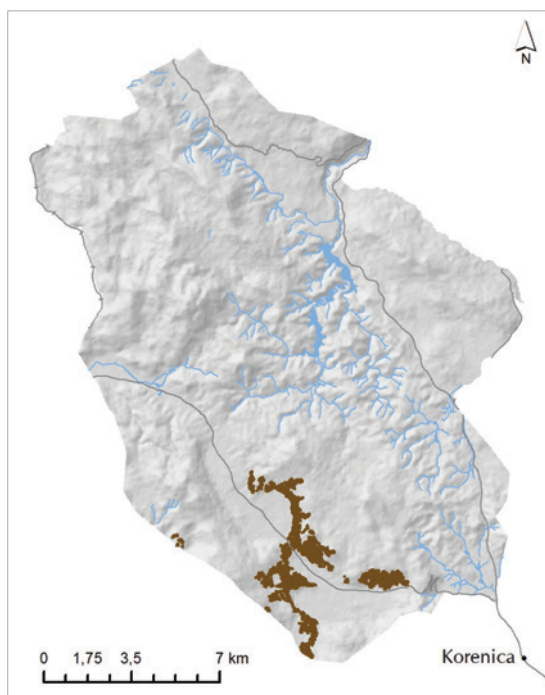
Treći tip bukovo-jelovih šuma NP „Plitvička jezera“ vezan je uz dolomitni kompleks u višim predjelima Krive i Sužanjske drage, na Crnom vrhu i njegovim sjeverozapadnim padinama, u višim dijelovima Repušnice, sjevernim obroncima Velikoga i Maloga Mihaljevca, oko Jelenskoga vrha, od Čorkove uvale prema Prosini. Njegove su razlikovne vrste: *Daphne laureola*, *Carex alba*, *Carex digitata*, *Hepatica nobilis*, *Mercurialis perennis* i *Helleborus niger* (snimke od 30. do 37., tablica 6., Prilog I.). Te sastojine odgovaraju subasocijaciji *Omphalodo-Fagetum caricetosum albae* Marinček et Marinšek 2009 prvi put opisanoj u slovenskoj prašumi Strmac (Marinček i Marinšek 2009). Većinom su u prijašnjim istraživanjima plitvičkoga područja provizorno i uopćeno izdvajane kao samostalna asocijacija *Abietetum dolomiticum* (Pelcer u Cestar i dr. 1976) i *Carici albae-Abietetum* (Trinajstić 2012). Vukelić i dr. (2013) prikazali su ih kao bukovo-jelovu šumu na dolomitu – subasocijacija s bijelim šašem.

U varijabilnosti flornog sastava asocijacije *Omphalodo-Fagetum*, slično kao i kod bukove šume s crnim kukurijekom, jela je dominantna u nekim sastojinama pa njihova fizionomija, ali i refleksija na satelitskim snimkama ostavljaju dojam da je riječ o crnogoričnim šumama u kojima ekološki uvjeti ne pogoduju bukvi. Međutim, analiza fitocenoloških snimaka pokazuje da njihov sastav uglavnom odgovara dinarskoj asocijaciji *Omphalodo-Fagetum*, a da su elementi crnogoričnih šuma, prije svega razreda *Vaccinio-Piceetea* i nižih jedinica, rjeđi ili da izostaju.

Dominacija jele i smreke u bukovo-jelovim šumama NP „Plitvička jezera“ često je potpomognuta visokom zračnom vlagom, kao i vlagom u tlu koje te vrste bolje podnose od bukve. Međutim, mišljenja smo da je u pojedinim predjelima bukva intenzivno iskorištena u prošlosti, prije svega za ogrjev. Preostala, najčešće pojedinačna bukova stabla u sastojinama s dominacijom crnogoričnih vrsta, danas su znatnih dimenzija, veoma lijepoga i dugačkoga debla. To potkrepljuje činjenicu da bukva nije potisnuta samo ekološkim čimbenicima i da je današnja struktura sastojina dijelom posljedica iskorištavanja šuma od vremena intenzivnog naseljavanja toga prostora do danas (usp. Srdoč i dr. 1985). U novije vrijeme jela je u mnogim sastojinama, posebice na zapadnim padinama Velikoga Kika i u Bršljanovici, s uspjehom podsijavana u gotovo čiste bukove sastojine (sl. 88).

7. *Bromus ramosus*-*Acer campestre* Zajednica klena i razgranjenog ovsika

Sastojine toga tipa rasprostiru se u južnom dijelu Parka i to na sjevernoj strani Homoljačkoga polja i Brezovca, na ploštini nešto manjoj od 400 ha (sl. 51). To su uglavnom zašikarene površine, mjestimično bukove ili grabove panjače ili pak manje skupine s prevlašću plemenitih listača. Predstavljaju degradacijski oblik nekada rasprostranjenih bukovih sastojina koje su se spuštale do samih polja. Zbog naseljavanja i potreba za poljoprivrednim površinama one su u prošlosti iskrčene i koristile su se u intenzivnoj ispaši stoke. Granica šume krčenjem je potisnuta i do 500 metara sjevernije, prema središnjem dijelu Parka, odnosno do sadašnje južne granice asocijacije *Lamio orvalae-Fagetum*. Smanjenjem poljoprivrednih aktivnosti i prestankom ispaše u drugoj polovini prošloga stoljeća i posebice u posljednjih tridesetak godina, te su površine prepuštene prirodnoj sukcesiji i nalaze se najčešće u formi šikare s manjim suvislim grupama drveća. Teren je površinski vrlo stjenovit uslijed izloženosti višestoljetnom utjecaju atmosferilija.



Slika 51. Rasprostranjenost sastojina klena i razgranjenog ovsika

Florni je sastav veoma heterogen, ovisno o stupnju progresije u kojem se sastojine nalaze. Temeljno obilježje daju vrste iz redova *Fagetalia* i *Quercetalia pubescentis*, ali velik je broj vrsta šumskih rubova, šikara i pašnjačkih površina koje pripadaju razredima: *Rhamno-Prunetea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Trifolio-Geranietea* i *Galio-Urticetea*. Na otovorenim staništima izdvaja se velik broj razlikovnih vrsta (tablica 7. u Prilogu I.). Istaknut ćemo one najzastupljenije: *Arystolochia pallida*, *Laserpitium latifolium*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Lithospermum purpureocaeruleum*, *Geum urbanum*, *Symphytum tuberosum*, *Lilium martagon* i *Colchicum autumnale*.

Skup dijagnostičkih vrsta

Razlikovne vrste:

b: *Populus tremula*,

c: *Adoxa moschatellina*, *Arystolochia pallida*, *Bromus ramosus*, *Chaerophyllum hirsutum*, *Colchicum autumnale*, *Galium aparine*, *Geum urbanum*, *Laserpitium latifolium*, *Lilium martagon*, *Lithospermum purpureocaeruleum*, *Sedum telephium maximum*, *Lychnis viscaria*, *Symphytum tuberosum*, *Valeriana officinalis collina*, *Vicia cracca*

Konstantne vrste:

b: *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Lonicera xylosteum*

c: *Anemone nemorosa*, *Aristolochia pallida*, *Brachypodium sylvaticum*, *Cardamine bulbifera*, *Cruciata glabra*, *Fragaria vesca*, *Melica uniflora*, *Symphytum tuberosum*

d: *Homalothecium sericeum*

Dominantne vrste:

a: *Acer pseudoplatanus*, *Carpinus betulus*, *Tilia platyphyllos*, *Fraxinus excelsior*

b: *Corylus avellana*



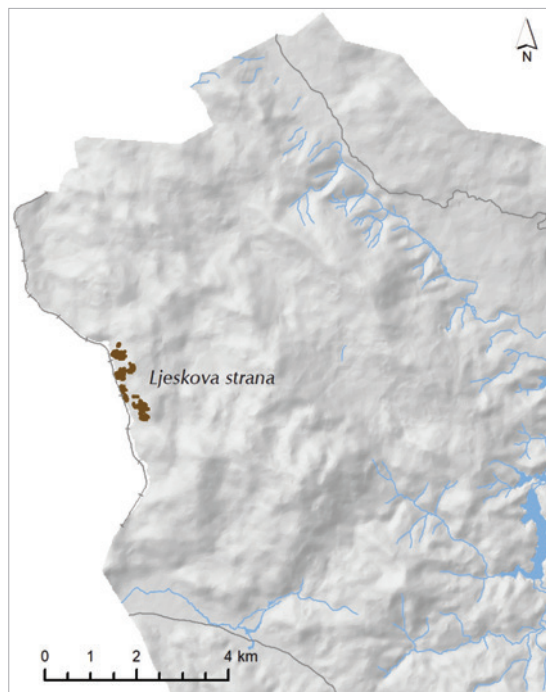
Slika 52. Zajednica javora klena i razgranjenog ovsika na donjim obroncima prema Homoljačkom polju

Na kraju treba istaknuti da ove sekundarne sastojine pokazuju određenu sličnost i s *Carpinetum* zajednicama, a dijelom ih je moguće promatrati kao šikare u okviru razreda *Rhamno-Prunetea*. To je karakterističan sastav heterogenih progresivnih stadija u zonalnim bukovim sastojinama na karbonatnoj podlozi s kojima će i završiti njihov sindinamski razvoj. Jasno je da će pri tome još dugo vremena ostati topliji i otvoreniji lokaliteti s većim udjelom termofita i vrsta nešumskih stanišnih tipova.

8. *Rhamnus fallax*-*Pinus nigra* Zajednica crnog bora sa žestikom

Ova zajednica obuhvaća mješovite sastojine i šikare autohtone vegetacije s posađenim crnim i običnim borom i smrekom u nadstojnoj etaži. Fizionomija sastojina je heterogena s često prekinutim sklopom i otvorenim, svijetlim i stjenovitim progalama. Tip je proširen u pojasu bukovo-jelove šume na uslojenom vapnencu s ulošcima dolomita i dolomitno vapnenim brečama. Areal mu je u zapadnom dijelu Parka uz željezničku prugu sjeverno od Rudopolja, na visini od 870 do 950 m (sl. 53). Izloženost je uglavnom prema zapadu, nagibi su od 10 do 30 stupnjeva. Sastojine su specifičnoga sindinamskog razvoja i flornoga sastava, a zauzimaju ploštinu od dvadesetak ha. Fizionomija i sastav zajednice posljedica su spontanog razvoja prirodne vegetacije na površinama koje su u prošlosti obešumljene, najvjerojatnije požarom. Prije šezdesetak godina pošumljene su crnim i običnim borom i smrekom. Pošumljavanje je uspjelo

sporadično, pretežito u manjim grupama. Nema sumnje da su posađene crnogorične vrste pomogle prirodnoj sukcesiji koja na takvim terenima napreduje relativno sporo.



Slika 53. Areal sastojina crnog bora sa žetikom

očituje se i u skupu dijagnostičkih vrsta.

Skup dijagnostičkih vrsta

Razlikovne vrste:

a: *Pinus nigra*

b: *Euonymus latifolius*, *Euonymus verucossus*, *Sorbus aucuparia*

c: *Achillea millefolium*, *Hypericum perforatum*, *Koeleria pyramidata* agg., *Laserpitium krapfii*, *Origanum vulgare*, *Silene latifolia* ssp. *alba*, *Teucrium chamaedrys*, *Vicia cassubica*

d: *Neckera complanata*

Konstantne vrste:

b: *Acer obtusatum*, *Clematis vitalba*, *Crataegus monogyna*, *Lonicera xylosteum*

c: *Aremonia agrimonoides*, *Asplenium trichomanes*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex digitata*, *C. pilosa*, *Cyclamen purpurascens*, *Galium lucidum*, *Laserpitium krapfii*, *Lamium galeobdolon*, *Melica uniflora*, *Pulmonaria officinalis*, *Pteridium aquilinum*, *Salvia glutinosa*, *Viola reichenbachiana*

d: *Ctenidium molluscum*, *Homalothecium sericeum*

Dominantne vrste:

a: *Acer obtusatum*

U flornom sastavu i fizionomiji taj se tip prilično razlikuje od bukovo-jelovih šuma koje ga okružuju. Na pet snimaka (Prilog I., tablica 8.) zabilježeno je 140 vrsta višega bilja i 16 vrsta mahovina. U mješovitom sastavu prisutne su mezofilne vrste zonalne zajednice razvijene najčešće u sinuzijama ispod krošanja drveća, zatim mnogi nešumski termofilni elementi između stijena i uz njih. Pored njih su česte pionirske vrste degradiranih staništa, posebno bujad (*Pteridium aquilinum*) i vrste razreda *Rhamno-Prunetea*, zatim termofilni elementi reda *Quercetalia pubescentis* i pionirske vrste sveze *Tilio-Acerion*. Broj vrsta sveze *Aremonio-Fagion* i reda *Fagetalia* očekivano je manji nego u tipski građenim i sklopljenim bukovo-jelovim šumama. Ovaj ekološko-sociološki raznorodan sastav



Slika 54. Zajednica crnog bora i žestike na Ljeskovoju strani

Sastojine ovoga tipa predstavljaju progresivan stadij u razvoju šumske vegetacije koji će mjestimično trajati još više desetljeća. Bukva, jela i smreka su i sada zastupljene u zajednici, posebice u sloju grmlja i tijekom tridesetak godina preuzet će primat na lokalitetima u kojima je progresija tekla najbrže. Tijekom sukcesije termofilne vrste nešumskih staništa iz prizemnog sloja (*Origanum vulgare*, *Hypericum perforatum*, *Achillea millefolium*, *Vicia cassubica*, *Koeleria pyramidata*, *Sanguisorba minor*, *Thymus* sp. i druge) postupno će izostajati, a primat će preuzeti vrste reda *Fagetalia* i njegovih nižih jedinica. Moguće je da najkamenitiji dijelovi ostanu kao trajni stadij koji će biti vrlo sličan dinarskoj šumi jele s milavom na kamenitim blokovima (*Calamagrostio-Abietetum*).

Zbog sukcesijskih procesa, heterogenoga flornoga sastava i sadnje crnogoričnih vrsta definiranje i nomenklaturno određenje tih sastojina nije moguće. Zbog toga smo ih provizorno označili kao zajednicu *Rhamnus fallax-Pinus nigra*.

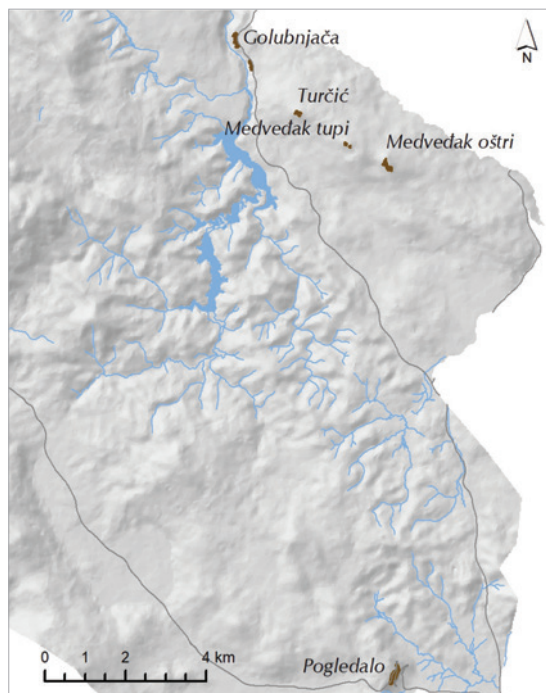
9. *Ostryo-Fagetum sylvaticae* M. Wraber ex Trinajstić 1972

Bukova šuma s crnim grabom

NKS: E.4.6.1.

Natura 2000: 91K0

Bukova šuma s crnim grabom osrednje je termofilna kontinentalna zajednica koja pripada jugoistočnoalpsko-zapadnodinarskim bukovim šumama podsveze *Ostryo-Fagenion*. Njezin je pridolazak uvjetovan geomorfološkim i edafskim čimbenicima, a rasprostranjenost je fragmentarna i najčešće na manjim površinama. U NP „Plitvička



Slika 55. Rasprostranjenost asocijacije *Ostryo-Fagetum*

jezera“ raste na ograničenim područjima Oštrog vrha, Tupog vrha i Turčića na Medvedku, oko Golubnjače, rjeđe i drugdje (sl.55). Kartirana je na ploštini od 6 ha. Njezino su stanište progoljeni vrhovi i prisojne padine izražene stjenovitosti u visini između 750 i 870 m, u području brdske bukove šume. Tla su plitke, skeletne crnice i rendzine na dolomitičnom vapnencu. Sastojine su heterogene, neujednačene strukture, često su dominantne skupine crnoga graba.

U pet fitocenoloških snimaka (Prilog I., tablica 9.) evidentirano je prosječno 57 vrsta po snimci, ukupno 98 vrsta višega bilja i 8 vrsta mahovina. U sastavu prevladavaju gotovo ravnomjerno dvije ekološko-sociološke skupine vrsta: s jedne su strane toploljubive vrste reda

Quercetalia pubescentis, razreda *Erico-Pinetea* i nešumskih sintaksona, a s druge strane pretežno neutrofilno-mezofilne vrste bukovih i srodnih listopadnih šuma. U mjestimično prekinutom sloju drveća i gustom sloju grmlja evidentirano je više od 20 vrsta koje su važne za razgraničenje od ostalih sintaksona u kojima je edifikator obična bukva. Dijagnostički značaj posebice ima crni grab. Prizemno rašće pokriva između 80 i 90 % tla, često se ističu manje površine bijeloga šaša (*Carex alba*) i drugi elementi prisojnih, stjenovitih padina povrh dolomita i dolomitičnog vapnenca.

Skup dijagnostičkih vrsta

Razlikovne vrste:

c: *Arabis turrita*, *Piptatherum virescens*, *Moehringia muscosa*

d: *Syntrichia ruralis*

Konstantne vrste:

a: *Acer obtusatum*, *Fagus sylvatica*

b: *Acer obtusatum*, *Rhamnus alpina fallax*, *Daphne mezereum*, *Fagus sylvatica*, *Lonicera alpigena*

c: *Aremonia agrimonoides*, *Arabis turrita*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex digitata*, *Lamium galeobdolon*, *Lathyrus vernus*, *Moehringia muscosa*, *Piptatherum virescens*, *Salvia glutinosa*, *Solidago virgaurea*

Dominantne vrste:

a: *Fagus sylvatica*, *Ostrya carpinifolia*

b: *Rhamnus alpina* ssp. *fallax*

c: *Carex alba*



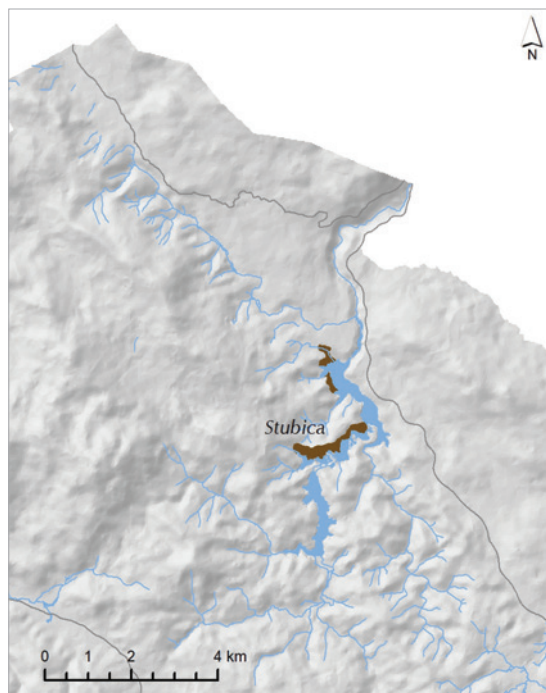
Slika 56. Šuma bukve i crnoga graba na Turčiču. U prizemnom sloju bijeli šaš.

Zajednica je u svom arealu vrlo heterogena, a nije provedena njezina sustavna i cjelovita raščlamba. Prema dosadašnjim istraživanjima (Marinček i dr. 1980, Pavletić i dr. 1982, Marinček 1996, Trinajstić 2005, Trinajstić i Cerovečki 2005, Škvorc i dr. 2021) plitvičke sastojine moguće je uvrstiti u subasocijaciju *rhamnetosum fallacis* Trinajstić i Cerovečki 2005. To je najhladniji tip asocijacije i raste u gornjoj zoni pridolaska crnoga graba. Premda je subasocijacija opisana s malim brojem snimaka i oskudnim podacima, razlikovnim vrstama *Rhamnus alpina* ssp. *fallax* i *Rosa pendulina* mogu se pridružiti vrste *Lonicera xylosteum*, *L. alpigena* i *Geranium robertianum*. Vrlo bujan

sloj grmlja pokriva više od 60 % snimljenih sastojina pa su iz njega izdvojene četiri razlikovne vrste. Na svjetlijim plohama i rubovima posebno se ističe rijetka i zaštićena vrsta, planinski božur (*Paeonia mascula*).

10. *Brachypodium pinnatum*-*Ostrya carpinifolia* Zajednica crnoga graba s perastom kostrikom

Ovaj se vegetacijski tip rasprostire u heterogenom kompleksu od četrdesetak ha na donjim padinama Stubice (od jezera Ciginovac do spajanja Gradinskoga jezera i



Slika 57. Rasprostranjenost sastojina crnoga graba s perastom kostrikom

Kozjaka), zatim na priobalnim padinama od Široke drage do Oštrog rta te u predjelima Zovikar i Tavani (sl.57). To su izloženi, suhi i topli položaji nagiba od 15 do 45°, na vrlo plitkim rendzinama u visini od 600 do 750 m.

Na pet fitocenoloških snimki zabilježeno je 96 vrsta vaskularne flore i 15 vrsta mahovina (tablica 10, Prilog I.). Ekološke značajke staništa i antropogeni utjecaji u prošlosti rezultirali su sociološki vrlo heterogenim sastavom u kojem izostaju brojne mezofilne vrste zastupljene u bukovim šumama NP „Plitvička jezera“. Veliku frekvenciju i diferencijalni značaj u odnosu na ostale zajednice istraživanoga područja postižu vrste: *Serratula tinctoria*, *Anthericum ramosum*, *Betonica officinalis*, *Bupthalmum salicifolium*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex flacca* i *Clematis recta*. One su tijesno vezane uz

topla, suha, hranjivima siromašna, uglavnom dolomitna staništa i nešumske sintaksone. U kombinaciji s ostatkom flornog sastava upućuju na sukcesijske procese od nekadašnjih livada i pašnjaka prema zonalnim bukovim šumama. Na ortofoto snimkama iz 1966. godine na mjestu današnjih sastojina ističu se čistine, a mjestimice prorijeđene šikare spuštale su se do obala jezera. Već u to vrijeme, a posebice kasnije, napuštena je poljoprivredna aktivnost i izostao je utjecaj lokalnog stanovništva na šume. Na nešumskim površinama nastupa prirodna sukcesija u kojoj u prizemnom sloju prevladavaju termofilne vrste razreda *Festuco-Brometea* i *Trifolio-Geranietea*. S razvojem šume njihov se udio i pokrovnost smanjuju, a sve je veća zastupljenost vrste termofilnih šuma redova *Erico-Pinetalia* i *Quercetalia pubescentis*, dijelom i mezofita iz reda *Fagetalia* i njihovih nižih jedinica.

Skup dijagnostičkih vrsta

Razlikovne vrste:

c: *Anthericum ramosum*, *Brachypodium pinnatum*, *Bupthalmum salicifolium*, *Betonica officinalis*, *Carex flacca*, *Cephalanthera longifolia*, *Clematis recta*, *Serratula tinctoria*, *Knautia drymeia*, *Iris graminea*, *Melittis melyssophyllum*, *Viola alba*

Konstantne vrste:

a: *Acer obtusatum*, *Fagus sylvatica*, *Ostrya carpinifolia*

b: *Acer obtusatum*, *Daphne mezereum*, *Fagus sylvatica*, *Sorbus aria*

c: *Anthericum ramosum*, *Brachypodium pinnatum*, *Bupthalmum salicifolium*, *Betonica officinalis*, *Carex alba*, *Cyclamen purpurascens*, *Galium lucidum*, *Knautia drymeia*, *Melittis melyssophyllum*, *Pteridium aquilinum*, *Serratula tinctoria*, *Tamus communis*, *Selinum silaifolium*, *Solidago virgaurea*

Dominantne vrste:

a: *Acer obtusatum*, *Fagus sylvatica*, *Ostrya carpinifolia*

b: *Fagus sylvatica*, *Brachypodium pinnatum*, *Carex flacca*



Slika 58. Karakteristična fizionomija sastojina crnoga graba uz jezero Kozjak

Zaključno, bukova šuma s perastom kostrikom sekundarni je vegetacijski tip u kojem su se vrlo snažno odrazili edafski, antropogeni i mikroklimatski utjecaji priobalnog područja Gornjih jezera. Svojom sastavom i fizionomijom nalazi se između zonalne asocijacije *Helleboro nigri-Fagetum* koja ga u cijelosti okružuje i asocijacije *Ostryo-*

Fagetum koja mu je strukturno najbliža, posebice u sloju drveća i grmlja. Na sličnim staništima u Dinaridima Bosne i Hercegovine ustanovljena je srodna asocijacija *Aceri obtusati-Fagetum* Fabijanić, Fukarek et Stefanović ex Fukarek, Stefanović et Fabijanić 1967 (Fukarek i dr. 1967).

U arealu te zajednice, posebice u donjem dijelu uz jezersku obalu, na manjim je lokalitetima fragmentarno zastupljena asocijacija *Eryco-Ostryetum*.

6.2.3. Sveza *Tilio-Acerion pseudoplatani* Klika 1955

Zajednice te sveze rasprostiru se u pojasu bukovih i bukovo-jelovih šuma, a u sloju drveća prevladavaju *Acer pseudoplatanus*, *Ulmus glabra*, *Tilia platyphyllos*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*, uz znatniji udio bukve i jele. Zauzimaju uglavnom uvale, jarke, sedla između grebena, ali su česte sastojine i na svjetlijim, izloženijim kamenitim hrptovima i nižim vrhovima.

U okviru sveze *Tilio-Acerion*, P. Košir i dr. (2008) ustanovili su za šume jugoistočne Europe dvije podsveze, čije su asocijacije zastupljene na istraživanom području. Podsvezi *Lamio orvalae-Acerenion* P. Košir, Čarni et Di Pietro 2008 pripadaju kontinentalne mezofilne šume plemenitih listača viših predjela, među njima i asocijacija *Cardamino polyphyllae-Aceretum pseudoplatani*. Podsveza *Ostryo-Tilienion platyphylli* P. Košir, Čarni et Di Pietro 2008 objedinjuje termofilnije asocijacije pretežno submontanskih položaja, a to je na plitvičkom području asocijacija *Lamio orvalae-Aceretum obtusati*.

11. *Cardamino polyphyllae-Aceretum pseudoplatani* (Horvat 1938) P. Košir et Marinček 1999

Šuma gorskoga javora i višelisnate režuhe

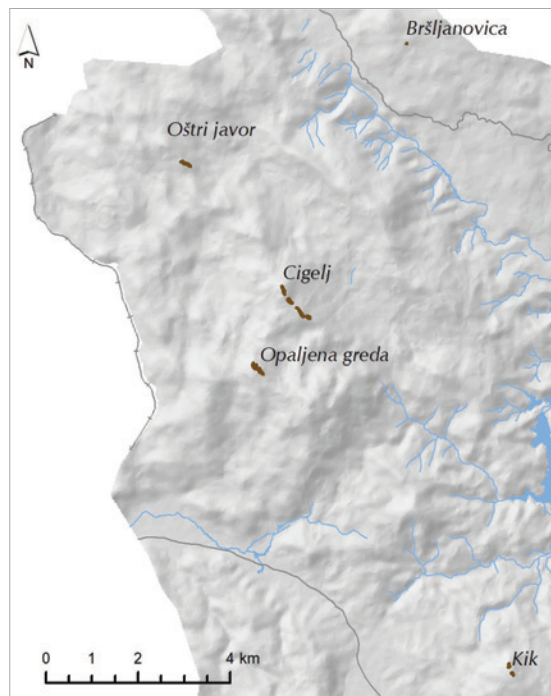
NKS: E.4.4.1.

Natura 2000: *9180

Šumske sastojine plemenitih listača s dominacijom gorskoga javora, gorskoga brijesta i običnoga jasena fragmentarne su rasprostranjenosti, u visini od 850 do 1220 m (sl.59). U pravilu se javljaju u dva florno slična, ali fizionomsko-ekološki različita tipa. Prvi i češći tip pridolazi u pojasu bukovo-jelovih šuma, posebice na Oštroj javoru, Cigelju, Seliškome vrhu, Velikome Kiku, Panosu i drugim sličnim lokalitetima. To su manje ili više stjenoviti vrhovi i grebeni koji primarno pripadaju bukovo-jelovoj šumi. Drugi, u Parku znatno rjeđi tip, sastojine su u uvalama, jarcima i zaravancima s dužim zadržavanjem snijega, povećanom vlagom, debljim slojem nerastvorenoga listinca i znatno manjom stjenovitošću.

Nastanak i razvoj oba tipa uglavnom je vezan uz obešumljene terene ili progaljene zonalne bukove i bukovo-jelove šume u kojima obilno i lagano sjeme pionirskih vrsta drveća nalazi povoljne svjetlosne i mikroklimatske uvjete za klijanje i daljnji razvoj. Slični procesi odvijaju se danas na mnogim čistinama, progalama, na rubovima šuma i

slično. S druge strane, mnogi lokaliteti, posebice Medvedka, po stanišnim čimbenicima gotovo u potpunosti odgovaraju uvjetima fitocenoze *Cardamino polyphyllae-Aceretum pseudoplatani*, ali izostaje drveće plemenitih listača pa one ne pripadaju toj asocijaciji.



Slika 59. Rasprostranjenost šume gorskog javora i višelisnate režuhe

Sloj drveća u njima čine veoma guste poluprašumske bukove sastojine u kojima heliofiti nemaju uvjeta za razvoj, pa suprotno nekim literaturnim navodima (Cestar i dr. 1982, Vukelić i dr. 2008) ta staništa obrastaju bukove šume koje pripadaju asocijaciji *Lamio orvalae-Fagetum*.

Sve navedene činjenice karakteriziraju većinu sastojina plemenitih listača kao sekundarne prirodne tvorevine nastale u progoljenim zonalnim šumama ili obešumljenim terenima.

Skup dijagnostičkih vrsta

Razlikovne vrste:

b: *Ribes uva-crispa*

c: *Aconitum lycoctonum* ssp. *vulparia*, *Allium ursinum*, *Anthriscus sylvestris*, *Athyrium filix-femina*, *Cardamine kitaibelii*, *Cardaminopsis arenosa*,

Cystopteris fragilis, *Doronicum austriacum*, *Dryopteris dilatata*, *Epilobium montanum*, *Geranium lucidum*, *Lunaria rediviva*, *Milium effusum*, *Saxifraga rotundifolia*, *Senecio ovatus*, *Silene dioica*, *Stellaria nemorum* ssp. *glochidiosperma*, *Urtica dioica*

Konstantne vrste:

a: *Acer pseudoplatanu*, *Fagus sylvatica*

b: *Acer pseudoplatanus*

c: *Cardamine kitaibelii*, *Dryopteris filix-mas*, *Geranium robertianum*, *Lunaria rediviva*, *Mercurialis perennis*, *Senecio ovatus*, *Stellaria nemorum* ssp. *glochidiosperma*, *Urtica dioica*

d: *Hypnum cupressiforme*, *Isothecium alopecuroides*

Dominantne vrste:

a: *Acer pseudoplatanus*

c: *Allium ursinum*, *Lunaria rediviva*, *Stellaria nemorum* ssp. *glochidiosperma*., *Urtica dioica*



Slika 60. *Cardamino plyphyllae-Aceretum pseudoplatani* na Oštrom javoru

Na fitocenološkim snimkama (Prilog I., tablica 11.) zabilježene su 122 vrste višega bilja i 30 vrsta mahovina. To je osrednje bogat florni sastav u kojem se uz vrste sveze



Slika 61. Sastojina gorskog javora na Cigelju

Tilio-Acerion ističu još ilirske i ostale vrste iz primarne bukovo-jelove šume (*Aremonio-Fagion*, *Fagetalia*), više ili manje visoki heliofiti šumskih čistina, progala i udolina (*Adenostyletalia*) i biljke koje rastu na vapnenačkim stijena-
ma koje su česte u arealu ove zajednice (*Asplenietea trichomanis*). Najznačajniji florni elementi iz tih triju skupina dobro su zastupljeni u dijagnostičkim vrstama. Višelisnata režuha (*Cardamine kitaibelii*) po kojoj je asocijacija nazvana, također ima dijagnostički značaj, no s visokom je frekvencijom i ϕ indeksom zastupljena i u asocijaciji *Omphalodo-Fagetum*.

Ove dinarske sastojine plemenitih listača razlikuju se od srodnih srednjoeuropskih zajednica prisustvom vrsta ilirskog flornoga geoelementa pa su ponaj-

prije zbog njih izdvojene u posebnu podsvezu *Lamio orvalae-Acerenion pseudoplatan* (P. Košir i dr. 2008).

12. *Lamio orvalae-Aceretum obtusati* Vukelić, Baneković et Šapić *ass. nov. hoc. loco* Šuma javora gluhaća s mrtvom koprivom

NKS: -

Natura 2000: *9180

Šumske sastojine javora gluhaća s mrtvom koprivom rasprostiru se na desetak lokaliteta ukupne ploštine oko 10 ha. Pridolaze između 500 i 750 m visine, na nagibima do 30°. Procijenjena prosječna stjenovitost snimljenih ploha iznosi 41 %, a staništa zajednice su rubovi i toplije strane ponikava ispod Velike i Male Lisine, vrhovi grebena i gornje suhe, izložene, slabije do jače stjenovite padine na Medvedku oštroj, Medvedku tupom, Turčiću, rjeđe uz istočnu granicu Parka (sl. 62). Manje fragmenti rastu i na padinama Bačinovca prema Homoljačkom polju. Zajednica se razvija na smeđim šumskim tlima povrh vapnenačke podloge, u uvjetima manje zračne vlage.



Slika 62. Rasprostranjenost asocijacije *Lamio orvalae-Aceretum obtusati*

Razvoj ove fitocenoze uvjetovan je prirodnom sukcesijom šumske vegetacije na bivšim pašnjacima i drugim poljoprivrednim površinama nakon prestanka njihova korištenja i obrade. Sukcesija se odvijala u posljednjih pedesetak godina, što potvrđuje i usporedba digitalnih ortofoto snimaka iz 1966. godine sa sadašnjim stanjem. Na starim snimkama vide se ponikve s pojedinačnim stablima ili manjim skupinama koje su pomogle prirodnu sukcesiju i poslužile kao inicijalna faza razvoja sadašnjih sastojina. Antropogeni utjecaji u prošlosti, promjena temperaturnih odnosa i drugih ekoloških čimbenika nakon krčenja šuma, presudno su utjecali na današnji florni sastav. Vrste poput javora gluhaća, crnog jasena, crnog graba i lijeske prve nastanjuju neobrasle i ogoljele površine na tom području te upućuju na sindinamske procese.

Sastojine ove fitocenoze pridolaze u pojasu brdske bukove šume s mrtvom koprivom (*Lamio orvalae-Fagetum*), a nalaze se u kompleksu s termofilnijim zajednicama koje grade crni i obični grab, crni jasen, hrast kitnjak i druge vrste.

Na 11 snimaka (tablica 12., Prilog I.) zabilježeno je ukupno 138 različitih biljnih vrsta, prosječno 53 po snimci. Sloj drveća gradi 13 vrsta, a prosječna je pokrovnost 86 %. Dominira *Acer obtusatum*, na više od pola snimaka prisutni su *Fraxinus ornus*, *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, nešto su rjeđe *Tilia platyphyllos*, *Acer campestre* i druge vrste. Gorski javor u dijelu sastojina izostaje, prisutan je pojedinačno ili u manjim skupinama na dnu i sjevernim stranama ponikava.



Slika 63. Asocijacija *Lamio orvalae-Aceretum obtusati* na padinama Male Lisine (lijevo) i na Bačinovcu (desno)

Sloj grmlja florno je vrlo bogat, u njemu je prisutno 28 vrsta. Prosječna pokrovnost je 39 %, a dominiraju klokočika (*Staphylea pinnata*) i spomenute vrste iz sloja drveća. Uz njih su česte: *Sambucus nigra*, *Corylus avellana*, *Fraxinus ornus*, *Lonicera xylosteum* i *Rubus hirtus*. Sociološki sastav toga sloja potvrđuje osnovni karakter zajednice u kojem prevladavaju elementi iz zonalnih bukovih šuma, termofiti reda *Quercetalia pubescentis* uz značajan udio plemenitih listača sveze *Tilio-Acerion*.

Prosječna pokrovnost sloja prizemnog rašća iznosi 65 % i u tijesnoj je vezi sa stjenovitošću staništa. Na svim plohamo zabilježen je obični jelenak (*Asplenium scolopendrium*), a frekvenciju veću od 80 % ima još 11 konstantnih vrsta. Vrlo je značajno prisustvo i udio većeg broja ilirskih vrsta sveze *Aremonio-Fagion* (*Lamium orvala*, *Aremonia agrimonoides*, *Cardamine chelidonia*, *Cyclamen purpurascens*, *Isopyrum thalictroides*, u Medvedku *Scopolia carniolica*) koje s vrstama *Staphylea pinnata*, *Euonymus latifolius* i *Rhamnus alpina* ssp. *fallax* posebice definiraju tu asocijaciju i određuju joj sinsistematski položaj.

Udio sloja mahovina iznosi prosječno 28 %, a najčešće su vrste: *Isoetecium alopecuroides*, *Schistidium apocarpum*, *Ctenidium molluscum*, *Hypnum cupressiforme*.

Skup dijagnostičkih vrsta

Razlikovne vrste:

b: *Staphylea pinnata*

c: *Asplenium scolopendrium*, *Cardamine chelidonia*, *Lamium orvala*, *Polystichum setiferum*

Konstantne vrste:

a: *Acer obtusatum*

b: *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*

c: *Asplenium scolopendrium*, *Asarum europaeum*, *Dryopteris-filix mas*, *Geranium robertianum*, *Hedera helix*, *Lamium galeobdolon*, *Lamium orvala*, *Melica uniflora*, *Mercurialis perennis*, *Polystichum setiferum*, *Pulmonaria officinalis*, *Tamus communis*

d: *Isoethecium alopecuroides*

Dominantne vrste:

a: *Acer obtusatum*, *Acer pseudoplatanus*, *Tilia platyphyllos*

c: *Lamium orvala*



Slika 64. Stijene obrasle mahovinama i litofitima u šumi javora glugaća s velikom mrtvom koprivom

U usporedbi s ostalim šumskim zajednicama NP „Plitvička jezera“ ta asocijacija se s visokim ϕ indeksom razlikuje prisutnošću vrsta: *Staphylea pinnata*, *Asplenium scolopendrium*, *Cardamine chelidonia*, *Polystichum setiferum* i *Lamium orvala*, u manjoj mjeri razlikovne su još: *Euonymus latifolius*, *Parietaria officinalis*, *Corydalis bulbosa*, *Milium effusum* i mahovina *Brachythecium*

velutinum. U odnosu na asocijaciju *Cardamino polyphyllae-Aceretum pseudoplatani*, šuma gluhaća s mrtvom koprivom odlikuje se izostankom ili slabijom zastupljenošću brojnih vrsta iz mezofilnih bukovo-jelovih šuma i bogatstvom dvadesetak vrsta termofilnijih i hranivima siromašnijih staništa.

Fitocenoza *Lamio orvalae-Aceretum obtusati* pokazuje određenu srodnost s asocijacijom *Aceri obtusati-Fagetum* iz Bosne i Hercegovine. Fukarek i dr. (1967) ističu da njihova fitocenoza pripada širem kompleksu „primorskih bukovih šuma“ pa je i svrstana u podsvezu *Ostryo-Fagenion* (usp. Marinček i dr. 1993). Njezine svojstvene vrste: *Mercurialis ovata*, *Asplenium adiantum-nigrum* i *Helleborus odoratus*, kao ni *Sesleria autumnalis* nisu prisutne u asocijaciji javora gluhaća s mrtvom koprivom. Zajednice plemenitih listača u kojima je edifikator javor gluhac poznate su s Apeninskog poluotoka, posebice je srodna asocijacija *Aceretum obtusati-pseudoplatani* Biondi et al. 2002. Međutim, u njezinu flornom sastavu (prema Catorci i dr. 2010) značajno su zastupljene vrste: *Asperula taurina*, *Pulmonaria apenina*, *Festuca heterophylla*, *Melica uniflora*, *Doronicum columnae*, *Ribes alpinum*, *Epipactis helleborine*, *Digitalis lutea*

australis, *Cardamine graeca*, *Cephalanthera damasonium*, *Cyclamen hederifolium*, a njih u šumi javora gluhaća s mrtvom koprivom nismo evidentirali.

Holotip asocijacije je snimka br. 5 u tablici 12. u Prilogu I.

6.3. Red *Quercetalia pubescentis* Klika 1933 – termofilne šume i šikare hrasta medunca i ostalih listopadnih hrastova

6.3.1. Sveza *Ostryo-Carpinion orientalis* Horvat (1954) 1958

Zajednice sveze *Ostryo-Carpinion orientalis* i njihovi degradacijski stadiji nastavljaju se na mediteranske vazdazelene fitocenoze, od Istre do dubrovačkoga zaleđa, ali prodiru i u kontinentalno područje. U NP „Plitvička jezera“ zastupljena je fitocenoza *Seslerio autumnalis-Ostryetum carpinifoliae*.

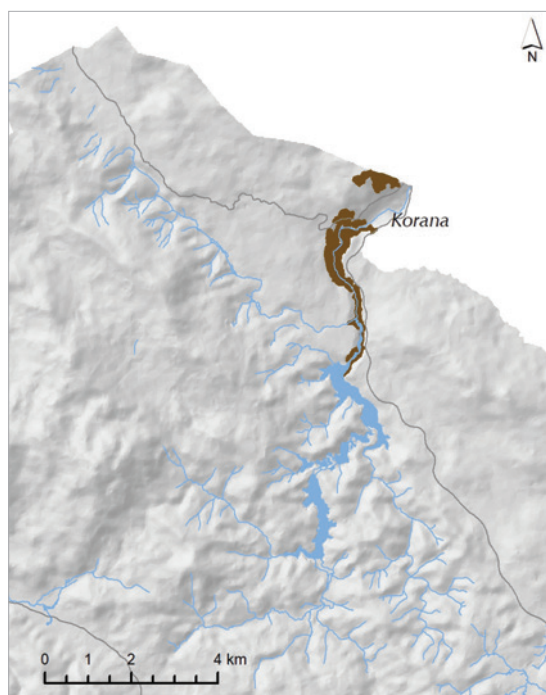
13. *Seslerio autumnalis-Ostryetum carpinifoliae* Horvat et Horvatić in Horvat 1950

Šume i šikare crnoga graba i jesenske šašike

NKS: E.3.5.4.

Natura 2000: tip nije uvršten

Staništa asocijacije *Seslerio autumnalis-Ostryetum carpinifoliae* na istraživanom području su strme, većinom stjenovite, suhe i tople padine s plitkim tlom na vapnenačkoj podlozi. Rasprostire se na nešto više od stotinjak ha, uglavnom s obje strane kanjona



Korane. Fragmentarno se nalazi na strmim liticama samoga kanjona, na njegovim gornjim padinama i rubovima između 500 i 600 m nadmorske visine, zatim na južnim i jugoistočnim padinama Lisine, gdje raste i do 800 metara (slike 65. 66. i 67.).

Skup dijagnostičkih vrsta

Razlikovne vrste:

a i b: *Ostrya carpinifolia*

b: *Cornus mas*

c: *Asplenium ceterach*, *Asplenium ruta-muraria*, *Glechoma hirsuta*, *Sesleria autumnalis*, *Vincetoxicum hirundinaria*

Konstantne vrste:

a: *Acer obtusatum*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*

Slika 65. Areal asocijacije *Seslerio-Ostryetum*

b: *Acer obtusatum*, *Cornus mas*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*
 c: *Aremonia agrimonoides*, *Asplenium trichomanes*, *Clinopodium vulgare*, *Fragaria vesca*,
Glechoma hirsuta, *Piptatherum virescens*, *Sesleria autumnalis*, *Tamus communis*

d: *Homalothecium sericeum*

Dominantne vrste:

a: *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*

c: *Sesleria autumnalis*

Na 8 fitocenoloških snimaka (Prilog I., tablica 13) prisutno je 125 vrsta višega bilja i 10 vrsta mahovina. Florni je sastav vrlo heterogen, u njemu su značajno zastupljeni elementi submediteranskih šuma u kojima

Slika 66. Šuma crnoga graba s jesenskom šašikom pri vrhu Velike Lisine

raste hrast medunac s crnim i bijelim grabom, ali i kontinentalnih bukovih i kitnjakovih šuma.



Slika 67. Šikare asocijacije *Seslerio-Ostryetum* uz Donja jezera i kanjon Korane

Plitvičko područje nalazi se u kontinentalnom dijelu Hrvatske, ali raznolik krški reljef, u ovom slučaju kanjon Korane i njegove gornje i otvorene padine, znatno modificiraju zonalnu klimu i utječu na biljnoscijološku i ekološku diferenciranost šumske vegetacije. Strmi i suhi vapnenački obronci vrlo su pogodno stanište za održavanje trajnoga stadija niskih šuma i šikara u kojima prevladavaju edifikatori crni jasen, crni grab i javor gluhac. Brojni mezofilni elementi kontinentalnih šuma upućuju na svježije uvjete u kojima rastu te sastojine u odnosu na njihovu sredozemnu rasprostranjenost. U prizemnom rašću značajne su vrste suhih, brdskih kontinentalnih travnjaka i rubova šuma razreda *Festuco-Brometea* i *Trifolio-Geranietea*. Na kamenitijim plohama dobro su zastupljeni elementi razreda *Asplenieta trichomanis*, a u sloju mahovina dominira *Homalothecium sericeum* koja je također pokazatelj suhih i toplih staništa.

Sastojine te asocijacije u Hrvatskoj su veoma rijetke u obliku visokih šuma, češće su razvijene kao panjače u kojima prevladava crni grab, a najveće površine zauzimaju degradacijski oblici šikare u kojima nema hrasta medunca ili je rijedak. S prestankom negativnih antropogenih utjecaja nastupila je spora prirodna sukcesija, a sastojine imaju zaštitnu ulogu i druge općekorisne funkcije.

6.3.2. Sveza *Quercion pubescenti-petraeae*

Zajednice te srednjoeuropske sveze rasprostiru se u kontinentalnoj Hrvatskoj u brežuljkastom i brdskom pojasu (250 – 700 m), na bazičnim do slabo kiselim tlima toplijih i izloženih položaja. Fitocenoze su različiti trajni stadiji u kojima su uz hrastove medunac, kitnjak i cer najznačajniji elementi reda *Quercetalia pubescentis* i drugih termofilnih nešumskih sintaksona.

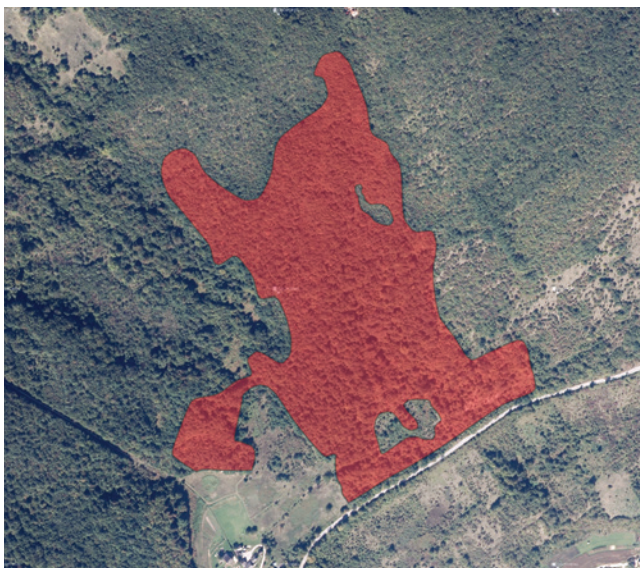
14. *Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae* Br.-Bl. 1932

Šuma hrasta kitnjaka s jesenskom šašikom

NKS: E.3.4.2.

Natura 2000: - tip nije uvršten

Na padinama Lisine, od repetitora prema cesti Selište – Poljanak (sl. 68), rasprostire se petnaestak ha veoma zanimljive šume hrasta kitnjaka s termofilnim vrstama, uz određen broj mezofita iz grabovih i bukovih šuma. Analize su pokazale da se može svrstati u asocijaciju *Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae*, do sada istraženu i opisanu u graničnom području Italije i Slovenije, u Istri i u Bosni i Hercegovini (Poldini 1982, Trinajstić 2008, Dakskobler 2014, Stupar i dr. 2015 i drugi). To je paraklimaksna zajednica koja pretežno raste u flišnom dijelu submediteranske zone, no poznate su sastojine i na karbonatnoj podlozi veće stjenovitosti, ponekad na ispranim acidofilnim tlima.



Slika 68. Areal asocijacije *Seslerio-Quercetum petraeae* u Parku (lijevo) i poligon na padinama Lisine (desno)

Šuma hrasta kitnjaka s jesenskom šašikom raste u NP „Plitvička jezera“ na vapnenačkoj podlozi i kalkokambisolu neutralne do blago kisele reakcije, na južnim i jugoistočnim padinama i prosječnom nagibu terena od 25°, u visini od 600 do 750 metara. Poseban utjecaj na florni sastav imaju mikroklimatski uvjeti koji su jedan od razloga pojavnosti mnogih termofilnih vrsta.

Skup dijagnostičkih vrsta

Razlikovne vrste:

a i b: *Quercus petraea*, *Sorbus torminalis*

b: *Rosa arvensis*

c: *Bromus erectus*, *Campanula trachelium*, *Cirsium pannonicum*, *Festuca heterophylla*, *Hieracium racemosum*, *Lathyrus niger*, *Potentilla micrantha*, *Tanacetum corymbosum*

d: *Isothecium myosuroides*

Konstantne vrste:

a: *Ostrya carpinifolia*, *Quercus petraea*

b: *Cornus mas*, *Crataegus monogyna*, *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia*, *Quercus petraea*, *Rosa arvensis*, *Sorbus torminalis*

c: *Aremonia agrimonoides*, *Brachypodium sylvaticum*, *Bromus erectus*, *Campanula trachelium*, *Cnidium silaifolium*, *Festuca heterophylla*, *Potentilla micrantha*, *Sesleria autumnalis*, *Tanacetum corymbosum*

Dominantne vrste:

a: *Quercus petraea*

b: *Fraxinus ornus*

U pet snimaka (Prilog I., tablica 14.) zabilježeno je 105 vrsta višega bilja i mahovina, prosječno po snimci 55. Te vrijednosti pokazuju osrednje bogatstvo ukupnoga broja biljnih vrsta, no njihova su zastupljenost i pokrovnost velike na svim ploham i u svim slojevima. U prizemnom sloju posebice prevladavaju kserotermofilni elementi s mjestimičnim facijesima jesenske šašike uz redovito pojavljivanje određenih mezofilnih vrsta iz submontanskih bukovich i kitnjakovo-grabovich šuma. U odnosu na susjednu asocijaciju *Seslerio autumnnalis-Ostryetum* u šumi hrasta kitnjaka s jesenskom šašikom izostaju ili je manja pokrovnost vrsta degradiranih, otvorenih, kamenitijih i svjetlijih staništa, kao i onih s rubova šuma, šikara, živica, suhih travnjaka i drugih obešumljenih terena. Spomenimo da se na snimljenim ploham pojavljuju i elementi nešto ispranijih i acidofilnijih tala (*Festuca heterophylla*, *Hieracium racemosum* i *Solidago virgaurea*), a od mahovina su u većini snimaka prisutne vrste *Atrichum undulatum* i *Schistidium apocarpum*.



Slika 69. Asocijacija *Seslerio autumnnalis-Quercetum petraeae* na padinama Velike Lisine

U odnosu na florni sastav zajednice u ostalim područjima plitvičke se sastojine prema talijansko-slovenskim šumama i šikarama razlikuju u obilnom prisustvu javora gluhaća i nekih termofilnijih elemenata. U odnosu na srodnije hercegovačke sastojine (Stupar i dr. 2015) u ovima s Lisine izostaju: *Carpinus orientalis*, *Asplenium adiantum-nigrum*, *Cardamine glauca*, *Hieracium tommasinii*, *Juniperus oxycedrus*, *Lychnis flos-cuculi* i druge vrste. U budućim analizama građe te i srodnih fitocenoza, svakako se

moraju uzeti u obzir i slične sastojine asocijacija *Lathyro nigri-Quercetum petraeae* iz sjeverozapadne Hrvatske i *Aceri obtusati-Quercetum petraeae* iz sjeverozapadnog dijela Bosne i Hercegovine (usp Stupar i dr. (2015)).

Diferencijacija asocijacije *Seslerio autumnalis-Quercetum petraeae* ponajprije se temelji na biogeografskim razlikama u području njezina rasprostranjenja. U njezinoj unutrašnjoj raščlambi slijedili smo Poldinijevu podjelu (1982) i plitvičke sastojine priključili subasocijaciji *ostryetosum carpinifoliae*. Od razlikovnih vrsta koje se za nju navode, na istraživanim se sastojinama ističu: *Ostrya carpinifolia*, *Sorbus aria*, *Cnidium silaifolium*, *Polygonatum odoratum* i *Viola hirta*.

U fizionomskom i strukturnom smislu, kao i prema fitocenološkim pokazateljima, to su relativno stabilne sastojine. U sloju drveća pokrovnosću, visinom i lijepim izgledom stabala za ove stanišne prilike, dominira hrast kitnjak (sl. 69). Uz njega je najčešće crni grab koji do četrdesetak posto pokrovnosti sudjeluje na cijeloj površini. Udio crnoga jasena i javora gluhača je konstantan, a pri dnu lokaliteta, na nešto dubljim tlima, zastupljen je obični grab.

Nema sumnje da su takve šume hrasta kitnjaka na plitvičkom području i u široj okolici u prošlosti zauzimale veće površine. Međutim, krčenjem, neracionalnom sječom, prekomjernim pašarenjem i drugim oblicima korištenja degradirane su u šume crnoga graba i jesenske šašike ili su pretvorene u travnjake. U sindinamskom smislu fitocenoza se najčešće razvija u smjeru šuma hrasta kitnjaka i običnoga graba ili u smjeru termofilnijih bukovih šuma.

6.4. Red *Erico-Pinetalia* Horvat 1959 – Suhe, bazofilne šume na dolomitima

6.4.1. Sveza *Erico-Fraxinion orni* Horvat 1956

Sveza *Erico-Fraxinion orni* obuhvaća suhe, dinarske šume crnoga bora, običnog bora, rjeđe crnoga graba na dolomitima koje su uvjetovane orografskim i edafskim čimbenicima. U NP „Plitvička jezera“ njoj pripadaju dvije asocijacije: šuma običnoga bora s kukurijekom (*Helleboro nigri-Pinetum sylvestris*) i šuma crnoga graba s proljetnom crnjušom (*Erico carneae-Ostryetum carpinifoliae*). Tu zanimljivu dinarsku asocijaciju (Horvat 1938, 1959, 1962, Vukelić i dr. 2023) nismo posebno fitocenološki istraživali pa ćemo navesti samo najvažnije podatke.

Šuma crnoga graba s proljetnom crnjušom (*Erico carneae-Ostryetum carpinifoliae* (Horvat 1938) 1959, NKS: E.7.4.2.) u NP „Plitvička jezera“ raste u vrlo malim fragmentima na plitkim i suhim rendzinama povrh dolomita uz jezero Kozjak, u šikarama crnoga graba u gornjim padinama kanjona Korane, na lokalitetu Pogledalo na jugoistočnoj strani Crnoga vrha, rjeđe i drugdje. Ti su fragmenti šikaraste fizionomije razvijeni na južnim, strmim, često stjenovitim predjelima kao trajni stadij. U drveću

dominira crni grab, česti su *Acer obtusatum*, *Fraxinus ornus* i *Sorbus aria*. Te iste vrste tvore i sloj grmlja, a mjestimice je značajan udio ruja (*Cotinus coggygria*). U prizemnom rašću najvažnija je svakako *Erica herbacea*, česti su: *Carex alba*, *Leontodon incanus*, *Clematis recta*, *Teucrium chamaedrys*, *Betonica officinalis*, *Anthericum ramosum*, *Geranium sanguineum*, *Melittis melissophyllum* i drugi kserofiti. Fragmente zajednice uz zapadnu obalu jezera Kozjak i predjelu Stubica okružuje zajednica crnoga graba i peraste oštrike (*Brachypodium pinnatum*-*Ostrya carpinifolia* tip). Ta su dva sintaksona rezmjerno slična, za njihovo definiranje i razgraničenje često je presudno sudjelovanje ili odsustvo bukve i rijetkih mezofilnih vrsta.



Slika 70. Fragmenti asocijacije *Erico-Ostryetum* na zapadnoj strani jezera Kozjak (lijevo) i na jugoistočnim padinama Crnog vrha (desno)

15. *Helleboro nigri-Pinetum sylvestris* Horvat 1958

Šuma običnoga bora s crnim kukurijekom

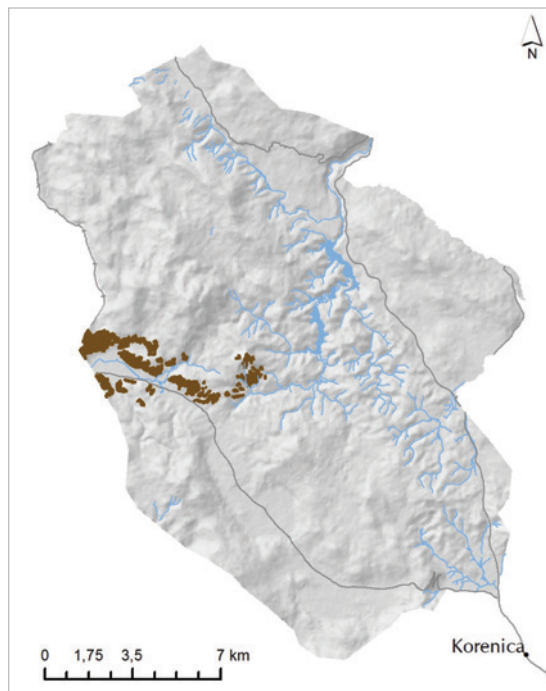
NKS: E.7.4.1.

Natura 2000: 91R0

Asocijacija *Helleboro nigri-Pinetum sylvestris* kartirana je u NP „Plitvička jezera“ na približno 280 ha. Najveće površine nalaze se na donjim padinama kompleksa Visibaba gdje se spuštaju prema Donjem i Gornjem Babinu Potoku, ali i na suhim i toplim vrhovima i gornjim padinama istoga područja. Tu je areal borovih sastojina prekinut dubokim jarcima i sjevernijim hladnijim uvalama u kojima se rasprostiru sastojine s dominacijom smreke. Osim toga borici se nalaze i na višim predjelima u Krivoj Dragi s južne strane spomenutih naselja, a najviši položaji te asocijacije rasprostiru se na Crnome vrhu gdje dosižu i 1000 m nadmorske visine. Recentni areal i dalje se širi jer na bivšim pašnjačkim površinama toga područja nastaju novi vitalni borici (Vukmirovići, Donji Babin Potok).

Stanište te zajednice su strme, južne i jugozapadne padine, samo u najnižem dijelu areala prelaze i na sjeverne obronke. Tla su suhe propusne rendzine koje unatoč humidnim uvjetima imaju kserofilni karakter. Kserofilna vegetacija prodire korijenjem duboko u rastrošne dolomitne i vapnenačke stijene i tako osigurava životnu aktivnost u

vrijeme kad su površinski slojevi suhi. Bukva i ostale vrste drveća iz pojasa bukovo-jelovih šuma ne mogu rasti ili nisu konkurentni na suhim i plitkim rendzinama.



Slika 71. Areal fitocenoze *Helleboro nigri-Pinetum sylvestris*

Tu reliktnu zajednicu ustanovio je I. Horvat (1958) upravo na obroncima Male Kapele gdje "se ona nalazi unutar mezofilne vegetacije bukve i jele kao trajni vegetacijski stadij uvjetovan fizikalnim i kemijskim svojstvima tla na kome se razvija". Obični bor veoma je proširen u južnim dijelovima NP „Plitvička jezera“, dolazi i u sastavu ostalih zajednica, a znatne su površine podignute pošumljavanjem na velikim krčevinama Hrčića i drugih lokaliteta.

Skup dijagnostičkih vrsta

Razlikovne vrste:

a: *Pinus sylvestris*

b: *Chamaespartium sagittale*, *Juniperus communis*, *Rosa canina*

c: *Deschampsia flexuosa*, *Centaurea bracteata*, *Cirsium acaule*, *Dorycnium germanicum*, *Helleborus multifidus*,

Knautia arvensis, *Leontodon autumnalis*, *Listera ovata*, *Lotus corniculatus*, *Medicago lupulina*, *Plantago lanceolata*, *Potentilla cinerea*, *Sanguisorba minor* ssp. *muricata*, *Thalictrum minus*, *Thymus pulegioides*, *Veronica officinalis*

d: *Pseudoscleropodium purum*

Konstantne vrste:

a: *Pinus sylvestris*

b: *Abies alba*, *Juniperus communis*, *Lonicera xylosteum*, *Picea abies*, *Viburnum lantana*

c: *Anthericum ramosum*, *Aremonia agrimonoides*, *Brachypodium sylvaticum*, *Centaurea bracteata*, *Fragaria vesca*, *Galium lucidum*, *Galium rotundifolium*, *Leontodon autumnalis*, *Sanguisorba minor* ssp. *muricata*, *Sanicula europaea*, *Thymus pulegioides*

d: *Pseudoscleropodium purum*

Dominantne vrste:

a: *Pinus sylvestris*

d: *Pseudoscleropodium purum*

Florni sastav prikazan je na temelju 6 snimaka (Prilog I., tablica 15.) s ukupno 129 vrsta, prosječno po snimci visokih 57. Četiri su plohe snimljene u starijim sastojinama, dvije su postavljene u mlađim sastojinama koje su nastale sukcesijom na bivšim pašnjacima

(snimke 4. i 6. u navedenoj tablici). Sklop drveća u odraslim boricima redovito je prekinut, pokrovnost iznosi prosječno oko 70 %. U njemu potpuno dominira obični bor, smreka je zastupljena na višim, hladnijim i manje izloženim lokalitetima na kojima ta asocijacija graniči sa zajednicom *Helleboro-Piceetum*. U tim sastojinama osim smreke učestalije su vrste *Abies alba* u sloju grmlja: *Galium rotundifolium*, *Luzula luzulina* i *Festuca heterophylla* u prizemnom sloju. Sloj grmlja u asocijaciji vrlo je bujan, mjestimično teško i prohodan. Dominantne su vrste progaljenih, svjetlijih i toplijih lokaliteta, posebice razvijene nakon napuštanja pašarenja i utjerivanja stoke u borove sastojine.



Slika 72. Starija sastojina običnoga bora na padinama iznad Donjeg Babina Potoka

Sloj prizemnoga rašća gradi više ekološko-socioloških skupina vrsta. Dvije su posebno izražene. Prve su elementi karakteristični za borove šume na dolomitima (razred *Erico-Pinetea*), a druge su vrste suhih travnjaka i brdskih livada, rubova šuma i degradiranih sastojina razreda *Trifolio-Geranieta* i *Festuco-Brometea*. U ekološkom smislu njima su slične vrste reda *Quercetalia pubescentis*, a vrste bukovih i bukovo-jelovih šuma iz reda *Fagetalia* nisu brojne kao u većini ostalih šumskih zajednica istraživanoga područja. Prema Horvatu (1958), sukcesija u tim sastojinama tijesno je vezana uz razvitak rendzine i odvija se u dva smjera: u smjeru šume bukve i jele nakon stvaranja smeđega karbonatnog tla i u smjeru smrekove šume nakon stvaranja kiselog, podzolastog tla. Od mahovina obilna je *Pseudoscleropodium purum*.

Antropogeni utjecaji u prošlosti ostavili su znatnog traga na borove sastojine. Mnoge površine pretvorene su krčenjem šuma u pašnjake sitne vlasulje (*Festucetum illyricae-valesiaca*), čime su nestale mnoge šumske vrste, primjerice *Erica herbacea* (Horvat 1958). Danas se zbiva obrnut proces, pašnjaci i travnjaci zarastaju, a borove šume spontano se šire na njihove površine. Vrlo dobar primjer sukcesije prikazuje slika 27. na kojoj se vidi širenje borovih sastojina na nešumske površine u posljednjih pedeset godina. Smolarenje je u tim sastojinama bilo prisutno do sredine druge polovine prošloga stoljeća, a tragovi su vidljivi još i danas.

6.5. Red *Vaccinio-Piceetalia* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939 – Acidofilne crnogorične šume obične smreke, jele i bora krivulja

6.5.1. Sveza *Abieti-Piceion* (Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939) Soó 1964

Sveza obuhvaća jelove i smrekove sastojine pretežno montanskog pojasa s dijagnostičkim vrstama: *Abies alba*, *Galium rotundifolium*, *Veronica officinalis*, *Veronica urticifolia*. Značajan je udio vrsta iz bukovih i bukovo-jelovih šuma. U NP „Plitvička jezera“ rasprostire se asocijacija smreke s crnim kukurijekom.

16. *Helleboro nigri-Piceetum abietis* (Horvat 1958) Trinajstić et Pelcer 2005

Šuma smreke s crnim kukurijekom

NKS: E.7.3.5.

Natura 2000: 9410

Smrekove sastojine na dolomitnoj podlozi javljaju se u Hrvatskoj na Maloj Kapeli, posebice u NP „Plitvička jezera“. Rastu na rendzinama nešto dubljih profila na kojima se iz površinskih slojeva ispiru karbonati i uspijevaju acidofilne vrste smrekovih i jelovih šuma. To su pretežno sjenoviti i hladniji obronci nagiba 10 do 30°, u visini od 750 do 950 metara. Areal asocijacije zauzima približno 950 ha, a njegov najveći dio nalazi se u zapadnom dijelu Parka, u okolici naselja Donji i Gornji Babin Potok (sl. 73). Sjeverno od naselja to je masiv Visibabe, a južno je Kriva draga. Manje ploštine asocijacije *Helleboro nigri-Piceetum* istražili smo i u ostalom dijelu Parka, primjerice na Crnom vrhu i Klokočevoj dragi, a fragmente u Sartuku, Čorkovoj uvali, Prekoj kosi i drugdje.

Skup dijagnostičkih vrsta

Razlikovne vrste:

c: *Cirsium erisithales*, *Galium rotundifolium*, *Helleborus niger*, *Hieracium murorum*, *Melampyrum pratense*, *Phyteuma spicatum*

d: *Dicranum scoparium*

Konstantne vrste:

a: *Abies alba*, *Picea abies*

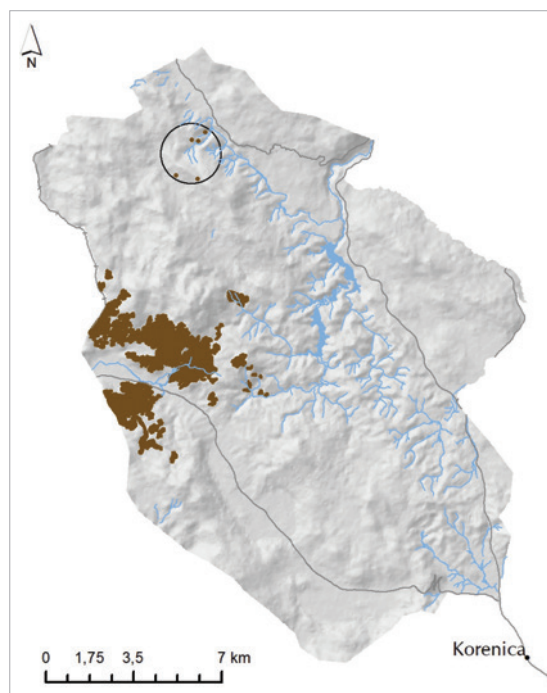
b: *Corylus avellana*, *Daphne mezereum*, *Fagus sylvatica*, *Lonicera xylosteum*

c: *Aposeris foetida*, *Aremonia agrimonoides*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex digitata*, *Cyclamen purpurascens*, *Galium rotundifolium*, *Helleborus niger*, *Hepatica nobilis*, *Mercurialis perennis*, *Mycelis muralis*, *Oxalis acetosella*, *Sanicula europaea*

d: *Hypnum cupressiforme*

Dominantne vrste:

a: *Abies alba*, *Picea abies*



Slika 73. Rasprostranjenost asocijacije *Helleboro-Piceetum*

znatno veću recentnu zastupljenost jele. Najvažniji je razlog u činjenici da su sastojine s prevlašću jele tada bile opisivane kao zasebna asocijacija „*Abietetum dolomiticum*“, a da su u ovim istraživanjima uključene u ostale asocijacije – ovisno o karakteru ukupnoga flornog sastava. Najzastupljenije vrste u sloju grmlja su: *Daphne mezereum*, *Lonicera xylosteum*, *Corylus avellana* i *Fagus sylvatica*, uz visoku frekvenciju jele i smreke.

U prizemnom rašću dvije sociološke skupine primarno određuju zajednicu *Helleboro-Piceetum*. To su s jedne strane dolomitofilni elementi (*Carex alba*, *Helleborus niger*, *Hepatica nobilis*, *Carex digitata*, *Cirsium erisithales*, *Galium lucidum*, *Betonica officinalis*, *Digitalis grandiflora*, *Epipactis helleborine*, *Thymus pulegioides*), a s druge strane acidofilne vrste crnogoričnih šuma. Prva je skupina važna jer je indikator podloge koja uvjetuje pridolazak i razvoj asocijacije, druga skupina pokazuje sociološki karakter koji je svrstava u razred *Vaccinio-Piceetea* i niže jedinice. Međutim, velika frekvencija i pokrovnost mezofilno-neutrofilnih vrsta razreda *Querco-Fagetea* i reda *Fagetalia* (vidi

U 15 snimki (Prilog I., tablica 16.) zabilježeno je gotovo 190 vrsta višega bilja i mahovina, prosječno po snimci 57. Razlikovne vrste indiciraju acidofilni karakter asocijacije i edafsku građu koja ima važnu ulogu u strukturi, pa i nastanku tih sastojina. Od srodnih europskih šuma borove šume Male Kapele razlikuju se prije svega prisustvom vrsta ilirskoga flornoga geoelementa, među kojima se ističu: *Helleborus niger*, *Cyclamen purpurascens*, *Aremonia agrimonoides*, *Cardamine trifolia*, *Primula vulgaris*, *Aposeris foetida*, *Knautia drymeia*, *Cardamine enneaphyllos*, a u manjoj mjeri i druge.

Sloj drveća najčešće tvore mješovite sastojine smreke i jele. Usporedba naših snimaka i prethodnih istraživanja (Horvat 1958, Pelcer u Cestar i dr. 1976) pokazuje

konstantne vrste) upućuju na činjenicu da bi se ta edafski uvjetovana zajednica u jednoj vrlo dugoj sukcesiji mjestimično razvila u klimatogenu bukovo-jelovu šumu, u čijem se području i nalazi. Pri tome bi primarnu ulogu imale promjene makroklimatskih i edafskih uvjeta, konkurentna sposobnost bukve u njima i endodinamički procesi koji se odvijaju unutar same asocijacije. U tom smjeru treba promatrati i različita mišljenja o nastanku tih sastojina. Horvat (1958) ističe njihov reliktni karakter i pojavnost na kiselom podzoliranom tlu hladnijih i vlažnijih lokaliteta, pretežno sjevernih ekspozicija, a Stefanović (1970) ih u zapadnoj Bosni određuje kao sekundarnu zajednicu, najčešće s običnim borom u području dinarskih bukovo-jelovih šuma. Slično navode i austrijski fitocenolozi (Willner i Grabherr 2007) za područje južnih Alpa gdje je opisano više asocijacija s temeljnim vrstama dolomitne podloge.



Slika 74. Sastojine smreke s crnim kukurijekom iznad Sužanjske drage

Mahovine prosječno pokrivaju više od 35 % snimljene ploštine, što je znatno više nego u ostalim šumskim zajednicama NP „Plitvička jezera“. Njihova prisutnost posljedica je acidofilnosti tla, posebno sirovoga humusa i relativno vlažnih uvjeta u crnogoričnim sastojinama. Na fitocenološkim snimkama zabilježeno je 19 vrsta mahovina, od kojih su za sociološku pripadnost i sintaksonomsko svrstavanje asocijacije posebno značajne vrste karakteristične za razred *Vaccinio-Piceetea* i niže jedinice.

Snimljene plohe asocijacije *Helleboro-Piceetum* pokazuju određenu varijabilnost u flornom sastavu, no raščlambu Trinajstića i Pelcera (2005) na subasocijacije *typicum*

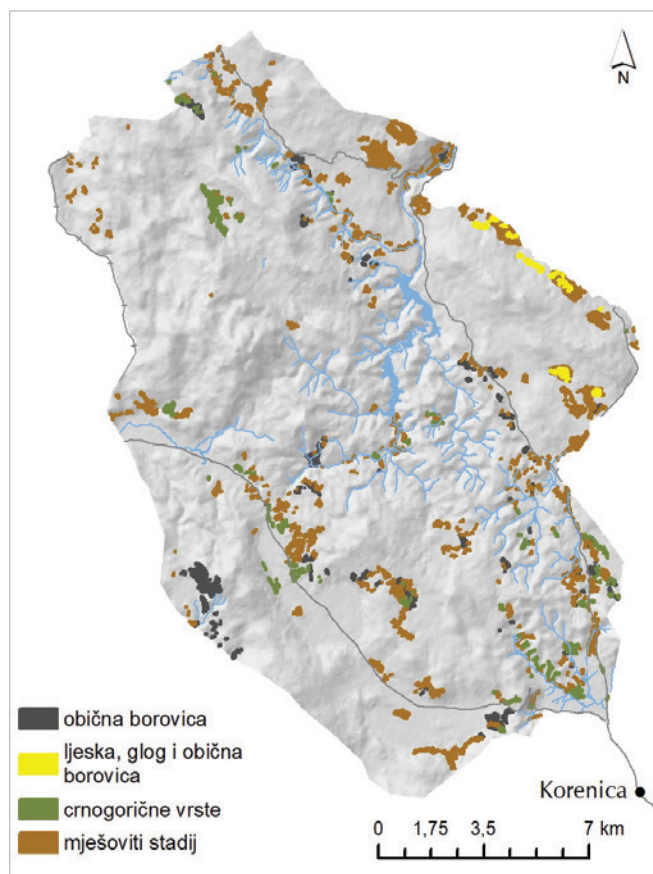
(bez vrsta *Carex alba* i *Cirsium erisithales*) i *caricetosum albae* nismo potvrdili. Međutim, snimke od 1. do 6. u tablici 16., u Prilogu I. pokazuju termofilniji karakter i nalaze se u kontaktnoj zoni s asocijacijom *Helleboro nigri-Pinetum sylvestris*. Razlikovne vrste prema ostalim sastojinama smrekove šume s crnim kukurijekom jesu: *Pinus sylvestris*, *Sorbus aria*, *Galium lucidum*, *Helleborus multifidus*, *Brachypodium pinnatum* pa smo ih izdvojili kao novu subasocijaciju *Helleboro nigri-Piceetum abietis pinetosum sylvestris* Vukelić et Šapić *subass. nov. hoc loco*. Holotip je snimka 3. u tablici 16. iz priloga I. Sastav snimaka od 7. do 15. pokazuje tipičniji oblik asocijacije, a prema Trinajstiću i Pelceru (2005) pripadale bi subasocijaciji *caricetosum albae*.

6.6. Ostali šumski vegetacijski tipovi

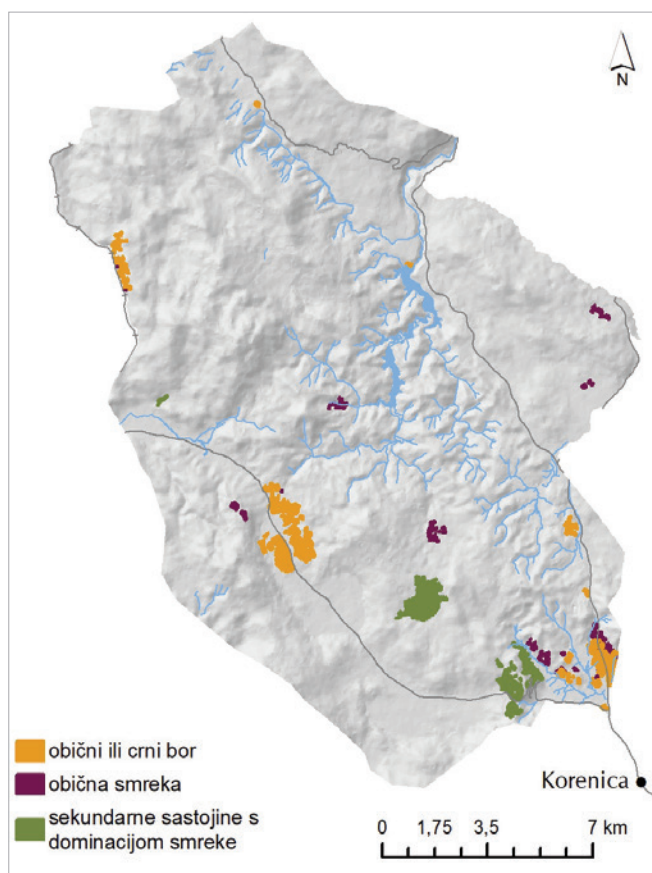
Osim opisanih šumskih zajednica, na području Nacionalnog parka „Plitvička jezera“ uočili smo na približno 1 700 ha flornu i fizionomski heterogene tipove šuma i šikara koji se od njih bitno razlikuju. Nastali su prirodnim zarastanjem obešumljenih površina ili osnivanjem šumskih kultura. Njihov spontani razvoj vodi u smjeru nastanka prvobitnih

prirodnih šumskih zajednica, a sindinamski procesi i vrijeme njihova trajanja znatno se razlikuju.

Te vegetacijske tipove nismo detaljno proučili, a svrstali smo ih u dvije skupine. Prva skupina obuhvaća spontano nastale prirodne tipove (odjeljak 6.6.1., slika 75.), a čine ih sukcesijski stadiji vrbe i ve (a), obične borovice (b), lijeske, gloga i obične borovice (c), crnogoričnih vrsta (d) i stadij mješovitog sastava i fizionomije (e). Drugu skupinu čine šumske kulture i sastojine antropogenog postanka (odjeljak 6.6.2., slika 76.), a čine ih kulture s dominacijom borova (a), kulture s dominacijom smreke (b) i sekundarne starije sastojine s dominacijom smreke (c). Nasadi crnogoričnih vrsta podizani su na obešumljenim površinama, ali i u degradiranim

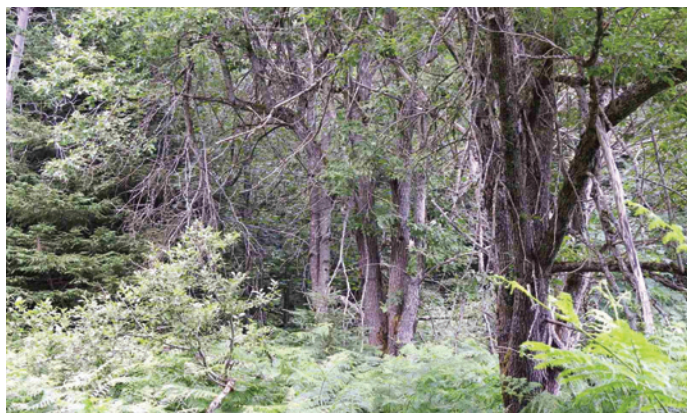


Slika 75. Rasprostranjenost različitih prirodnih sukcesijskih stadija



Slika 76. Šumske kulture i sastojine antropogenog postanka

od 1000 m². Zbog toga nisu posebno istaknute na slici 75. i generaliziranoj karti šumskih zajednica. Vrba iva raste najčešće u manjim skupinama na rubovima čistina (slika 77.), uz šumske ceste, posebice na mjestima bivših stovarišta i radničkih nastambi, kao i na napuštenim kamenolomima. To su sastojine pionirskog karaktera, često s prelomljenim i iskrivljenim vrbovim stablima i reduciranim krošnjama ispod kojih izbijaju mladice iz pridanaka, pleglih grana, korijenja i slično. U sloju drveća i grmlja uz vrbu prisutni su gorski javor, trepetljika, smreka, obični bor, bukva, borovica, crvena kozokrvina i druge vrste. U prizemnom sloju prevladavaju heliofiti iz ranih sukcesijskih faza obešumljenih površina, uz čest udio ruderalnih vrsta rjeđi su elementi pašnjaka i košanica.



Slika 77. Sastojina vrbe ive na rubu šume i livade Delička

sastojinama. Cestar i dr. (1974) navode da su najveća pošumljavanja provedena između 1957. i 1974. godine, pa je primjerice 1972. godine pošumljeno 140 ha. Prema iskazima djelatnika Parka, pošumljavanja su provedena i kasnije, sve do pred kraj osamdesetih godina prošloga stoljeća.

Osim tih tipova uz jezera raste pedesetak ha trščaka, vrbika, jošika i drugih fizionomski i strukturno bitno različitih sastojina.

6.6.1. Spontani sukcesijski tipovi

a) Sastojine vrbe ive (*Salicetum capreae* Schreier 1955), NKS: C.5.2.2. Vrba iva široko je rasprostranjena vrsta na području Parka, premda rijetko čini dominantne sastojine na ploštini većoj

U Nacionalnom parku „Plitvička jezera“ stanišni tip vrbe ive prisutan je na pedesetak ploha, ukupne ploštine oko 4 ha. Prema Nacionalnoj klasifikaciji staništa RH tip C.5.2.2. označava vegetaciju šumskih čistina i rubove šumskih putova.

b) Sukcesijski stadij *Juniperus communis*, NKS: D.2.5., Natura 2000: 5130.

Taj stadij specifične je fizionomije i 2013. godine kartiran je na približno 218 ha ploštine. Sastojine se nalaze na području cijeloga Parka na napuštenim poljoprivrednim površinama, prije svega na košanicama i pašnjacima. Pokazuju veću sklonost razvoju na dolomitnoj podlozi, posebno u južnom dijelu Parka. Najreprezentativnije površine nalaze se u predjelima Sječivice (sl. 78), Čujić krčevine, Koreničke Kapele, na prilazu zaseoku Lalići, na rubovima Homoljačkoga polja i Brezovca, kod Vukmirovića i drugdje. U flornom sastavu uz običnu borovicu najčešće su vrste vriština, tek poneki grm i mlada stabalca pionirskih vrsta drveća.



Slika 78. Padine s *Juniperus communis* kod zaseoka Sječivica

c) Sukcesijski stadij lijeske, gloga i obične borovice.

On je kartiran na pedesetak ha, a zauzima najveće površine na bivšim livadama u Medvedku, u njegovu južnome dijelu na lokalitetima Bobić krčevine (sl. 79), Sorić krčevine, Matić krčevine i u istočnom dijelu uz brojne njive i okolicu Zaklopače. U fizionomiji i strukturi taj je stadij često heterogen. U sloju drveća



Slika 79. Šikara gloga, trna, šmrike i drugih vrsta na Bobića krčevini

mjestimično u manjim grupama ili pojedinačno rastu: *Populus tremula*, *Salix caprea*, *Prunus avium*, *Pinus sylvestris*, *Carpinus betulus* i poneki hrast kitnjak. U grmlju se osim glavnih vrsta lijeske, gloga i obične borovice nalaze: drijen, svib, crni jasen, obični jasen, rjeđe i druge vrste. Izgled i sastav toga stadija često su odraz vremena zapuštenosti i položaja u reljefu pa se, primjerice na Bobića krčevini, već mjestimice diferencira sloj drveća spomenutih pionirskih vrsta. Njihovim razvojem i stvaranjem sklopa šumskih sastojina razvoj teče u smjeru termofilne bukove šume ili šume hrasta kitnjaka i običnoga graba.

d) Sukcesijski stadij crnogoričnih vrsta.

Razvijen je na bivšim livadama u višim položajima Parka, primjerice u Čorkovoj uvali gdje dominira smreka (sl. 80), na Šplejerovim lugovima i Karleuša plasama gdje je primiješan i obični bor (sl. 81). Razvoj smreke dijelom se odvija u mrazištima gdje je ona najkonkurentnija vrsta. Nalazi se u različitim starosnim fazama, od stabilaca visine oko 1 m do sastojina starih četrdesetak godina. One će tu ostati kao trajni stadij jer uvjeti nisu pogodni za zonalne bukovo-jelove šume. Na drugim lokalitetima gdje su uvjeti za plodonosanje, rasijavanje i uspijevanje bjelogorice povoljniji, u dugom sukcesijskom razdoblju razvit će se šuma bukve i jele. Između pojedinih razbijenih skupina smreke i bora raste obična borovica. Slične pionirske sastojine nalaze se u južnome dijelu Parka (u okolini Drakulića

rijeke, Rudanovca, na Hrtiću) gdje zašumljavanje nastaje sjemenom stabala iz podignutih kultura smreke i borova. Taj stadij kartiran je na približno 140 ha.

e) Mješoviti sukcesijski stadij.

On nije usko određen glavnom vrstom drveća ili grmlja. To su najčešće rubovi šuma i bivših livada u području bukve i jele, rubovi i napušteni dijelovi pojedinih naselja, grmolike sastojine uz povremene vodotoke, požarišta nastala u posljednjih tridesetak godina, grmolike sastojine na strmijim terenima i slično. Stadij je građen od različitih vrsta, od crnogorice to su: *Pinus sylvestris*, *Picea abies*, *Abies alba* i *Juniperus communis*, od bjelogorice to su: *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Prunus avium*, *Corylus avellana*, *Prunus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Cornus mas*, *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Euonymus europaeus*, *Rosa* sp. i druge pionirske vrste razreda *Rhamno-Prunetea* i ostalih jedinica



Slika 80. Sukcesija smreke u Čorkovoj uvali



Slika 81. Sukcesija smreke i obične borovice u Šplejerovim lugovima



Slika 82. Mješoviti sukcesijski stadij s dominacijom breze i običnog bora na Brezovcu

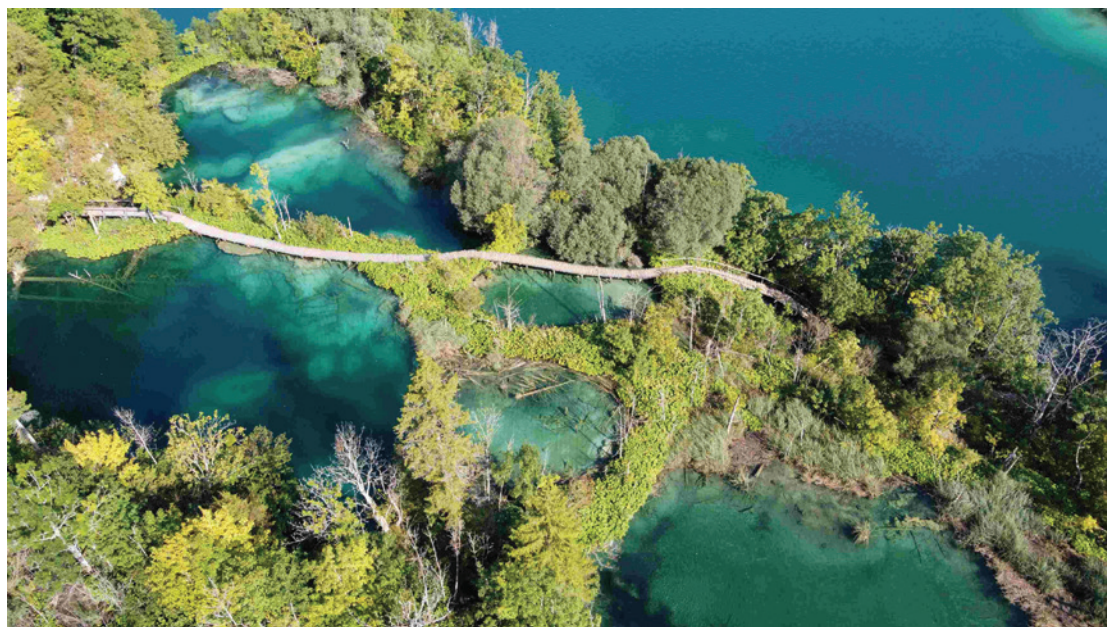
Na Brezovačkom polju u mješovitom sukcesijskom stadiju dominiraju breza ili trepetljika, na grebenima u sastojinama prekinutoga sklopa često dominira gorski javor, na rubovima livada u Končarevu kraju uz javor su prisutne smreka, obična borovica i slično (sl. 82).

Mješoviti stadij kartiran je na približno 656 ha, a sažeto se može reći da sadrži sve ostale stadije koji se zbog heterogenosti vrsta i strukture nisu mogli preciznije definirati.



Slika 83. Različite vrste u sukcesiji na bivšim poljoprivrednim površinama u okolici Kuselja

U prirodne šumske i zašikarene tipove moguće je uvrstiti pedesetak ha različitih vegetacijskih oblika uz jezera. Oni obuhvaćaju mozaik od tršćaka, vrbika, jošika do rubnih dijelova s bukovim šumama i unesenom crnogoricom (sl. 84). Florno su iznimno zanimljivi, građeni su od pravih higrofilnih vrsta uz vodu i na barijerama između jezera, do dijagnostičkih vrsta iz okolnih šumskih zajednica na dolomitu. Ta kategorija zaslužuje posebna, vrlo detaljna multidisciplinarna istraživanja, važna za sveobuhvatnu valorizaciju Plitvičkih jezera.



Slika 84. Različita vegetacija uz jezero Burget

6.6.2. Šumske kulture i sastojine antropogenog postanka

a) Šumske kulture s dominacijom običnoga ili crnoga bora, NKS: E.9.2.2., E.9.2.3. i E.9.2.4. One su podignute uglavnom u jugoistočnom i južnom dijelu Parka i kartirane su na približno 250 ha, a starost im je najčešće pedesetak godina. Veća skupina u kojoj dominira obični bor (*Pinus sylvestris*) nalazi se uz glavnu cestu u Brezovačkom polju, zatim u predjelu Hrtić sjeveroistočno od Koreničke rijeke, u predjelu Rudanovca i na južnim padinama Oštrog Mihaljevca. Na nekim lokalitetima prema Oštrom Mihaljercu i u Borju dominira crni bor (*Pinus nigra*). On je jače zastupljen i u kulturama koje su osnovane na obešumljenim površinama uz željezničku prugu sjeverno od željezničke postaje Rudopolje. Mlađe sastojine koje u agresivnoj sukcesiji osvajaju površine oko Borić Selišta, Vukmirovića i na rubnim obroncima prema mjestu Babin Potok kartirane su kao prirodna asocijacija *Helleboro nigri-Pinetum*.

b) Kulture obične smreke, NKS: E.9.2.1. One su približne starosti kao borove kulture i vrlo često se nalaze na istom području. Mjestimično su osnivane i na šumskim čistinama u Krivoj dragi, kamenjarima iznad naselja Homoljac te kao manji nasadi na privatnim površinama u bivšoj Pavlovoj njivi i Matića Krčevini i drugdje na Medvedku. Kartirane su na ploštini od sedamdesetak ha. Smreka je relativno često sadena na progalama unutar bukovih sastojina u skupinastom rasporedu. Te su površine kartirane kao asocijacije bukove šume.



Slika 85. Kulture smreke na Brezovačkom polju

c) Starije sekundarne sastojine s dominacijom obične smreke, NKS: E.9.2.1. Taj zanimljiv antropogenizirani šumski stanišni tip obuhvaća sklopljene šumske sastojine u kojima je smreka unesena na staništa koja pripadaju bukovim šumama. Nalaze se na vapnenačkoj i dolomitnoj podlozi. Bukove šume zbog nekih su razloga iskrčene, na njihovu su mjestu najvjerojatnije umjetno zasađene čiste sastojine smreke slobodnoga rasporeda i maloga razmaka sadnje. Budući da su im ekološki uvjeti odgovarali, bujno su rasle i s vremenom su utjecale na stvaranje sirovoga humusa i na zakiseljavanje gornjeg dijela u humusno-akumulativnom horizontu. Uz povećanu vlažnost unutar sastojina, to je glavni razlog da su danas u njima bujno razvijene mahovine, mjestimično i paprati, a od acidofilnih vrsta redovita je *Luzula luzulina*. Fizionomski su vrlo slične prirodnim smrekovim šumama pa su u tipološkim istraživanjima Šumarskoga instituta Jastrebarsko (Cestar i dr. 1976) sastojine na vapnencima u Mačjim dolinama (kod Karleuša plasa) označene kao posebna asocijacija smrekove šume s paprati, *Phegoptery-Piceetum* (*Phegopterys connectilis* – bukova zelenka). Većina stabala smreke stara je više od stotinu godina, a u tipološkim se istraživanjima navodi da su zbog znatnih dimenzija i kvalitete stabala nakon Drugoga svjetskog rata ona zaštićena. Međutim, kasnije sanitarne sječe i sušenja smrekovih stabala omogućili su prodor bukve i širenje njezinih vrsta (sl. 86). Osim u Mačjim dolinama u kategoriju sekundarnih šuma smreke na bukovim staništima mogu se svrstati i kompleksi s obiju strana Pogledala na prijevoju prema Borju i sastojine zapadno od ceste za selo Drakulića Rijeka. Za razliku od Mačjih dolina, one se nalaze na dolomitu, mjestimično pridolazi *Carex alba* pa inicijalno pripadaju bukovoj šumi na dolomitu, odnosno asocijaciji *Helleboro nigri-Fagetum*. Sastojine te kategorije kartirane su na nešto većoj ploštini od 170 ha.



Slika 86. Stara odumrla sastojina smreke na rubu Karleušinih plasa, u novoj generaciji dominira listopadna vegetacija

Dio tih, ali i ostalih smrekovih sastojina u Parku pogođen je procesom sušenja uslijed napada potkornjaka smrekova pisara (*Ips typographus*). Znatnije sušenje počelo je prije dvadesetak godina, a njime su zahvaćene sastojine na cijeloj ploštini Parka, od Čorkove uvale na sjeveru do sastojina na Pogledalu i u Krivoj dragi na jugu Parka. Pregled nekoliko lokaliteta na predjelu Mačje doline pokazuje rubno pomlađivanje smreke, bukve i jele, u flornom sastavu teško prohodnoga terena dominiraju biljke čistina iz montanskih bukovih i bukovo-jelovih šuma (*Rubus* sp., *Sambucus nigra*, *Rhamnus alpina* ssp. *fallax*, *Senecio ovatus*, *Athyrium filix-femina*, *Pteridium aquilinum*, *Salvia glutinosa*, *Melica uniflora* i druge).

7. Uloga i značaj šuma

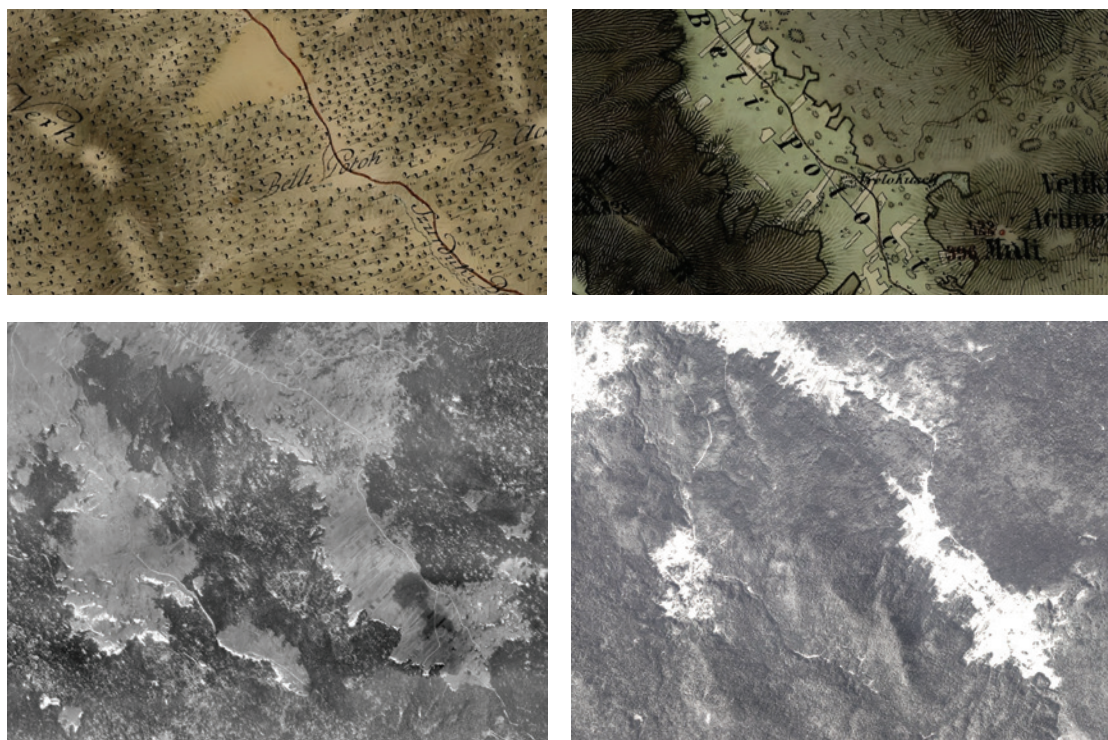
7.1. Povijest i značaj šuma i šumarstva

Prema dostupnim podatcima možemo zaključiti da su šume plitvičkog područja do prije tristotinjak godina vrlo ekstenzivno i u manjoj mjeri iskorištavane i utjecane. Glavni su razlozi bili u nepristupačnosti i općoj zaostalosti područja, relativno kasnoj i slaboj naseljenosti i nesigurnosti u vojnoj zoni na granici Osmanlijskog i Austrijskoga carstva. Sredinom 19. stoljeća ti razlozi postupno nestaju, gospodarski razvoj napreduje pa je to početak intenzivnijeg iskorištavanja šuma. On ne traje predugo da bi ostavio veće negativne posljedice na njihovu fizionomiju i strukturu. Već na kraju 19. stoljeća jačala su saznanja i svijest o iznimnim prirodnim vrijednostima Plitvičkih jezera koja je trebalo zaštititi i trajno očuvati⁶. Relativno brzo se učvrstila spoznaja o primarnoj važnosti šuma za hidrološki režim plitvičkoga područja pa su one u velikom dijelu sačuvane u svom prirodnom obliku. Tu posebna zasluga pripada brojnim stručnjacima koji su upozoravali na moguće katastrofalne posljedice eventualnog nekontroliranog utjecaja na prirodne ekosustave, ali i na nužnost organizacije stručne šumarske službe koja je u to vrijeme i počela djelovati.

Prema vremenskim razdobljima, intenzitetu i načinu iskorištavanja šuma, možemo na plitvičkome području razlikovati četiri razdoblja. Prvo razdoblje od početka 17. do sredine 19. stoljeća obuhvaća krčenje šuma prilikom naseljavanja toga kraja, upotrebu drveta za gradnju stambenih objekata, vojnih utvrda i slično. Drugo razdoblje započinje intenzivnijom gradnjom pilana i formiranjem šumske uprave u drugoj polovini 19. stoljeća. Šume su tada znatnije iskorištavane, no Hirc (1900), Franić (1910), kasnije Pevalek (1937) i drugi prirodoslovci ističu da početkom 20. stoljeća to područje karakterizira gust šumski pokrov koji mjestimično čine prašume. U trećem razdoblju do kraja dvadesetoga stoljeća gospodari se šumama po principima šumarske struke i znanosti, a pojedini dijelovi se ostavljaju netaknuti u prašumskom obliku. U pojedinim godinama intenzivnije se sjeklo, primjerice 1948. godine posječeno je 117 600 m³ bruto drvnog obujma (Vidaković 2000). Istovremeno su pošumljavane gole i nešumske površine, pa je 1972. godine posađeno 760 000 sadnica. Četvrto razdoblje započinje 1995. godine kada se obustavlja bilo kakvo korištenje šuma, a ne provode se ni sanitarne sječe.

Razmotrimo ukratko prvo razdoblje (početak 17. stoljeća) u kojem veća krčenja šuma na pojedinim lokalitetima plitvičkoga područja pripadaju vremenu početka intenzivnijeg naseljavanja. Šume se eliminiraju krčenjem, paljenjem, a degradiraju se i brstom stoke. U izgradnji objekata stanovnici se koriste autohtonim materijalom unoseći u njihovo oblikovanje elemente i oblike koje su donosili velikim migracijskim kretanjima, ali su istovremeno razvijali i sačuvali običaje i arhitekturu koje se ovdje zatekli.

⁶ Društvo za poljepšanje i očuvanje Plitvičkih jezera osnovano je 1893. godine, a prvi prijedlog o potrebi proglašenja Plitvičkih jezera nacionalnim parkom potaknulo je Prirodoslovno društvo 1915. godine.



Slika 87. Naselje Kuselj i lokalitet Bijeli potoci: za vrijeme prve austrijske vojne izmjere 1774. – 1775. (a); druge austrijske vojne izmjere 1865. – 1869. (b); 1968 godine (c); 2020 godine (d). Izvor: Oikon i Institut IGH 2021, Geoportal 2023.

Od pastirske kolibe i drvenoga čardaka razvila se lička brvnara pokrivena šimlom (šindrom) često u kombinaciji s kamenom i sedrom. Brvnare su kombinirane u manje zaseoke koji su prilagođeni prirodnom ambijentu i razasuti su po uzvisinama, livadama i krčevinama u kojima je bilo vode. Povećanje broja stanovništva i njegove potrebe uvjetovali su veća krčenja šuma na prostorima koji su pogodniji za seosku poljoprivredu. Tako su s vremenom nastali: Vrhovinsko polje, Brezovac, Homoljačko polje, Čorkova draga, Plitvice, Čujića krčevina, Uvalica, Korenička Kapela i drugi obešumljeni lokaliteti. Potreba za građevnim drvetom je rasla, koristili su se brojni prirodni vodotoci pa su u drugom razdoblju od sredine 19. stoljeća izgrađene pilane u Ljeskovcu, Bijeloj rijeci, Plitvici, Korani, na Kozjaku (do 1865) te uz Prošćansko jezero. Drvo se koristilo u izgradnji i uporabi mlinica, stupa, mostova, a mjestimično ogoljivanje terena kod osvještjenijih je stručnjaka već tada izazivalo strah od devastacije sedrenih barijera i jezera.

Po ukidanju Vojne krajine 1881. godine uvodi se Uprava graničarskih šuma koja za svoje potrebe zauzima najistaknutija mjesta na Velikoj poljani. Šumska uprava organizira gospodarenje šumama, a u Gospodarskoj osnovi Kr. Šumske uprave ljeskovačke iz 1914. godine ističe se njena svrha „da u jednu ruku, djelomično stvoreno krševito tlo stalno ostane zašumljeno i da se za budućnost odgoje vrijedne, dosta guste sastojine s

odgovarajućom smjesom, koje će osigurati najveći i ujedno najvrjedniji prirast i najobilniji etat“. Od mnogih zanimljivosti iz osnove gospodarenja izdvajamo dio koji je imao značajan utjecaj na kasnije gospodarske postupke, a time i na današnju strukturu i sastav šuma. U pogledu omjera glavnih vrsta drveća, ističe se „obzirom na naravno pomlađivanje ima se uostalom držati pred očima još i to, da se regenerirane sastojine svagdje budu sastojale u razmjeru smjese od 0.7 za jelu, dočim bukva s ostalim plemenitim listačama neka zauzme 0,3 površine... U sadašnjim starim sastojinama ne postoji svuda mogućnost da bi se jela naravnim putem mogla regenerirati u poželjnom omjeru (u čistim i pretežnim bukvicima) ima se tome doskočiti umjetnom podsadnjom biljki i sjetvom sjemena jele. U mješovitim sastojinama (jela i bukva) mora se postepena izraba tako voditi da se u glavnom i ponajviše naravnim putem zasije sama po sebi jela. ... Ako se taj postupak dosta pomno provede vodi naravna samosjetva jele do uspjeha i u takvim bukvicima gdje se jela na cijelim gorskim stranama nalazi u nekoliko egzemplara...”



Slika 88. Dominacija jele u sloju grmlja u bukovim sastojinama u sjevernom dijelu Parka

Ovo je iznimno važan navod jer bitno objašnjava dominaciju jele na mnogim sastojinama u Parku koje su prirodno predodređene za mješovite šume, pa čak i za dominaciju bukve.

Akademik Dušan Klepac (1994, 1999, 2000) navodi četiri faze 20. stoljeća kroz koje je prošlo uređivanju šuma u Nacionalnom parku „Plitvička jezera“: prvu karakteriziraju neuredne prebirne sječe do 1937. godine; drugu regulirane prebirne sječe od 1937-1961; treću prebirno gospodarenje s ciljem uspostave optimalnoga stanja poslije 1961. godine.

U to vrijeme sve više dolazi do izražaja ekološka i ostale indirektni vrijednosti i koristi od šume pa 1994. godine u četvrtoj fazi predlaže tzv. ekološko uređivanje šuma. U njemu bi se provodili šumskouzgojni zahvati koji bi osigurali potrajnost šuma, biološku otpornost i dobro zdravstveno stanje šumskih ekosustava. Primarni zadatak takvoga uređivanja šuma u NP „Plitvička jezera“ jest sprječavanje erozija tla, održavanje bilance vodnoga režima, a time i očuvanje temeljnog fenomena stvaranja žive sedre s ljepotom i čistoćom Plitvičkih jezera u kojima bi se zadržale sve funkcije koje treba pružiti jedan nacionalni park takvoga tipa.

Klepac također podsjeća na to da je poznata Šurićeva metoda uređivanja prebornih šuma niknula upravo u šumama Plitvičkih jezera, a primjenjivala se u zemljama bivše Jugoslavije od 1937. godine. Nakon nje je Klepac (1961) razvio Novi sistem uređivanja prebornih šuma, po kojemu su izrađene i četiri osnove, odnosno programa gospodarenja za šume Nacionalnog parka „Plitvička jezera“ (1975-1982). Ti su programi obuhvatili približno 15 400 ha plitvičkih šuma.

U svome prijedlogu ekološkoga uređivanja šuma Klepac ističe da godišnji etat ili sječa treba biti isključivo rezultat sanitarno-uzgojnih zahvata u šumi. Intervencije trebaju postići ove svrhe: zaštititi tlo od erozije, održavati bilancu vodnog režima i sačuvati temeljni fenomen stvaranja žive sedre. Takvim uređivanjem šuma omogućila bi se njihova trajna prirodna obnova, znanstvena, kulturna, odgojno-obrazovna i rekrea-



Slika 89. Ostatci šuma hrasta medunca na donjim padinama Bačinovca prema Homoljačkom polju

cijska namjena, sačuvao bi se prirodni izgled krajolika i osigurao život rijetkim vrstama biljnoga i životinjskoga svijeta. Na tragu tih preporuka akademika Klepca, Martinić (2019) ističe: „Šume u NP „Plitvička jezera“ čine složen mozaik stanišnih tipova i uvjeta potrebnih za opstanak brojnih vrsta flore i faune. S obzirom na specifične zahtjeve pojedinih vrsta, osobito ptica, treba se i u NP „Plitvička jezera“ zalagati za dinamičan pristup upravljanju šumama kako bi se na temelju istraživanja strukture šuma i zahtjeva vrsta odredilo koji je tip upravljanja prikladan za postizanje povoljnog stanja očuvanosti pojedine vrste. Smanjivanje većine šumarskih aktivnosti kako bi područje bilo vraćeno u što „prirodnije“ stanje katkad nije najbolja opcija“. Međutim, Zakon o zaštiti prirode iz 1994. godine zabranjuje gospodarsku aktivnost u šumama pa se od tada u njima ne provode nikakvi zahvati.

Sadašnje stanje šuma Parka između ostaloga karakteriziraju brojni kompleksi prašumskoga tipa s velikim brojem zastarčanih stabala znatnih dimenzija. Osim toga značajno je nekoliko pojava koje su posebice intenzivne u ovome stoljeću: prvo je povećanje šumskih površina prirodnom sukcesijom na bivšim poljoprivrednim površinama, drugo je propadanje stabala obične smreke, a treće propadanje stabala gorskoga i crnoga jasena. Znatni dio smrekovih sastojina pogođen je procesom sušenja uslijed napada potkornjaka smrekova pisara (*Ips typographus*). U istraživanjima 2013. godine ustanovili smo 77 ha posušenih površina iznad 0,5 ha. Sušenje je započelo početkom ovoga stoljeća i prisutno je pojedinačno i u grupama na cijeloj površini Parka. Vrste roda *Fraxinus* pogođene su sušenjem uslijed napada gljive *Chalara fraxinea*. To je patogena gljiva koja uzrokuje odumiranje i propadanje jasenovih stabala različite starosti. Propadanje je najčešće pojedinačno, rjeđe u manjim grupama, a ponegdje, primjerice preko korita Bijele rijeke kod Vukmirovića, posušena su sva jasenova stabla.



Slika 90. Faza raspadanja u bukovo-jelovoj prašumi

Šume su za očuvanje Plitvičkih jezera od prvorazrednog značaja na što ukazuju brojni znanstveni i stručni članci Pevaleka (1958), Gušića (1974), Martinovića (1974), Roglića (1974), Movčana (1974), Stilinovića (1994) i drugih stručnjaka. U tom smislu ističemo referat akademika Ive Pevaleka iz 1937. godine, u kojem se slaže sa zaštitom šuma u okolici i širem području jezera, no snažno se zalaže za to da se obustavi sječa pojedinačnih stabala uz sama jezera, jer to doprinosi eroziji, oštećivanju sedre i devastaciji područja. Šume danas

rastu na 83 % ploštine Parka, a raseljavanjem stanovništva i napuštanjem poljoprivrede šire se i dalje u različitim sukcesijskim stadijima. Njihova uloga u Nacionalnom parku „Plitvička jezera“ očituje se u očuvanju tla i normalnom funkcioniranju travertinizacije, reguliranju izdašnosti izvora vrela i uravnoteženoj količini protoka vode, sprečavanju erozija i bujica, reguliranje klimatskih čimbenika, posebice mikroklimе tala i životne sredine od mikroorganizama do čovjeka, stvaranju životnih uvjeta za mnoge rijetke i ugrožene biljne i životinjske vrste i drugo. Opstanak i život cijeloga jezerskoga kompleksa nezamislivi su bez šumovite okolice. Stoga je razumljivo da su u površine Parka i zonu zaštite njegove jezgre uključeni veći prostorni kompleksi susjednih područja.



Slika 91. „Da nestane šuma, nestalo bi i jezera“ (Veber Tkalčević 1860)

Na kraju podsjetimo na riječi Veber Tkalčevića (prema Hircu 1900, Pravjekovne šume i bujna zelen) koji je 1860. g. napisao: „Okolina, u kojoj leže Plitvička jezera, prava je sreća za njihov obstanak. Bregovi, tu i tamo dosta strmi, pokriveni su šumom bjelo- ili crnogorice, a upravo nam valja šumu čuvati kao zjenicu svoga oka, jer da nestane nje, nestalo bi i jezera.

Drveće ne samo da podržava vlagu, da djeluje na zračne oborine, već ono svojim korijenjem podržava zemlju i onu krš, što je pod njome. Kad bi tu bila golet, odtakalo bi se kamenje u jezera, a posljedica bi toga bila, da bi ona postajala sve plitčija, da bi se kamenjem, gruhljem i taložinama napunila i napokon ih nestalo.

Čuvajmo dakle šumu, jer time osiguravamo bitak Plitvičkim jezerima!“

7.2. Prašuma Čorkova uvala

Šume su najsloženiji kopneni ekosustavi na čiji je sastav, strukturu i fizionomiju u znatnoj mjeri utjecao čovjek. Međutim, u iznimno rijetkim slučajevima i na malim površinama u svijetu postoje ostatci šuma u kojima nema tragova ljudske aktivnosti, a zovemo ih prašume.

Prema definicijama brojnih znanstvenika, prašume su prirodne šume koje su opstale bez izravnoga antropogenog utjecaja, a predstavljaju uravnotežen i stabilan ekosustav koji se razvija isključivo pod utjecajem prirodnih procesa i čimbenika. U njima se odvija dinamičan prirodni razvoj šumskog drveća koji rezultira raznolikošću vrsta, različitim razvojnim stadijima i fazama, različitim intenzitetom odumiranja stabala i brojnim drugim značajkama koje su svojstvene šumskim ekosustavima. Zbog toga su prašume vrlo zanimljive za znanstvena istraživanja u kojima otkrivamo mnoge zakonitosti njihova prirodnog razvoja, a ostvarene rezultate primjenjujemo u gospodarskim šumama.

U bukovo-jelovim prašumama dinarskog gorja Hrvatske najpoznatija je prašuma Čorkova uvala iz Nacionalnog parka „Plitvička jezera“. U posljednjih sedamdesetak godina višestruko je istraživana (Anić 1965, Trinajstić 1970, 1972, Neumann 1979, Mayer i dr. 1980, Prpić 1972, 1979, Kramarić i Iuculano 1989, Prpić i dr. 1994, Prpić i Seletković 1996, Tikvić i dr. 2004, 2006, Anić i Mikac 2008, Mikac 2010, Mikac i dr. 2013 i drugi). Prva znanstvena istraživanja prašume započeta su 1957. godine osnivanjem trajne pokusne plohe ploštine 1 ha. Osnovao ju je akademik Milan Anić (rođen 1906. godine u Plitvičkom Ljeskovcu) utemeljujući svoja istraživanja uglavnom na strukturnim značajkama. Kasnija istraživanja također su bila usredotočena na istraživanje strukture sastojina na trajnoj pokusnoj plohi uz izmjeru nekih ekoloških čimbenika (Rauš 1995), da bi u posljednje vrijeme (Mikac 2010, Mikac i dr. 2013) posebna pozornost bila posvećena regeneracijskoj dinamici, posebice na progalama, kao i na kompoziciji glavnih vrsta drveća.

Prašuma Čorkova uvala ima ploštinu od 80,50 ha, a nalazi se na zapadnim padinama Javornika, u sklopu planinskog lanca Male Kapele. Njezina je nadmorska visina u rasponu od 860 do 1028 m, ekspozicija je istočna i sjeveroistočna, a nagib terena je od 5 do 37 %. Matični supstrat čine vapnenci s ulošcima dolomita, što se vrlo dobro odrazilo u njezinu flornom sastavu. Tlo u prašumi uglavnom je smeđe tlo na vapnencu, s kombinacijom lesiviranog tla u dnu vratača i planinske crnice na kamenim blokovima. Reljef je vrlo razveden, a na krševitom terenu nalaze se različiti oblici krških fenomena poput ponikava, škrapa, kamenih blokova i slično. Ta heterogenost uvjetuje različitu dubinu tla na relativno malom prostoru.



Slika 92. Veličanstvena stabla jele i bukve na pokusnoj plohi u prašumi Čorkova uvala

Prosječni drveni obujam prašume iznosio je početkom ovog stoljeća približno 670 m³/ha (Anić i Mikac 2008), a na pokusnoj plohi 932 m³/ha (Tikvić i dr. 2006). Godine 1965. godine zaštićena je kao posebni rezervat šumske vegetacije, a ime je dobila prema istoimenom naselju koje je smješteno u neposrednoj blizini. Sredinom prošlog stoljeća u naselju je živjelo dvadesetak stanovnika od čijih su stambenih objekata danas ostale samo ruševine i obnovljena lugarnica u sastavu Nacionalnog parka (sl. 93).



Slika 93. Bivše naselje Čorkova uvala sredinom prošloga stoljeća i danas, sedamdesetak godina kasnije

8. Zaštićena, ugrožena i rijetka fauna

8.1. Pregled dosadašnjih istraživanja s naglaskom na faunu ptica i sisavaca

Pionirska istraživanja faune na području Plitvičkih jezera počela su u drugoj polovini 19. stoljeća. Često se činilo kako su se ona odvijala neplanski i sporadično (Matonićkin i Pavlečić 1963), no, bez obzira na to, ona s današnjeg gledišta čine polaznu točku budućih bioloških istraživanja toga područja. Prema Habdiji i dr. (2009) moguće ih je sagledati u šest vremenskih razdoblja, no ovdje su ukratko prikazane kronološki prema sistematskim skupinama. Detaljnije su obrađene skupine sisavaca i ptica.

Rezultati prvih zooloških istraživanja provedenih na području današnjega Nacionalnog parka „Plitvička jezera“ vezani su uz 1870. godinu. Te je godine Spiridon Brusina, jedan od pionira hrvatske zoologije, objavio rad „Contribution à la Malacologie de la Croatie“⁷. U njemu navodi 169 taksona puževa (Mollusca: Gastropoda), od kojih je 30 vrsta pronađeno na području Plitvica. Osim istraživanja školjkaša sporadično se provode i istraživanja planktona i člankonožaca. Tako u rujnu 1885. hrvatski zoolog Dragutin Šoštarić uz potporu Spiridona Brusine i Lazara Cara obilazi Kozjak i Prošćansko jezero te pronalazi planktonskog račića (vodenbuhu) kojeg opisuje i daje mu naziv *Daphnia plitvicensis* (Šoštarić 1888), premda je kasnije ustanovljeno da se radi o varijetetu vrste *Daphnia hyalina* (Leydig 1860, Błędzki i Rybak 2016). Iako je u tom razdoblju u vodama Plitvičkih jezera i njihovoj okolini istraživao određen broj stranih istraživača s područja tadašnje Austro-Ugarske Monarhije, za to bi se razdoblje moglo reći da završava radovima Lazara Cara (1911) i poglavito Ivana Krmpotića (1913), u kojima su popisani pronađeni taksoni **makrozooplanktona**. Car (1911) navodi 42 taksona skupljena na pet jezera (Prošćansko jezero, Jezerce, Gradinsko jezero, Kozjak i Milanovac). Konačan je popis od 97 taksona makrozooplanktona svih jezera objavio Krmpotić 1913. godine. U to vrijeme provedena su i značajna istraživanja **kukaca**. Géza Horváth (1891), ravnatelj pokusne stanice protiv filoksere iz Budimpešte, inventarizirao je entomofaunu stjenica (Hemiptera) i jednakokrilaca (Homoptera) tog područja. On je 29. srpnja 1890. na području oko Plitvičkog Ljeskovca i Plitvičkih jezera skupio 40 vrsta stjenica i 20 vrsta jednakokrilaca. Osim vrste *Daphnia plitvicensis* na tim je prostorima pronađena još jedna nova vrsta. Radi se o vrsti stonoge - dvojenoge (razred Diplopoda) *Polydesmus plitvicensis* (Verhoeff 1907).

Rezultatima spomenutih istraživanja završeno je razdoblje 19. i dvadesete godine 20. stoljeća, nakon čega se smanjuje njihov intenzitet. Novi zamah nastupa nakon proglašenja nacionalnoga parka 1949. godine.

7 Prilog malakologiji Hrvatske

Osnutkom nacionalnog parka provode se šira prirodoslovna, među njima i faunistička istraživanja. Ona su prije svega vezana uz vodene ekosustave i biocenoze mahovina (Matonićkin i Pavletić 1963) te predstavljaju nadogradnju na botanička istraživanja obavljana tijekom prve polovine prošloga stoljeća. Nastavljaju se istraživanja zooplanktona vodenih sustava (Habdija i dr. 2009.), a Matonićkin (1959) počinje inventarizacijom **tulara** (Insecta: Trichoptera). Do početka 90-ih godina registrirano je 40 vrsta (uglavnom ličinki), a nakon toga ukupno 89 vrsta tulara (Kučinić i dr. 2017). Plitvička su jezera područje s najvećim brojem vrsta te skupine u Hrvatskoj.



Slika 94. Jato klenova (*Squalius cephalus*) uz obalu jezera Kozjak

Osim beskralježnjaka tijekom tog razdoblja počinju se provoditi i **ihhtiološka** istraživanja jer je do početka 90-ih godina u Parku bio dopušten ribolov (Kovačević (ur.) 2019). Prema ihhtiološkim istraživanjima provedenim prije 2016. godine smatralo se da u vodama Parka obitava 9 vrsta riba (Čaleta i dr. 2019). Od toga su dvije vrste određene kao ciljne vrste ekološke mreže NP „Plitvička jezera“ (dvoprugasti vijun-*Cobitis bilineata* i talijanski vijun, odn. talijanska nežica-*Sabanejewia larvata*), a jedna riblja vrsta pripada kritično ugroženima (primoski pijor-*Phoxinus lumaireul*). Potočna pastrva (*Salmo trutta*) smatra se autohtonom, no ne predstavlja ni ciljnu ni kritično ugroženu vrstu, a pet je vrsta uneseno i predstavljaju strane svojte. To su: kalifornijska pastrva (*Oncorhynchus mykiss*), jezerska zlatovčica (*Salvelinus alpinus*), štika (*Esox lucius*), obični klen (*Squalius cephalus*) i crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*). Nakon obavljenih

temeljnih ihtioloških istraživanja (Mrakovčić i Leiner 2019) pronađene su još tri riblje vrste, od kojih su sve tri alohtone: dvopruga uklija (*Alburnoides bipunctatus*), potočna mrena (*Barbus balcanicus*) i glavočić okrugljak (*Neogobius melanostomus*). Generalno, ihtiofauna Plitvičkih jezera dosta je siromašna i uglavnom je čine strane vrste.

Dugoročno gledano, zbog promjena hidroloških ciklusa i hidrološke ravnoteže, doći će do prosječnog smanjenja vode u tekućicama Parka. Posljedice takvih promjena bit će još veće sezonske oscilacije, pri čemu će se povećati prosječni protoci u hladnom dijelu godine, a smanjiti oni u toplom dijelu godine. To će svakako utjecati na riblje zajednice, posebice tijekom proljeća. Pritom će takve hidrološke promjene utjecati u većoj mjeri na one vrste kojima je potrebna čista, tekuća i kisikom bogata voda (reofilne vrste), ali i na tipične riječne vrste. Generalno, tim će promjenama najviše biti ugrožene salmonidne vrste. Promjena neće biti pošteđena ni staništa stajaćica jer će zamočvarena jezerska i močvarna staništa biti pod povećanim pritiskom eutrofikacije. S druge strane, navedene promjene pogodovat će i sve većem dolasku i intenzivnijem širenju novih vrsta u čitavom slijevnom području. Stoga Mrakovčić i Leiner (2019) prognoziraju da će se sadašnja ihtiocenoza definitivno modificirati te da će doći do stabilizacije na nekom drugom više mezotrofnom nivou.

Herpetofauna je istraživana sporadično, sustavnije tek u posljednjih dvedesetak godina i broj utvrđenih vodozemaca i gmazova nije konačan. Prema istraživanjima Karamana (1921), Wettsteina (1929) te Jelića i dr. (2015) u Parku je do sada registrirano 14 vrsta vodozemaca i 14 vrsta gmazova. Pretpostavlja se da u podzemnim vodama Parka obitava i čovječja ribica (*Proteus anguinus*), premda njezina prisutnost do sada još nije potvrđena.

Zanimljivo je da su posljednja istraživanja potvrdila prisutnost strane svojte – balkanske žabe (*Pelophylax kurtmuelleri*), no nije poznato kako je dospjela u Park. Na području Parka utvrđen je kompleks križanaca balkanske i velike zelene žabe (*Pelophylax kurtmuelleri* x *Pelophylax ridibundus*), što pokazuje da je introgresija gena strane svojte na domaću populaciju velike zelene žabe već počela.

Posebnu pozornost znanstvenika u plitvičkom području uvijek su pobuđivali **sisavci**. Iz analize rezultata relevantnih radova u kojima se spominje nalaz pojedine skupine sisavaca (Witte, 1964, Tvrtković i dr. 1979, Đulić i dr. 1985, Kryštufek i Tvrtković 1992, Antolović i dr. 2006, Perica i dr. 2007, Pavlinić i dr. 2010, Bjedov 2015, Đaković 2017 i drugi) može se reći da na području NP „Plitvička jezera“ obitava 57 vrsta sisavaca (Tablica 5.). Čak 30 vrsta ima status strogo zaštićenih (Anon 2013a, 2013b), a na popisu divljači (Anon. 2018) nalazi se 10 vrsta. Unutar te kategorije valja izdvojiti smeđeg medvjeda koji ima status strogo zaštićene vrste, ali se nalazi i na popisu divljači.

Najbrojniju skupinu čine šišmiši (37 % svih vrsta) te je do sada registrirana 21 vrsta. Drugi po redu su glodavci s 14 vrsta, odnosno 25 % svih vrsta u Parku. Zvijeri su zastupljene s 11 vrsta, a kukcožderi sa 6 vrsta. Za razliku od ostalih skupina može se

očekivati da će se u idućem razdoblju broj vrsta spomenutih skupina povećati. Naime, počinju se intenzivirati speleološka istraživanja tijekom kojih će se vjerojatno otkriti još neke vrste šišmiša (ali i nekih beskralježnjaka). Što se tiče zvijeri još je uvijek nepoznata prisutnost kune bjelice (*Martes foina*) i male lasice (*Mustela nivalis*).

r.br.	LATINSKI NAZIV	HRVATSKI NAZIV	NAPOMENA
Red: INSECTIVORA – kukcožderi			
1.	<i>Erinaceus concolor</i> Martin, 1838	bjeloprsi jež	-
2.	<i>Talpa europea</i> Linnaeus, 1758	europska krtica	-
3.	<i>Neomys anomalus</i> Cabrera, 1907	močvarna rovka	-
4.	<i>Sorex alpinus</i> Schinz, 1837	planinska rovka	-
5.	<i>Sorex araneus</i> Linnaeus, 1758	šumska rovka	-
6.	<i>Sorex minutus</i> Linnaeus, 1758	mala rovka	-
Red: CHIROPTERA – šišmiši			
7.	<i>Rhinolophus euryale</i> Blasius, 1853	južni potkovnjak	SZV, CV
8.	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i> (Schreber, 1774)	veliki potkovnjak	SZV, CV
9.	<i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein, 1880)	mali potkovnjak	SZV
10.	<i>Barbastella barbastellus</i> (Schreber, 1774)	širokouhi mračnjak	SZV, CV
11.	<i>Eptesicus serotinus</i> (Schreber, 1774)	kasni noćnjak	SZV
12.	<i>Miniopterus schreibersii</i> (Kuhl, 1817)	dugokrili pršnjak	SZV, CV
13.	<i>Myotis alcathoe</i> (von Helversen & Heller, 2001)	mali brkati šišmiš	SZV
14.	<i>Myotis bechsteinii</i> (Kuhl, 1817)	velikouhi šišmiš	SZV, CV
15.	<i>Myotis brandtii</i> (Eversmann, 1845)	Brandtov šišmiš	SZV
16.	<i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857)	oštrouhi šišmiš	SZV
17.	<i>Myotis capaccinii</i> (Bonaparte, 1837)	dugonogi šišmiš	SZV, CV
18.	<i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl, 1817)	riječni šišmiš	SZV
19.	<i>Myotis emarginatus</i> (Tomes, 1857)	ridi šišmiš	SZV
20.	<i>Myotis myotis</i> (Borkhausen, 1797)	veliki šišmiš	SZV, CV
21.	<i>Myotis mystacinus</i> (Kuhl, 1817)	brkati šišmiš	SZV
22.	<i>Myotis nattereri</i> (Kuhl, 1817)	resasti šišmiš	SZV
23.	<i>Nyctalus leisleri</i> (Kuhl, 1817)	mali večernjak	SZV
24.	<i>Nyctalus noctula</i> (Schreber 1774)	veliki večernjak	SZV
25.	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber, 1774)	patuljasti šišmiš	SZV
26.	<i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus 1758)	smeđi dugoušan	SZV
27.	<i>Plecotus austriacus</i> (Fischer, 1829)	sivi dugoušan	SZV
Red: RODENTIA – glodavci			
28.	<i>Dinaromys bogdanovi</i> Martino, 1922	dinarski voluhar	SZV
29.	<i>Chionomys nivalis</i> (Martins, 1842)	planinska voluharica	-
30.	<i>Micromys minutus</i> (Pallas, 1771)	patuljasti miš	-
31.	<i>Sciurus vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	crvena vjeverica	-
32.	<i>Dryomys nitedula</i> (Pallas, 1778)	gorski puh	SZV

r.br.	LATINSKI NAZIV	HRVATSKI NAZIV	NAPOMENA
33.	<i>Eliomys quercinus</i> (Linnaeus, 1766)	vrtni puh	-
34.	<i>Muscardinus avellanarius</i> (Linnaeus, 1758)	puh orašar	SZV
35.	<i>Glis glis</i> (Linnaeus, 1766)	sivi puh	-
36.	<i>Apodemus flavicollis</i> (Melchior, 1834)	žutogrli šumski miš	-
37.	<i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758)	obični šumski miš	-
38.	<i>Castor fiber</i> (Linnaeus, 1758)	europski dabar	SZV, D
39.	<i>Microtus liechtensteini</i> (Wettstein, 1927)	istočnoalpski voluharić	-
40.	<i>Microtus subterraneus</i> (de Selys-Longchamps, 1836)	podzemni voluharić	-
41.	<i>Myodes glareolus</i> (Schreber, 1780)	šumska voluharica	-
Red: LAGOMORPHA – dvojezupci			
42.	<i>Lepus europaeus</i> Pallas, 1778	europski zec	D
Red: CARNIVORA – zvijeri			
43.	<i>Canis lupus</i> Linnaeus, 1758	sivi vuk	SZV, CV
44.	<i>Canis aureus</i> Linnaeus, 1758	čagalj	D
45.	<i>Vulpes vulpes</i> (Linnaeus, 1758)	lisica	D
46.	<i>Nyctereutes procyonoides</i> (Gray, 1834)	kunopas	strana svojta
47.	<i>Meles meles</i> (Linnaeus, 1758)	jazavac	D
48.	<i>Ursus arctos</i> (Linnaeus, 1758)	smeđi medvjed	SZV, CV
49.	<i>Lutra lutra</i> (Linnaeus, 1758)	vidra	SZV, CV
50.	<i>Martes martes</i> (Linnaeus, 1758)	kuna zlatica	D
51.	<i>Mustela erminea</i> (Linnaeus, 1758)	zerdav	-
52.	<i>Lynx lynx</i> (Linnaeus, 1758)	euroazijski ris	SZV, CV
53.	<i>Felis silvestris</i> Schreber, 1777	divlja mačka	SZV
Red: ARTIODACTYLA – parnoprstaši			
54.	<i>Cervus elaphus</i> Linnaeus, 1758	jelen obični	D
55.	<i>Capreolus capreolus</i> (Linnaeus, 1758)	srna obična	D
56.	<i>Rupicapra rupicapra</i> (Linnaeus, 1758)	sjeverna divokoza	D
57.	<i>Sus scrofa</i> Linnaeus, 1758	divlja svinja	D

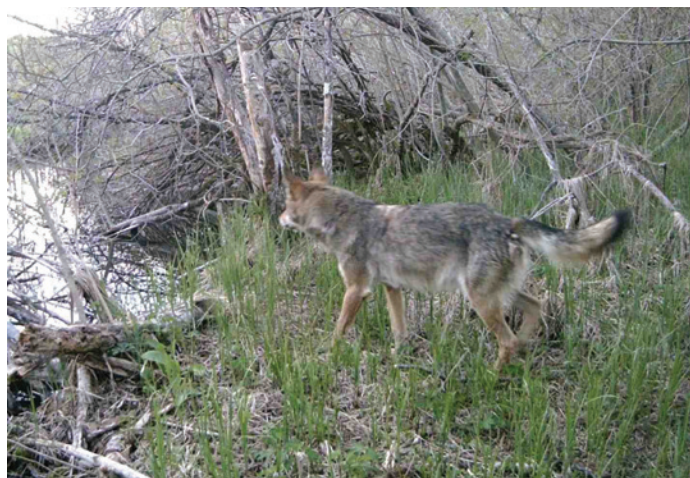
Tablica 5. Fauna sisavaca Nacionalnog parka „Plitvička jezera“

Objašnjenje: SZV=strogo zaštićene vrste; D=vrsta na popisu divljači; CV=ciljna vrsta ekološke mreže)

Istraživanja sisavaca na tom području započela su relativno kasno i vezana su uglavnom uz sitne sisavce redova Chiroptera (šišmiši) i Rodentia (glodavci). Tako Đulić (1959) spominje nalaz južnog potkovnjaka (*Rhinolophus euryale*), velikog potkovnjaka (*Rhinolophus ferrumequinum*), riđeg šišmiša (*Myotis emarginatus*) i dugokrilog pršnjaka (*Miniopterus schreibersii*), a istovremeno se istraživanjem glodavaca plitvičkoga područja postižu značajni rezultati u identifikaciji i diferencijaciji roda *Apodemus*.

Naime, dugo je vremena zoologe zbunjivala determinacija žutogrlog šumskog miša (*Apodemus flavicollis*) i običnog šumskog miša (*Apodemus sylvaticus*) jer su znanstvenici dolazili u doticaj s jedinkama koje je bilo teško svrstati u pojedinu vrstu. Stoga je Witte

(1964) upravo na jedinkama s Plitvica dokazao da se u pojedinim slučajevima može raditi o križancima tih dviju vrsta. Istraživanja sitnih sisavaca (kukcoždera, šišmiša i glodavaca) nastavljena su i dalje tako da se fauna tih skupina za područje Parka još uvijek inventarizira.



Slika 95. Sivi vuk snimljen 8. svibnja 2021. na ušću Matice u Prošćansko jezero

1973. godine (Frković 2003), a već je početkom 80-ih registriran na području Plitvica (Galac 1985). Od tada je stalno prisutan, a fotozamke ga registriraju i danas. Početna telemetrijska istraživanja smeđeg medvjeda (Huber i Roth 1986, Roth i Huber 1986) pokazala su da je njegov životni prostor daleko veći čak i od sadašnje ploštine Parka i iznosi 50 000 do 85 000 ha. Istraživanja životnog prostora sivog vuka i euroazijskog risa još se uvijek provode, ali se pretpostavlja da je i on veći od sadašnjih granica Parka. Na to presudno utječe praćenje plijena, a to su u ovom slučaju parnoprstaši.

Budući da se posljednjih godina u istraživanjima krupnih životinja sve više koriste fotozamke (kamere za praćenje divljih životinja), utvrđena su i područja na kojima se pojedine vrste zadržavaju, a utvrđena je i pojava



Slika 96. Medvjedica s mladuncem u listopadu 2011. na vrhu Cigelj

nekih novih vrsta. U fauni parnoprstaša, osim stalno prisutnih jelena običnog (*Cervus elaphus*), srne obične (*Capreolus capreolus*) i divlje svinje (*Sus scrofa*), posljednjih je godina registrirana sjeverna divokoza (*Rupicapra rupicapra*), a od zvijeri su registrirani čagalj

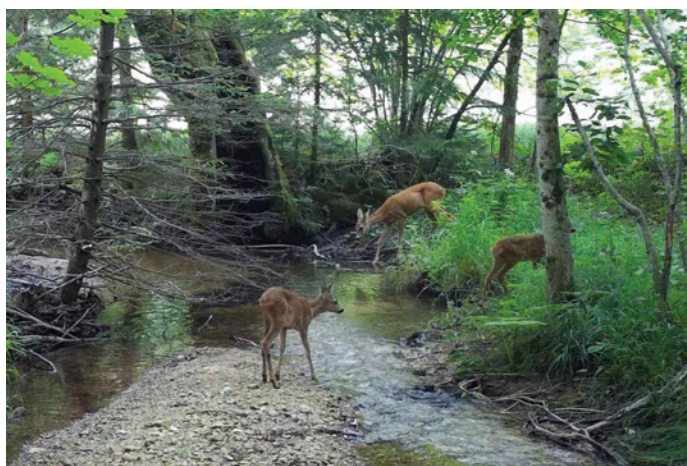
(*Canis aureus*) i kunopas (*Nyctereutes procyonoides*). Potonja vrsta u novom Zakonu o lovstvu (Anon. 2018) nije ni stavljena na popis divljači, što bi u budućnosti moglo predstavljati problem u kontroli populacije te invazivne vrste. Osim navedenih vrsta u posljednjih nekoliko godina na području jezera uočen je i europski dabar (*Castor fiber*).



Slika 97. Euroazijski ris snimljen u prosincu 2011, na kaljužištu ispod Rasovačkog ogradka

istraživanja ptica intenzivirala početkom 21. stoljeća. Ciljanim istraživanjima obuhvaćene su točno određene vrste (npr. kosac – *Crex crex*, Kralj i dr. 2009a; šumske koke, Krapinec i Konjević 2014, Krapinec 2021), ornitofauna bukovo-jelovih šuma (Kralj i dr. 2009b), grabljivice i sovke (Tutiš i dr. 2009), a u dva je navrata dana rekapitulacija opažanja ukupne ornitofaune u Parku (Lukač 2004, 2009).

Iako se baza o broju ptičjih vrsta na području Plitvičkih jezera stalno dopunjuje, broj zabilježenih vrsta kreće se od 152 (Lukač 2004) do 154 (Lukač 2009), a navedene su u tablici 6. U te brojke uključene su vrste koje su opažene i prije kraja 20. stoljeća. Sam Lukač (2004, 2009) je tijekom dugogodišnjeg istraživanja (1985. – 2002.) zabilježio 119 vrsta ptica. S obzirom na spomenuta recentna istraživanja



Slika 98. Srne uz korito Sartuka

ornitofaune područja Parka sadašnja je prisutnost četiriju vrsta nesigurna. Prva je sivi ždral (*Grus grus*), koji je ovdje posljednji put viđen za vrijeme proljetne selidbe 6. veljače

Prvi popis **ornitofaune** ovog područja daje poznati austrijski zoolog Otto Wettstein (1928). No njegov je popis dosta štur (boravio je ovdje samo jedan dan – 12. lipnja 1926.) te bilježi svega 11 vrsta ptica (goluba dupljaša – *Columba oenas*, divlju grlicu – *Streptopelia turtur* i 9 vrsta iz reda pjevica). Prvu inventarizaciju ornitofaune nakon Drugoga svjetskog rata proveo je Dragutin Rucner (1954, 1958), da bi se

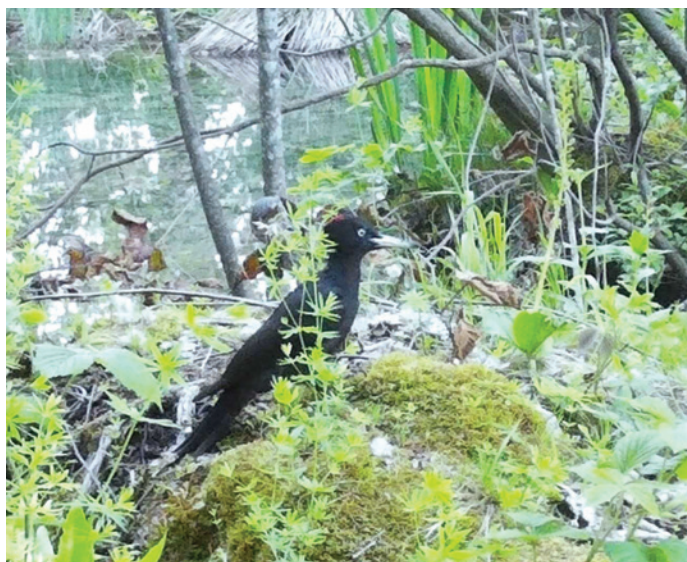
1906. godine. Druga je škanjac gaćas (*Buteo lagopus*) opažen 29. siječnja 1953. godine, premda Hainard nije posve siguran da se radi o toj vrsti (Hainard 1957, prema Lukač 2004). Od kokoški su dosta dvojbeni nalazi trčke skvržulje (*Perdix perdix*) i tetrijeba gluhana (*Tetrao urogallus*).

Ako se izostave spomenute četiri vrste, dominantan red čine pjevice, koje su zastupljene s čak 85 vrsta, odnosno 56 % svih ptičjih vrsta. U bukovo-jelovim šumama najbrojnije su dvije vrste iz reda pjevica: obična zeba-*Fringilla coelebs* i crvendač-*Erithacus rubecula* (Kralj i dr. 2009b).

Na drugome mjestu su grabljivice s 10 vrsta (7 % ornitofaune). Prema istraživanjima Tutiš i dr. (2009) gnjezdarice iz reda grabljivica na području Plitvičkih jezera su: škanjac osaš (*Pernis apivorus*), eja livadarka (*Circus pygargus*), jastreb kokošar (*Accipiter gentilis*), kobac ptičar (*Accipiter nisus*) i škanjac mišar (*Buteo buteo*). Potonja je vrsta ujedno i najbrojnija gnjezdarica iz skupine tog reda. Iz reda sokolovki vrlo je malen broj gnjezdarica. To su sokol lastavičar (*Falco subbuteo*) te sivi sokol (*Falco peregrinus*), što se moglo i očekivati jer glavnina jedinki tih vrsta obitava na području panonske Hrvatske. Škanjac mišar, jastreb kokošar i kobac ptičar nisu vezani uz određene lokalitete. Međutim, ostale vrste grabljivica, osim što su malobrojne, tradicionalno su prisutne u pojedinim predjelima u Parku, najčešće na otvorenim područjima (travnjaci). Tako se škanjac osaš uglavnom gnijezdi u blizini Sertić Poljane, a područje je gniježđenja eje livadarke Homoljačko i Brezovačko polje te okolica Donjeg i Gornjeg Babina Potoka.

Za otvorena staništa vezana je i vjetruša kliktavka, koju se najčešće može vidjeti na istom području kao i eju livadarku. Malobrojna vrsta – sokol lastavičar – zadržava se oko Sertić Poljane, a sivi je sokol, u pogledu gniježđenja, vezan uz kanjon Korane, u blizini spilje Golubnjače (Tutiš i dr. 2009).

Djetlovke su kao tipične šumske ptice na trećem mjestu, a budući da u Hrvatskoj obitava 10 vrsta djetlovki, u Parku ne obitava jedino sirijski djetlić (*Dendrocopos syriacus*). Budući da državne



Slika 99. Strogo zaštićena i ciljna vrste ekološke mreže crna žuna (*Dryocopus martius*) uz obalu Matice

šume područja Plitvičkih jezera nisu gospodarske, brojnost ptičjih vrsta koje pripadaju cehu dupljašica, gotovo je dvostruko viši nego u gospodarskim šumama izvan Naci-

onalnog parka (Kralj i dr. 2009b). Razlog je viši udio suhih i skupina starih stabala. Budući da se radi o šumskim sastojinama preborne ili raznodobne strukture, pogrešno je reći da na području Plitvičkih jezera dominiraju stare sastojine, nego se jednostavno radi o većem udjelu skupina starih stabala.



Slika 100. Siva čaplja (*Ardea cinerea*) kod Plitvičkog Ljeskovca 2021. godine

Još jedna od skupina ptica uglavnom vezanih uz šumska staništa svakako su sovke. One su na području Parka zastupljene s čak 8 vrsta (tablica 6) i sve se gnijezde u Parku (Tutiš i dr. 2009). Najbrojnija vrsta iz reda sovki je jastrebača (*Strix uralensis*). Iako se može naći u svim tipovima šumskih sastojina, glavna joj staništa predstavljaju bukovo-jelove šume. Stoga je najbrojnija u sjeverozapadnom dijelu Parka. Druga je po brojnosti šumska sova (*Strix aluco*), ali joj je prisutnost obrnuta u odnosu na prethodnu vrstu. Naime, te su dvije vrste izraziti kompetitori tako da im se teritoriji uglavnom ne preklapaju. Šumska sova je manja od jastrebače, tako da je potisnuta na rubove šuma, uz naselja i u područja obrasla šumama nižih bonitetnih razreda (npr. sjeveroistočni obronci Medveđka te obronci brda koji okružuju Homoljačko polje). Mala ušara (*Asio otus*) je relativno brojna gnjezdarica Plitvičkih jezera. Iako je se može naći u svim dijelovima Parka, ona uglavnom izbjegava veće šumske komplekse te se radije zadržava uz rubove šuma i u mozaikim seoskim područjima. Ostale su vrste sova, iako su gnjezdarice, malobrojne. Čuk (*Otus scopus*) je selica (zimuje u Africi). On nije u potpunosti vezan uz šumska staništa jer mu više odgovaraju stari voćnjaci, vrtovi, odnosno područja s dosta starih stabala. Mali čuk (*Glaucidium passerinum*) rasprostranjen je samo u području dinarskih bukovo-jelovih šuma, odnosno ponajprije je vezan uz sastojine obične smreke ili mješovite sastojine u kojima dominira obična smreka. No, područje na kojem lovi uglavnom mora biti prošarano otvorenim površinama. Planinski čuk (*Aegolius funereus*) također je isključivo vezan uz bukovo-jelove šume, ali ne toliko za udio obične smreke

u sastojinama. Najmalobrojnija sova u Parku svakako je ušara (*Bubo bubo*), a gnijezdi se u kanjonu Korane, kod spilje Golubnjače. Sve navedene vrste stalne su gnjezdarice Plitvičkih jezera. Posljednja je vrsta, sova močvarica (*Asio flammeus*), relativno je neredovita, a katkada se može vidjeti na Brezovačkom polju. Naime, to je vrsta koja se gnijezdi na otvorenim i poluotvorenim staništima, kao što su tršćaci, vlažni travnjaci, vrištine, zapuštene poljodjelske površine obrasle niskom korovskom vegetacijom.

S laičkog gledišta ornitofauna Plitvičkih jezera uglavnom se povezuje sa šumskim staništima. Međutim, treba znati da je u matricu šumskih površina uklopljen i kompleks velikih travnjaka, od kojih su najdojmljiviji Homoljačko i Brezovačko polje. Već je spomenuto da se na tim područjima gnijezde vrlo rijetke vrste ptica grabljivica, no malo je poznato da te travnjačke površine pružaju staništa i za jednu vrlo rijetku i ugroženu selicu – kosca (*Crex crex*). Tu vrstu ornitolozi nisu zabilježili u početnim istraživanjima (npr. Rucner) tako da prvi zapisi potječu s kraja 20. stoljeća, kada je kosac smatran tek mogućom gnjezdalicom. Međutim, istraživanja te vrste na području Parka, koja su počela 2002., pokazala su da ta vrsta nastanjuje i daleko više lokaliteta osim spomenutih velikih travnjačkih površina Homoljačkog i Brezovačkog polja. Jasno, u daleko manjoj brojnosti nego u južnome dijelu, kosac obitava i na otvorenim površinama sjevernog dijela Parka kao što su: Sertić Poljana, Poljanak, Osredak i Rastovača. Ukupna mu se brojnost procjenjuje na 60 do 80 pjevajućih mužjaka (Kralj i dr. 2009a).

Za ornitofaunu Parka značajno je to da u njemu ne obitavaju vrste ptica specifične za samo jedan tip staništa, primjerice za šumu (djetlovke, sovke, šumske koke). Brojne su vrste iz redova guščarica, ždralovki, plijenorki, trtonoški, kormorana i vivčarica, koje su primarno vezane uz vlažna staništa. Isto su tako brojne vrste otvorenih terena, poput prepelice pučpure (*Coturnix coturnix*), svračaka (Laniidae), strnadice (Emberizidae), zeba i češljugara (Fringillidae), a to sve pridonosi snažnoj bioraznornosti i prirodnoznatvenoj zanimljivosti toga područja. Dosadašnjim proučavanjem ornitofaune utvrđeno je da se u Parku gnijezdi 61 % registriranih vrsta ptica.



Slika 101. Strogo zaštićene vrste u Hrvatskoj: močvarna selica mala prutka (*Actitis hypoleucos*) i vidra (*Lutra lutra*) na jugozapadnoj obali Prošćanskog jezera 2021. godine

Prema statusu zaštite 106 vrsta pripada kategoriji strogo zaštićenih (Anon. 2013a, 2013b), a 13 je vrsta u kategoriji divljači (Anon. 2018). Od toga su dvije i u kategoriji strogo zaštićenih vrsta (šumska šljuka – *Scolopax rusticola* i šljuka kokošica – *Gallinago gallinago*). Međutim, ta stroga kategorija zaštite šljuka obuhvaća samo jedinke koje se i gnijezde na području Parka.

Bogatstvo ornitofaune područja Plitvičkih jezera definitivno nije posljedica kompleksne stanišne strukture. Kao drugu, vrlo jaku sastavnicu, svakako treba uvažiti i sam položaj tog područja. Naime, iako se područje Parka nalazi u gorskoj Hrvatskoj, ono je relativno blizu panonskom i sredozemnom području pa stoga ne čudi da se broj ptičjih vrsta u svakom istraživanju nadopunjuje. Nadopune se ne odnose samo na pronalazak ili nestanak pojedinih vrsta nego čak i na to gnijezde li se pojedine (netipične) vrste u Parku (odnosno na pojedinim lokalitetima unutar tog prostora) ili ne. Očito je da za pojedine ptičje vrste prostor Parka predstavlja svojevrsnu postaju na kojoj se dulje ili kraće zadržavaju na svojim migracijskim ili skitalačkim pravcima, ali sve to ide u prilog svrhovitosti intencija stalnog praćenja i inventarizacije ptičjeg svijeta Plitvičkih jezera.

r.br.	LATINSKI NAZIV	HRVATSKI NAZIV	NAPOMENA
Red: GALLIFORMES – kokoške			
1.	<i>Bonasa bonasia</i> (Linnaeus, 1758)	lještarka gluha	CV, G
2.	<i>Tetrao urogallus</i> (Linnaeus, 1758)	tetrijeb gluhan	SZV, prisutnost upitna
3.	<i>Perdix perdix</i> (Linnaeus, 1758)	trčka skvržulja	D, prisutnost upitna
4.	<i>Coturnix coturnix</i> (Linnaeus, 1758)	prepelica pućpura	D, G
Red: ANSERIFORMES – gušcarice			
5.	<i>Anser anser</i> (Linnaeus, 1758)	divlja guska	SZV
6.	<i>Anser fabalis</i> (Latham, 1787)	guska glogovnjača	D
7.	<i>Anas crecca</i> (Linnaeus, 1758)	patka kržulja	D
8.	<i>Anas platyrhynchos</i> (Linnaeus, 1758)	patka gluhara	D, G
9.	<i>Bucephala clangula</i> (Linnaeus, 1758)	patka batoglavica	-
10.	<i>Mergus serrator</i> (Linnaeus, 1758)	mali ronac	-
Red: PODICIPEDIFORMES – gnjurašice			
11.	<i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pallas, 1764)	mali gnjurac	G
12.	<i>Podiceps cristatus</i> (Linnaeus, 1758)	čubasti gnjurac	SZV
Red: COLUMBIFORMES – golubovke			
13.	<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	golub pećinar	D
14.	<i>Columba livia</i> f. <i>domestica</i>	pitomi golub	G
15.	<i>Columba oenas</i> (Linnaeus, 1758)	golub dupljaš	SZV
16.	<i>Columba palumbus</i> (Linnaeus, 1758)	golub grivnjaš	D, G
17.	<i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)	divlja grlica	G

r.br.	LATINSKI NAZIV	HRVATSKI NAZIV	NAPOMENA
Red: CAPRIMULGIFORMES – legnjevke			
18.	<i>Caprimulgus europaeus</i> (Linnaeus, 1758)	leganj	SZV
19.	<i>Apus apus</i> (Linnaeus, 1758)	crna čiopa	-
Red: CUCULIFORMES – kukavke			
20.	<i>Cuculus canorus</i> (Linnaeus, 1758)	europska kukavica	G
Red: GRUIFORMES – ždralovke			
21.	<i>Crex crex</i> (Linnaeus, 1758)	kosac	SZV, CV, G
22.	<i>Gallinula chloropus</i> (Linnaeus, 1758)	mlakuša	G
23.	<i>Fulica atra</i> (Linnaeus, 1758)	crna liska	D, G
24.	<i>Grus grus</i> (Linnaeus, 1758)	sivi ždral	SZV, prisutnost upitna
Red: GAVIIFORMES – plijenorke			
25.	<i>Gavia arctica</i> (Linnaeus, 1758)	crnogrlji plijenor	SZV
Red: CICONIIFORMES – rodarice			
26.	<i>Ciconia ciconia</i> (Linnaeus, 1758)	bijela roda	SZV
27.	<i>Ciconia nigra</i> (Linnaeus, 1758)	crna roda	SZV
Red: PELECANIFORMES – veslonoške			
28.	<i>Botaurus stellaris</i> (Linnaeus, 1758)	bukavac	SZV
29.	<i>Egretta garzetta</i> (Linnaeus, 1766)	mala bijela čaplja	SZV
30.	<i>Ardea cinerea</i> (Linnaeus, 1758)	siva čaplja	-
Red: SULIFORMES – blune			
31.	<i>Phalacrocorax carbo</i> (Linnaeus, 1758)	veliki vranac	-
Red: CHARADRIIFORMES – šljugarice			
32.	<i>Gallinago gallinago</i> (Linnaeus, 1758)	šljuka kokošica	SZV, D
33.	<i>Scolopax rusticola</i> (Linnaeus, 1758)	šumska šljuka	SZV, D
34.	<i>Tringa ochropus</i> (Linnaeus, 1758)	crnokrila prutka	SZV
35.	<i>Tringa totanus</i> (Linnaeus, 1758)	crvenonoga prutka	SZV
36.	<i>Actitis hypoleucos</i> (Linnaeus, 1758)	mala prutka	SZV, G
37.	<i>Larus ridibundus</i> (Linnaeus, 1766)	riječni galeb	-
38.	<i>Larus canus</i> (Linnaeus, 1758)	burni galeb	-
39.	<i>Larus cachinnans</i> (Pallas, 1811)	galeb klaukavac	-
Red: STRIGIFORMES – sovke			
40.	<i>Otus scops</i> (Linnaeus, 1758)	ćuk	SZV, CV, G
41.	<i>Bubo bubo</i> (Linnaeus, 1758)	ušara	SZV, CV, G
42.	<i>Glaucidium passerinum</i> (Linnaeus, 1758)	mali ćuk	SZV, CV, G
43.	<i>Strix aluco</i> (Linnaeus, 1758)	šumska sova	SZV
44.	<i>Strix uralensis</i> (Pallas, 1771)	sova jastrebača	SZV, CV, G
45.	<i>Asio otus</i> (Linnaeus, 1758)	mala ušara	SZV
46.	<i>Asio flammeus</i> (Pontoppidan, 1763)	sova močvarica	SZV, CV, G

r.br.	LATINSKI NAZIV	HRVATSKI NAZIV	NAPOMENA
47.	<i>Aegolius funereus</i> (Linnaeus, 1758)	planinski ćuk	SZV, CV, G
Red: ACCIPITRIFORMES – grabljivice			
48.	<i>Pernis apivorus</i> (Linnaeus, 1758)	škanjac osaš	SZV, CV, G
49.	<i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	crna lunja	SZV
50.	<i>Circus pygargus</i> (Linnaeus, 1758)	eja livadarka	SZV, CV, G
51.	<i>Haliaeetus albicilla</i> (Linnaeus, 1758)	orao štekavac	SZV
52.	<i>Circus gallicus</i> (Gmelin, 1788)	orao zmijar	SZV
53.	<i>Accipiter gentilis</i> (Linnaeus, 1758)	jastreb kokošar	SZV, G
54.	<i>Accipiter nisus</i> (Linnaeus, 1758)	kobac ptičar	SZV, G
55.	<i>Buteo buteo</i> (Linnaeus, 1758)	škanjac mišar	SZV, G
56.	<i>Buteo lagopus</i> (Pontoppidan, 1763)	škanjac gačaš	SZV, prisutnost upitna
57.	<i>Clanga pomarina</i> (Brehm, 1831)	orao kliktaš	-
58.	<i>Aquila chrysaetos</i> (Linnaeus, 1758)	suri orao	SZV
Red: BUCEROTIFORMES - kljunorošci			
59.	<i>Upupa epops</i> Linnaeus, 1758	pupavac	SZV
Red: CORACIIFORMES – smrdovrane			
60.	<i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758)	vodomar	SZV, CV, G
61.	<i>Merops apiaster</i> (Linnaeus, 1758)	pčelarica	SZV, G
62.	<i>Coracias garrulus</i> (Linnaeus, 1758)	zlatovrana	SZV
Red: PICIFORMES – djetlovke			
63.	<i>Jynx torquilla</i> (Linnaeus, 1758)	vijoglav mravljar	SZV, G
64.	<i>Picus canus</i> (Gmelin, 1788)	siva žuna	SZV, CV, G
65.	<i>Picus viridis</i> (Linnaeus, 1758)	zelena žuna	SZV
66.	<i>Dryocopus martius</i> (Linnaeus, 1758)	crna žuna	SZV, CV, G
67.	<i>Picoides major</i> (Linnaeus, 1758)	veliki djetlić	SZV, G
68.	<i>Picoides medius</i> (Linnaeus, 1758)	srednji djetlić	SZV
69.	<i>Picoides leucotos</i> (Bechstein, 1803)	planinski djetlić	SZV, CV, G
70.	<i>Dryobates minor</i> (Linnaeus, 1758)	mali djetlić	SZV, G
71.	<i>Picoides tridactylus</i> (Linnaeus, 1758)	troprsti djetlić	SZV, CV, G
Red: FALCONIFORMES – sokolovke			
72.	<i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)	sivi sokol	SZV, CV, G
73.	<i>Falco tinnunculus</i> (Linnaeus, 1758)	vjetruša kliktavka	SZV, G
Red: PASSERIFORMES – pjevice			
74.	<i>Galerida cristata</i> (Linnaeus, 1758)	kukmasta ševa	-
75.	<i>Lullula arborea</i> (Linnaeus, 1758)	ševa krunica	CV, G
76.	<i>Alauda arvensis</i> (Linnaeus, 1758)	poljska ševa	G
77.	<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus, 1758)	lastavica	SZV, G
78.	<i>Delichon urbicum</i> (Linnaeus, 1758)	piljak	SZV, G

r.br.	LATINSKI NAZIV	HRVATSKI NAZIV	NAPOMENA
79.	<i>Anthus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)	livadna trepteljka	SZV
80.	<i>Anthus spinoletta</i> (Linnaeus, 1758)	planinska trepteljka	SZV
81.	<i>Anthus trivialis</i> (Linnaeus, 1758)	prugasta trepteljka	SZV, G
82.	<i>Motacilla alba</i> (Linnaeus, 1758)	bijela pastirica	SZV, G
83.	<i>Motacilla cinerea</i> (Tunstall, 1771)	gorska pastirica	SZV, G
84.	<i>Motacilla flava</i> (Linnaeus, 1758)	žuta pastirica	SZV
85.	<i>Bombycilla garrulus</i> (Linnaeus, 1758)	kugara	-
86.	<i>Cinclus cinclus</i> (Linnaeus, 1758)	vodenkos	SZV, G
87.	<i>Troglodytes troglodytes</i> (Linnaeus, 1758)	palčić	SZV, G
88.	<i>Prunella modularis</i> (Linnaeus, 1758)	sivi popić	SZV, G
89.	<i>Erithacus rubecula</i> (Linnaeus, 1758)	crvendać	SZV, G
90.	<i>Luscinia luscinia</i> (Linnaeus, 1758)	mrki slavuj	SZV
91.	<i>Luscinia megarhynchos</i> (Brehm, 1831)	slavuj	SZV, G
92.	<i>Phoenicurus ochruros</i> (Gmelin, 1774)	vrtna crvenrepka	SZV, G
93.	<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (Linnaeus, 1758)	šumska crvenrepka	SZV
94.	<i>Saxicola rubetra</i> (Linnaeus, 1758)	smeđeglava travarka	SZV, G
95.	<i>Saxicola torquatus</i> (Linnaeus, 1766)	crnoglava travarka	SZV
96.	<i>Oenanthe oenanthe</i> (Linnaeus, 1758)	sivkasta bjeloguza	SZV
97.	<i>Monticola saxatilis</i> (Linnaeus, 1766)	kamenjar	SZV
98.	<i>Turdus torquatus</i> (Linnaeus, 1758)	planinski kos	SZV
99.	<i>Turdus merula</i> (Linnaeus, 1758)	kos	G
100.	<i>Turdus pilaris</i> (Linnaeus, 1758)	drozd bravenjak	-
101.	<i>Turdus philomelos</i> (Brehm, 1831)	drozd cikelj	G
102.	<i>Turdus iliacus</i> (Linnaeus, 1766)	mali drozd	-
103.	<i>Turdus viscivorus</i> (Linnaeus, 1758)	drozd imelaš	G
104.	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (Linnaeus, 1758)	trstenjak rogožar	SZV
105.	<i>Acrocephalus palustris</i> (Bechstein, 1798)	trstenjak mlakar	SZV
106.	<i>Acrocephalus arundinaceus</i> (Temminck & Schlegel, 1847)	veliki trstenjak	SZV
107.	<i>Hippolais icterina</i> (Vieillot, 1817)	žuti voljić	SZV
108.	<i>Sylvia curruca</i> (Linnaeus, 1758)	grmuša čevrljinka	SZV, G
109.	<i>Sylvia communis</i> (Latham, 1787)	grmuša pjenica	SZV, G
110.	<i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783)	siva grmuša	SZV, G
111.	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	crnokapa grmuša	SZV, G
112.	<i>Sylvia nisoria</i> (Bechstein, 1795)	crnokapa grmuša	SZV, CV, G
113.	<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechstein, 1793)	šumski zviždak	SZV, G
114.	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	zviždak kovač	SZV, G
115.	<i>Phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)	brezov zviždak	SZV, G
116.	<i>Regulus regulus</i> (Linnaeus, 1758)	zlatoglavi kraljić	SZV, G
117.	<i>Ragulus ignicapillus</i> (Temminck, 1820)	vatroglavi kraljić	SZV, G

r.br.	LATINSKI NAZIV	HRVATSKI NAZIV	NAPOMENA
118.	<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	muharica	SZV, G
119.	<i>Ficedula parva</i> (Bechstein, 1792)	mala muharica	SZV, CV, G
120.	<i>Ficedula albicollis</i> (Temminck, 1815)	bjelovrata muharica	SZV, CV, G
121.	<i>Ficedula hypoleuca</i> (Pallas, 1764)	crnoglava muharica	SZV
122.	<i>Aegithalos caudatus</i> (Linnaeus, 1758)	dugorepa sjenica	SZV, G
123.	<i>Poecile palustris</i> (Linnaeus, 1758)	crnoglava sjenica	SZV, G
124.	<i>Poecile montanus</i> (Conrad von Baldenstein, 1827)	planinska sjenica	SZV, G
125.	<i>Lophopanés cristatus</i> (Linnaeus, 1758)	kukmasta sjenica	SZV, G
126.	<i>Periparus ater</i> (Linnaeus, 1758)	jelova sjenica	SZV, G
127.	<i>Cyanistes caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	plavetna sjenica	SZV, G
128.	<i>Parus major</i> (Linnaeus, 1758)	velika sjenica	SZV, G
129.	<i>Sitta europaea</i> (Linnaeus, 1758)	brgljez	SZV, G
130.	<i>Certhia familiaris</i> (Linnaeus, 1758)	kratkokljuni puzavac	SZV, G
131.	<i>Certhia brachydactyla</i> (Brehm, 1820)	dugokljuni puzavac	SZV
132.	<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)	vuga	SZV, G
133.	<i>Lanius collurio</i> (Linnaeus, 1758)	rusi svračak	CV, G
134.	<i>Lanius minor</i> (Gmelin, 1788)	mali svračak	CV, G
135.	<i>Lanius excubitor</i> (Linnaeus, 1758)	veliki svračak	-
136.	<i>Garrulus glandarius</i> (Linnaeus, 1758)	šojka kreštalica	D, G
137.	<i>Pica pica</i> (Linnaeus, 1758)	svraka maruša	D, G
138.	<i>Nucifraga caryocatactes</i> (Linnaeus, 1758)	kreja	SZV, G
139.	<i>Corvus monedula</i> (Linnaeus, 1758)	čavka zlogodnjača	D, G
140.	<i>Corvus corone cornix</i> (Linnaeus, 1758)	siva vrana	D, G
141.	<i>Corvus corax</i> (Linnaeus, 1758)	gavran	G
142.	<i>Sturnus vulgaris</i> (Linnaeus, 1758)	čvorak	G
143.	<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	vrabac	G
144.	<i>Passer montanus</i> (Linnaeus, 1758)	poljski vrabac	-
145.	<i>Fringilla coelebs</i> (Linnaeus, 1758)	zeba	G
146.	<i>Fringilla montifringilla</i> (Linnaeus, 1758)	sjeverna zeba	-
147.	<i>Serinus serinus</i> (Linnaeus, 1766)	žutarica	SZV, G
148.	<i>Chloris chloris</i> (Linnaeus, 1758)	zelendur	SZV, G
149.	<i>Carduelis carduelis</i> (Linnaeus, 1758)	češljugar	SZV, G
150.	<i>Spinus spinus</i> (Linnaeus, 1758)	čižak	SZV, G
151.	<i>Linaria cannabina</i> (Linnaeus, 1758)	juričica	SZV, G
152.	<i>Loxia curvirostra</i> Linnaeus, 1758	krstokljun	SZV, G
153.	<i>Pyrrhula pyrrhula</i> (Linnaeus, 1758)	zimovka	G
154.	<i>Coccothraustes coccothraustes</i> (Linnaeus, 1758)	batokljun trešnjak	SZV, G
155.	<i>Emberiza citrinella</i> (Linnaeus, 1758)	strnadica žutovoljka	SZV, G
156.	<i>Emberiza cirrus</i> (Linnaeus, 1766)	crnogrla strnadica	SZV

r.br.	LATINSKI NAZIV	HRVATSKI NAZIV	NAPOMENA
157.	<i>Emberiza calandra</i> (Linnaeus, 1758)	velika strnadica	G
158.	<i>Emberiza hortulana</i> (Linnaeus, 1758)	vrtna strnadica	-

Tablica 6. Ornitofauna Nacionalnog parka „Plitvička jezera“ (Izvori: Lukač 2004, 2009; Tutiš i dr. 2009; Anon. 2019)

Objašnjenje: SZV=strogo zaštićena vrsta; D=vrsta na popisu divljači; CV=ciljna vrsta ekološke mreže; G=gnjezdarica)

8.2. Prisutnost i kvaliteta staništa za šumske koke (Tetraonidae)

Iz dosadašnjeg pregleda zooloških istraživanja može se vidjeti da iz godine u godinu broj novoregistriranih (ili čak novih) vrsta u Parku raste, ali i da pojedinih vrsta više nema. No, najviše prijetnja izazvala je prisutnost pojedinih pripadnika reda kokoški. Franić navodi da je na livadama oko Plitvičkih jezera opazio trčku skvržulju – *Perdix perdix* (Franić 1910), a poslije nema izvješća o njezinu nalazu. Tijekom istraživanja koje je proveo Lukač (2004) nije zabilježio prisutnost lještarkice (*Bonasa bonasia*), ali su je zabilježili i Franić i Hainard. Što se tiče velikog tetrijeba (*Tetrao urogallus*) naši ornitolozi uglavnom navode da ga nisu opazili, ali informacije šumara i lovaca govore drugačije.



Slika 102. Tragovi tetrijeba глухана (lijevo) i лještарке глухе u snijegu

Franić (1910) navodi sljedeće: „Osim pitomih kokošiju ima tamo (na Plješivici) divljih pijevaca i kokošiju (*Das Auerhuhn, Tetrao urogallus*)”, no ne daje podatak o brojnosti vrste i lokacijama obitavanja. Rucner (1954) u časopisu „Larus“ Ornitološkog zavoda u Zagrebu daje pregled ptičjih vrsta na području Parka „Plitvička jezera“. Pri tome se poziva i na svoje prethodnike; Gjurašina, Franića, Wettsteina, a poglavito Hainarda, švicarskog ornitologa koji je u razdoblju između 30. prosinca 1954. i 10. veljače 1955. godine i boravio na području Parka. U svom radu Rucner spominje 44 vrste ptica, a od šumskih koka samo se ukratko osvrće na tetrijeba gluhana i lještarku gluhu. Pri tome za tetrijeba navodi: „Čini se, da je tetrijeb gluhan, *Tetrao urogallus* L. već prije duljeg vremena napustio ovo područje, jer ga i Franić spominje samo za Plješivicu”. Pri tome napominje kako postoji mogućnost da se u novonastalim prilikama ponovo naseli iz susjednih područja.

Lukač (2004) također nije pronašao velikog tetrijeba na području Plitvičkih jezera.



Slika 103. Izmet tetrijeba gluhana (lijevo) i lještarku gluhe

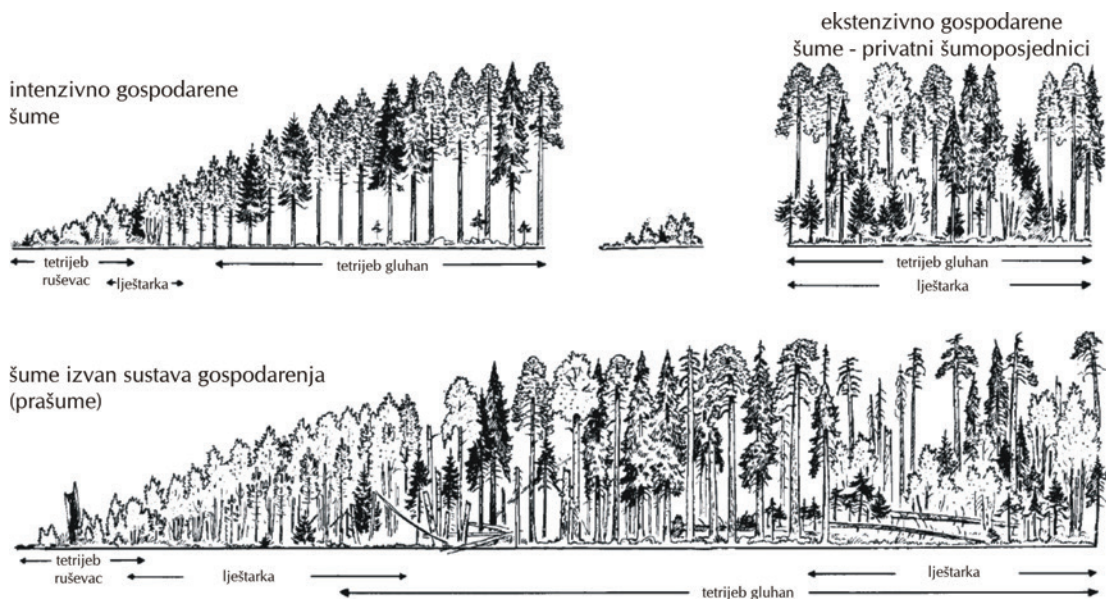
Slab interes i nedostatak financijskih sredstava za inventarizacijom životinjskih vrsta koje ne pripadaju divljači u posljednjih 30 godina, doveo je do vrlo ishitrenih zaključaka vezanih uz ugroženost šumskih koka. Osim spomenuta dva razloga izostanka kontinuiranog praćenja šumskih koka, svakako treba spomenuti i sve manju učestalost „oštrih“ zima. Naime, snijeg je jedan od ključnih čimbenika koji olakšavaju praćenje šumskih koka jer je na snijegu daleko lakše uočiti njihovu prisutnost. To se u prvome redu odnosi na otiske stopala (sl. 102), ali i na uočavanje njihova izmeta (sl. 103). Tijekom razdoblja mitarenja (lipanj-kolovoz) moguće je pronaći i njihovo perje, koje je zbog priperaka specifičnog



Slika 104. Prsno pero lještarku gluhe

izgleda (sl. 104). No, pronalazak pera ne ukazuje nužno da je ptica boravila na mjestu njegova nalaza jer ga je na određeni lokalitet mogao donijeti i vjetar (ono ukazuje na prisutnost, ali na širem području).

Većina vrsta šumskih koka vezana je uz određeni sukcesijski stadij šume (sl. 105), a snježnice (*Lagopus* spp.) uopće nisu vezane uz šume u užem smislu riječi jer uglavnom naseljavaju vrištine i otvorene terene. Stoga su iduća dva potpoglavlja posvećena problematici očuvanje tetrijeba gluhana i lještarka gluhe u nas, s naglaskom na Nacionalni park „Plitvička jezera“.



Slika 105. Pogodnost pojedinih sukcesijskih stadija šume za obitavanje šumskih koka u odnosu na intenzitet iskorištavanja. Prerađeno iz Swenson i Angelstam 1993.

8.2.1. Rekonstrukcija areala i analiza stanišnih značajki područja obitavanja tetrijeba gluhana u Hrvatskoj s naglaskom na Nacionalni park „Plitvička jezera“

Ornitološka istraživanja općenito nisu dovela do pronalaska tetrijeba na ovome području, no podatci šumara i lovaca iz toga područja govore suprotno. Razlog je jasan – vjerojatnost viđenja ili pronalaska tragova tetrijeba gluhana je vrlo mala, zbog iznimno niske gustoće populacije. Stoga su ga uočavale one osobe koje su učestalo boravile u njegovu području obitavanja.

Dobre podloge za rekonstrukciju areala tetrijeba gluhana u nas daje Zlatko Turkalj. On je na području Ogulinske imovne općine kao šumar, službovao tijekom cijeloga svog radnog vijeka (1907. – 1940.). U svojoj knjizi „Divljač visokog lova na krašu“ Turkalj (1956) navodi kako je tetrijeb gluhani u bivšoj Jugoslaviji bio najbrojniji u Sloveniji (Slovenski dio

Alpa, danas se to smatra alpskom metapopulacijom), a nakon toga u Hrvatskoj. Bosna i Hercegovina se, po brojnosti tetrijeba, nalazila na trećem mjestu, odmah iza Hrvatske. Nadalje, isti autor navodi kako u nas tetrijeb gluhan (tada je još bio u kategoriji divljači) obitava u Gorskom kotaru (ne navodi masive) te na Velikoj i Maloj Kapeli, Velebitu i Ličkoj Plješivici. Međutim, tetrijeb u Sloveniji nije obitavao samo na području Alpa, nego i na dinarskom području koje graniči s Hrvatskom, tako da tamo razlikujemo alpsku i dinarsku populaciju koje su međusobno (još uvijek) odvojene (Čas 2006).

Osim što spominje prisutnost tetrijeba na području lovišta „Mala Kapela“, Andrašić (1957) navodi njegovo postojanje i u nekadašnjem državnom uzgojnom lovištu „Ličko sredogorje“. Međutim, napominje da se on u oba lovišta nalazi u vrlo malom broju tako da se ne može planirati njegovo izlovljavanje.

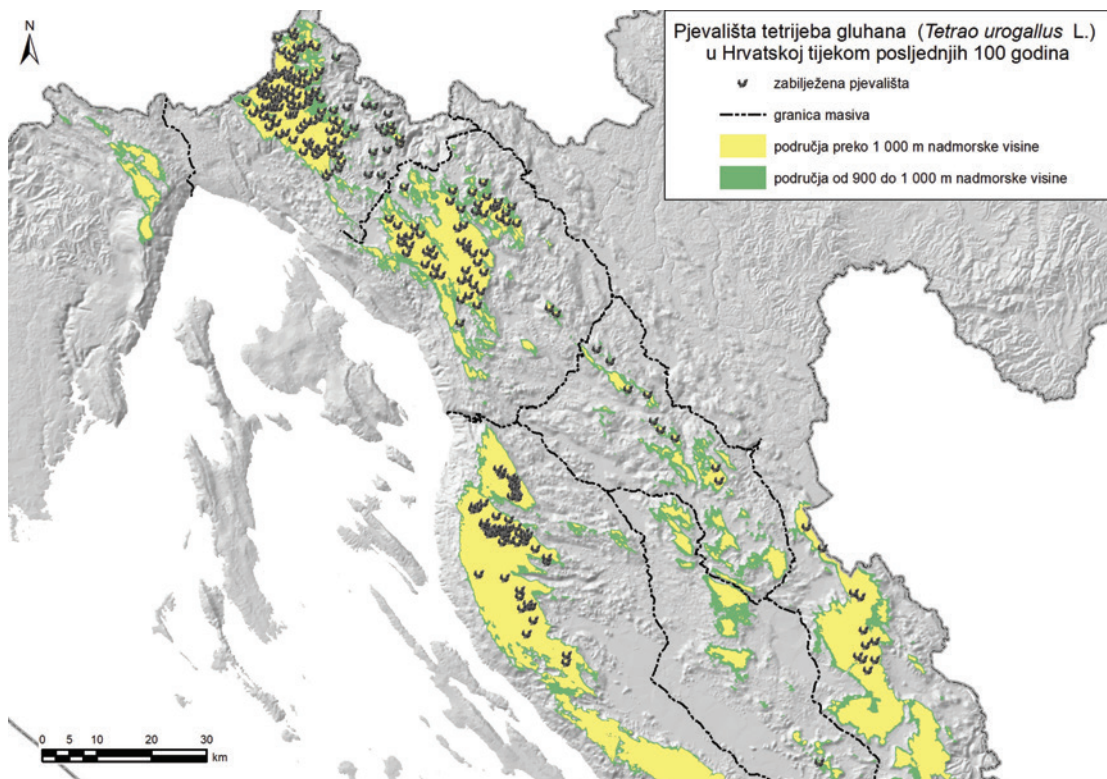
Prema Turkalju (1956) do Prvoga svjetskog rata najniža pjevališta u Hrvatskoj bila su na Maloj Kapeli (Rakinka – 804 m, Bazgovac/Bijela kosa – 963 m), oba u Šumariji Modruš. Turkalj navodi da je upravo na Maloj Kapeli, pretpostavlja se zbog sječe, najprije došlo do nestanka tetrijeba s nižih nadmorskih visina. To se dogodilo odmah nakon Drugoga svjetskog rata (1946 – 1951) tako da je prvo nestao na Velikom Liscu nad Dabrom. Međutim, tetrijeb se na neko stanište s kojeg je nestao može i vratiti kada procijeni da ima dovoljno mira. Kao primjer navodi se nestanak tetrijeba na lokalitetu Bijela kosa (1 330 m) nad Begovim Razdoljem. Pretpostavlja se da je uzrok nestanka bila buka zbog gradnje ceste Gomirje–Tepice–Razdolje. No, 1935. se tetrijeb opet pojavio na tom lokalitetu.

Car (1964a) na Maloj Kapeli još navodi sljedeća pjevališta: Visoki vrh, Veliki Javornik, Velika Runjavica, Korać i **Seliški vrh**⁸. Da su **Seliški vrh** i Veliki Javornik nekada (između dva svjetska rata) bila dva poznata pjevališta na Maloj Kapeli, u razgovoru potvrđuje i bivše osoblje Šumarije Vrhovine (Krapinec i Konjević 2014). Osim Seliškog vrha djelatnici okolnih šumarija, ali i šumarski tehničari Plitvičkih jezera znali su i za pjevalište na vrhu **Cigelj**. Krajem 80-ih godina je tetrijeb viđen i na lokalitetu Velika Titra (u gospodarskoj jedinici „Titra-Javornik“, odjel 10), na samom rubu NP „Plitvička jezera“.

Prosječan razmak između pjevališta velikog tetrijeba na Maloj Kapeli iznosio je oko 3 km, a najveći je bio između lokacije Velika Runjavica i Bijela kosa – 6,3 km. Računa se da je prosječan domet na kojoj se ta vrsta može širiti 5 km za pijevce, odnosno 3 km za koke (iako se računa da koridor mogu činiti i pjevališta međusobne udaljenosti do 12 km, Čas 2006). Stoga je komunikacija između jedinki tetrijeba gluhana na području Male Kapele bila omogućena, no čini se da je nestanak te vrste s tog masiva bio izazvan prekidom komunikacije s drugih masiva – Velike Kapele sa zapadne strane i (ili) Ličke Plješivice s istočne strane.

8 Pjevališta otisnuta masnim slovima nalaze se u Nacionalnom parku „Plitvička jezera“, a do 1996. godine bila su u sastavu GJ „Krivi javor“ kojom je gospodarila Šumarija Vrhovine.

Rezimirajući podatke Cara (1964a, 1964b, 1969, 1970a, 1970b i 1971) i Frkovića (2012) izrađena je karta na slici 106. Na njoj je moguće uočiti da gustoća populacije tetrijeba u Hrvatskoj od granice sa Slovenijom do granice s Bosnom i Hercegovinom opada. Nakon masiva Velike Kapele, zbog utjecaja reljefa (nadmorskih visina), areal tetrijeba se račva u dva dijela – južni (Velebit) i jugoistočni (Mala Kapela i Lička Plješivica). Pri tome treba uočiti da se nadmorska visina masiva Velike Kapele prema Velebitu naglo spušta ispod 900 m te kod prijevoja Vratnik (700 m nadmorske visine) Velika Kapela prestaje, a počinje masiv Velebita.



Slika 106. Sadašnja i bivša pjevališta tetrijeba gluhana u Hrvatskoj u posljednjih stotinu godina

Pri tome se u tom, sjevernom dijelu Velebita, naglo uzdiže i čini jedan veliki otok iznad 1 000 m nadmorske visine koji se proteže još 100 km jugoistočno, a nakon toga pada i tvori još jedan „otok“ 12 km od središnjeg masiva (predjel Crnopac), na kojem nema tetrijeba. Iako je reljefno, ali i vegetacijski gledano, to bolji dio južnog kraka areala tetrijeba u nas, gdje je ta vrsta opstala i do danas, završetkom velebitskog masiva, nažalost, prestaju i povoljni stanišni uvjeti za tetrijeba te Velebit predstavlja svojevrsnu „slijepu ulicu“. Razmak između dva najbliža susjedna pjevališta Velike Kapele i Velebite iznosila je 24 km.

Jugoistočni krak prelazi u masiv Male Kapele. Radi se o iznimno razvedenom području s puno malih otoka s više od 900 i 1 000 m nadmorske visine, pri čemu je

najjužnije pjevalište Male Kapele (Seliški vrh) od najbližeg pjevališta na Ličkoj Plješivici (Veliki Kik) udaljeno 18 km. Međutim, čini se da je upravo ovdje došlo do stvaranja tzv. „uskog grla“. Naime, na tako razvedenom području većina je otoka premalene ploštine da bi mogli pružiti dobre stanišne uvjete za cjelogodišnje obitavanje te ptičje vrste. S teorijskog gledišta upravo malokapelski masiv predstavlja tzv. „stepping stone“ model, odnosno inačicu nepovoljnog areala u kojem jedinke prilikom traženja hrane, partnera ili postnatalne disperzije moraju prelaziti velika područja nepovoljnih dijelova krajobraza kako bi dospjele na povoljna staništa, a što povećava vjerojatnost fatalnog ishoda jedinke.

Osim toga, povoljnija konfiguracija terena vjerojatno je pogodovala nešto intenzivnijim radovima iskorištavanja šuma koji su se provodili nakon Drugoga svjetskog rata. Stoga su i te sastojine bile prve na udaru promjene strukture šuma (iz raznodobnih u preborne) i s njih se tetrijeb najprije povukao. Masivi Velebita i Ličke Plješivice relativno su kasno otvarani i veći dio godine nisu pristupačni za šumarske radove, a šumske su sastojine uglavnom raznodobne strukture, zbog većeg udjela obične bukve, zbog čega je tetrijeb tamo i opstao.

Iako veći dio znanstvenika pad brojnosti ili nestanak tetrijeba pripisuju fragmentaciji staništa, odnosno načinu uzgajanja šuma, treba napomenuti da se pregledom osnova gospodarenja šumama može uočiti da su pojedini upravitelji šumarija pridavali značaj gospodarenju tetrijebom, ali je dio upravitelja bio indiferentan. Stjepan Vrček (Šumarija Korenica) napominje da je on sa svojim lovnikom (Proko Đerić, pok.) redovito obilazio pjevališta na Plješivici. Međutim, iz osnova gospodarenja za GJ „Krivi javor“ (Šumarija Vrhovine) nigdje se ne spominje tetrijeb do osnove gospodarenja koja je izrađena nakon Domovinskog rata (Anon 2001).

U javnosti je i vrlo malo poznato da je tetrijeb nekada stradavao i u sklopu akcija trovanja vukova. Naime, tetrijeb voli jesti strvinu te je stoga Turkalj (1977) apelirao da „...treba voditi računa kod postavljanja trovila u tetrijebskim lovištima.“ Stoga se ni taj čimbenik ne bi smjelo izostaviti pri navođenju razloga nestanka tetrijeba s većeg dijela nekadašnjeg areala u nas.

Rezimirajući izneseno u današnjim granicama Nacionalnog parka „Plitvička jezera“ nalazila su se dva pjevališta – Seliški vrh i Cigelj. Oba pjevališta bila su aktivna do kraja 50-ih godina prošlog stoljeća! Nadalje, povremeno se tetrijeba moglo vidjeti i na padinama Male Kapele iznad Saborskog, ali i podno Ličke Plješivice, gdje se danas povremeno mogu vidjeti koke.

Veliki tetrijeb (*Tetrao urogallus*) je vrsta koja u Europi obitava pretežno u starim, prirodnim šumama u smrekovo-bukovo-jelovom i smrekovom vegetacijskom pojasu. U Skandinaviji obitava većinom u crnogoričnim šumama, a npr. u Kantabriji (Španjolska) se čak pojavljuje u čistim bjelogoričnim šumama bukve s malo crnogoričnog raslinja

(Rodríguez i Obeso 2000). To je generalno shvaćanje tipičnog staništa tetrijeba, međutim, stanišni izbor ovisi o spolu jedinke i o godišnjem dobu.

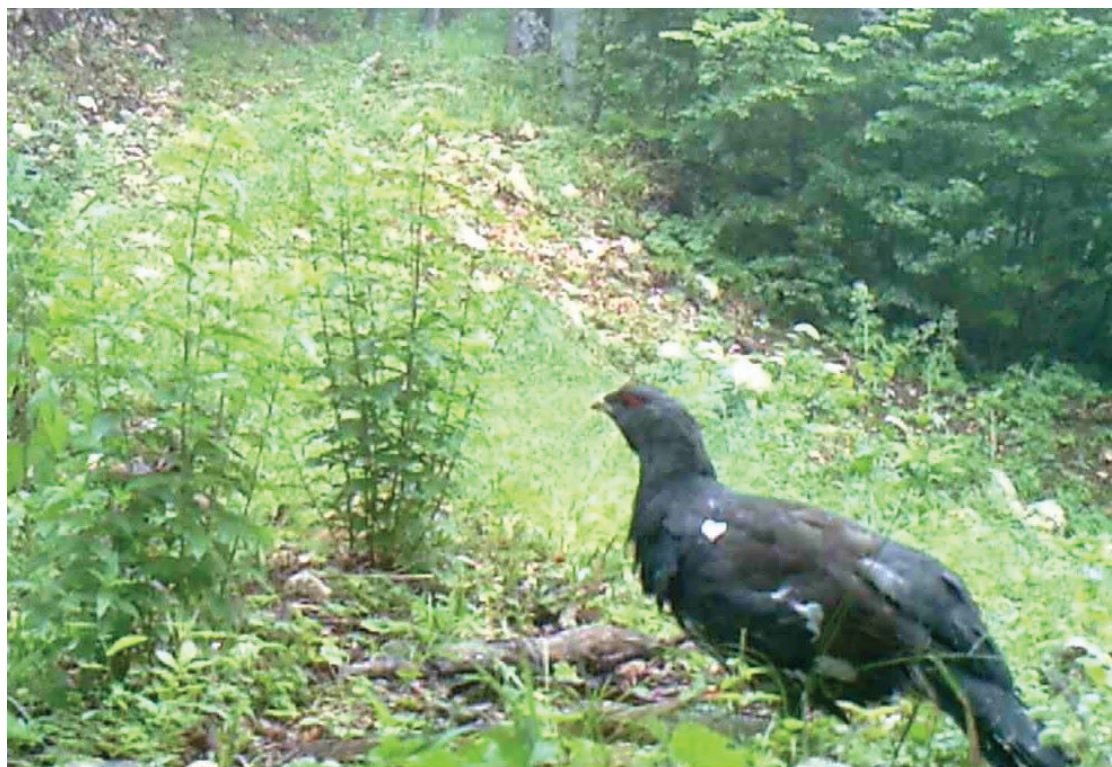
Vrlo se često u literaturi može naći da je idealno stanište velikog tetrijeba „prašuma“, a da mu manje odgovaraju gospodarske šume. Međutim, sam termin „prašuma“ ne precizira teksturu i strukturu šume jer se prema Korpelu (1996) u ciklusu razvoja šume, bez utjecaja čovjeka, mogu razlučiti tri glavna stadija, a unutar njih nekoliko faza, koji se jasno razlikuju prema strukturi (raspodjela stabala po debljinskim stupnjevima) i teksturi (udio stabala u sastojini prema vrsti drveća), a cijeli ciklus traje oko 400 godina. Analizirajući radove s područja Karpata (Saniga 2004) i srednje Europe (Storch 1993a, 1993b), može se zaključiti da veliki tetrijeb preferira stare prirodne šume, ali u nedostatku prirodnih šuma nastanjuje šumske kulture koje su slične po vrstama i strukturi sastojine prirodnim šumama (Saniga 2004). Pri tome je optimalna gustoća sastojine maksimalno 400 stabala/ha. Veća gustoća stabala ima za tetrijeba dvije negativne posljedice:

- Otežava mu kretanje (let) kroz sklop
- Otežan je razvoj sloja prizemnog rašća, koji mu služi za hranu i zaklon.

Sastojine s rjeđim sklopom (s manje od 400 stabala/ha) u gornjem sloju nisu pružale prikladan zaklon od predatora (Saniga 2004).

Prema Času (2006) postoji velika razlika u prostornoj distribuciji tetrijeba između borealne zone (Skandinavija i Rusija) i ostalog europskog dijela areala. Naime, izvan borealne zone sjeverne Europe tetrijeb je ograničen na visoka područja koja su stanišno najbliža borealnim staništima. Stoga mu tamo prostorni raspored nije oblika mreže, kao u borealnom području sjeverne Europe, nego lančan. Iz toga vjerojatno izvire i razlika u strukturi šuma te se za procjenu stanišnih prilika u nas trebaju koristiti podatci dobiveni istraživanjima u izvanborealnom pojasu.

Dosadašnja zaštita tetrijeba gluhana svodila se na evidenciju pjevališta prilikom izrada osnova gospodarenja šumama te propisivanje mjera zabrane šumarskih djelatnosti u zoni pjevališta. Međutim, tetrijeb se ne zadržava na pjevalištima cijelu godinu i njegov radijus kretanja može iznositi i do 10 km (Storch 1999). Stoga je Storch (1999) razradila model predviđanja i procjenu kvalitete staništa za velikog tetrijeba, prema načelu „iz velikog u malo“. Naime, još uvijek smo svjedoci toga da se areal tetrijeba poistovjećuje s arealom crnogoričnih šuma umjerene zone. Međutim, sa šumarskog gledišta to nije dovoljno. Sastojina od sastojine se razlikuje, a te razlike mogu biti i tolike da isključuju obitavanje tetrijeba. Osim toga, prema Storch (1993), za obitavanje te vrste ključnu ulogu ima i sastav sloja prizemnog rašća u kojem treba dominirati borovnica (*Vaccinium myrtillus*) i brusnica (*V. vitis-idaea*).



Slika 107. Tetrijeb gluhan u srpnju 2023. godine u vrijeme mitarenja na Ličkoj Plješivici

Procjena stanišnih uvjeta za obitavanje tetrijeba gluhanog na području Plitvičkih jezera razvijena je na modelu dobivenom na najbližem području gdje ta vrsta još uvijek obitava – Ličkoj Plješivici (Krapinec i Konjević 2014.). Prema analiza stanišnih prilika (ENFA) tetrijeb gluhan (oba spola) je izraziti stanišni specijalist, odnosno lokaliteti na kojem je tetrijeb bio prisutan jako se razlikuju u odnosu na prosječne uvjete cijelog Plješivičkog masiva iznad 1 000 m nadmorske visine.

Pojednostavljeno rečeno, na području Ličke Plješivice iznad 1 000 m nadmorske visine tetrijeb izbjegava područja:

- depresija
- s velikim godišnjim osunčavanjima
- s iznadprosječnom srednjom godišnjom temperaturom zraka
- s iznadprosječnom količinom oborina tijekom jeseni
- s iznadprosječnom količinom oborina tijekom zime
- s iznadprosječnom srednjom temperaturom zraka u travnju
- s iznadprosječnom srednjom temperaturom zraka u srpnju
- područja na kojima su tijekom više godina male oscilacije u promjeni srednje godišnje temperature u travnju te

- područja u kojima dominiraju pašnjaci.

S druge strane tetrijeb preferira područja:

- na višoj nadmorskoj visini (gledano od 1 000 m naviše)
- s izraženijim inklinacijama
- s učestalijim kišnim danima
- s većim brojem dana u kojima je snijeg dublji od 1 cm
- s većim godišnjim brojem hladnih dana
- s višom zračnom vlagom
- s iznadprosječnom količinom oborina tijekom ljeta
- s iznadprosječnom količinom oborina tijekom vegetacijskog razdoblja
- u kojima su češća toplja (ali ne i vruća) ljeta
- s većim udjelom šuma
- s većim udjelom prometnica i
- s višim temeljnicama u šumskim sastojinama.

Generalno, tetrijeb voli hladnija područja bez većih međugodišnjih oscilacija u temperaturi. Pri tome strane svijeta (ekspozicije) ne igraju značajnu ulogu u pogledu povoljnosti lokaliteta, no zanimljivo je da gustoća prometnica, suprotno istraživanjima u ostalim područjima Europe, ima pozitivan učinak na vjerojatnost nalaska tetrijeba na određenom lokalitetu.

r.br.	PREDJEL	Bonitetni razredi				ukupno	ukupno povoljno	Mogući broj pijevaca
		udio povoljnog staništa 0 % (nepovoljna područja)	udio povoljnog staništa 1-33 % (treći bonitet)	udio povoljnog staništa 34-67 % (drugi bonitet)	udio povoljnog staništa 68-100 % (prvi bonitet)			
1.	Seliški vrh-Cigelj	106	954	3	0	1 063	957	2
2.	Bačinovac-Panos	54	139	0	0	193	139	0
3.	Kosa-Lisina	87	118	0	0	205	118	0
4.	Preka kosa-Razdolje	17	101	0	0	117	101	0
5.	Kozila	44	3	0	0	46	3	0
6.	Veliki Kik	18	10	0	0	28	10	0

7.	Bijeli vrh	9	1	0	0	10	1	0
8.	Oštri javor	0	5	0	0	5	5	0
9.	Pavlovački vrh	7	0	0	0	7	0	0
10.	Lipov vrh	0	1	0	0	1	1	0
11.	Pavlovac		1	0	0	1	1	0
12.	Crni vrh	3	0	0	0	3	0	0
13.	Janjilo	2	0	0	0	2	0	0
14.	Paljenik	1	0	0	0	1	0	0
UKUPNO		348	1 333	3	0	1 682	1 336	2

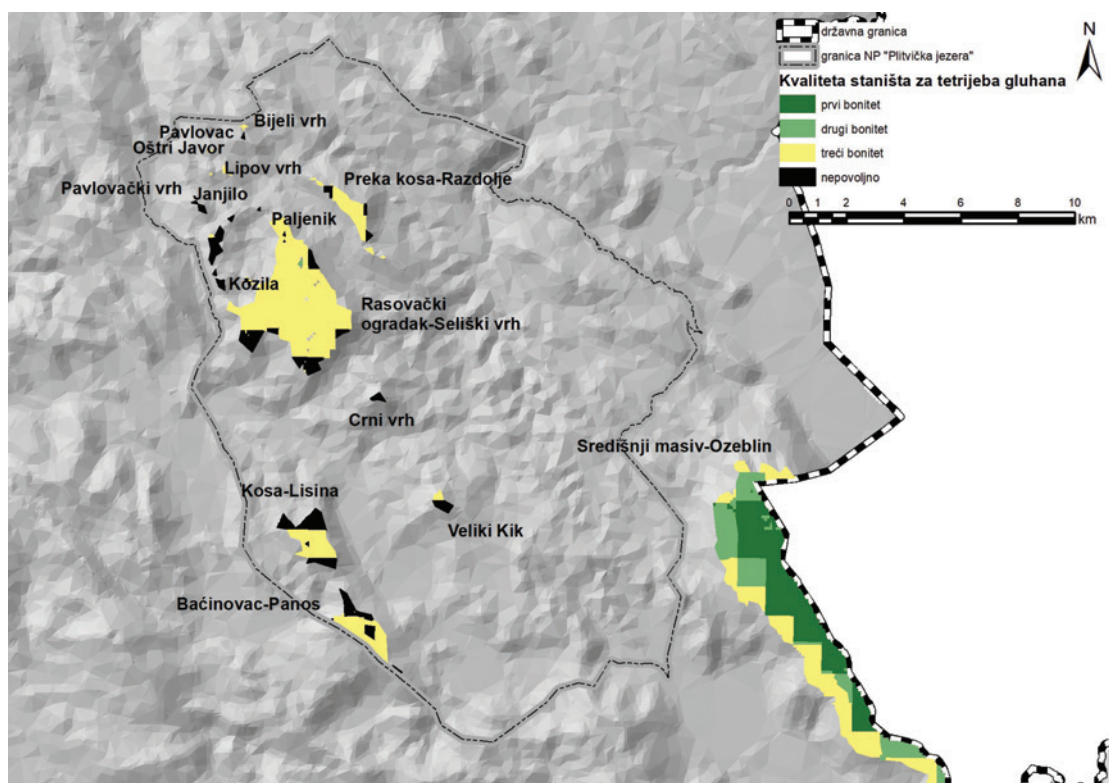
Tablica 7. Izračun kapaciteta staništa za velikog tetrijeba na području NP „Plitvička jezera“

Preslikano na područje Plitvičkih jezera, tetrijeb bi mogao obitavati samo na nekoliko lokaliteta (sl. 108), no njihova malena ploština i loši stanišni uvjeti (tablica 7) dovode u pitanje većinu njih. Za razliku od Ličke Plješivice na malokapelskom području Plitvičkih jezera nema područja prvoga boniteta (najkvalitetnija staništa). Ovisno o otoku (lokalitetu) ploština je ostalih boniteta različita. Najveći je otok predjel Seliški vrh–Cigelj. Na njemu se i nalaze tri najviša vrha: – Seliški vrh (1 279 m), Cigelj (1 252 m) i Rasovački ogradak (1 209). Ukupna ploština otoka iznosi 1 063 ha pri čemu na 106 ha tetrijeb nema uvjete za obitavanje. Povoljnih terena ima 957 ha, od čega 954 ha trećeg boniteta i 3 ha drugog boniteta.

Drugi po veličini predjel (Kosa-Lisina) znatno je manji. On ima 204 ha, od čega 87 ha nepovoljnih staništa i 118 ha trećeg boniteta. Bačinovac-Panos je treći po veličini otok i ima ploštinu 193 ha, od čega 54 ha nepovoljnih staništa, a 139 ha pripada trećem bonitetnom razredu. Poslijednji otok s više od 100 ha je Preka kosa – Razdolje. Ploštine je 118 ha, od čega 17 ha otpada na nepovoljno stanište, a 101 u treći bonitetni razred.

Preostali otoci imaju manje od 100 ha i, iako pojedini od njih imaju pojedine krpe drugog boniteta, oni ne mogu predstavljati površine na kojima bi tetrijeb mogao obitavati. To su predjeli: Kozila, Veliki Kik, Bijeli vrh, Oštri javor, Pavlovački vrh, Lipov vrh, Pavlovac, Crni vrh, Janjilo i Paljenik. Pri tome još jednom treba naglasiti da pojedini lokaliteti Male Kapele s iznimno malim plošinama nisu uključeni u izračun kapaciteta (Mrsinj, Mali Kik, Bijeli vrh, Jelenski vrh, Paljenik itd.).

Dobivenim stanišnim modelom moguće se koristiti i za određivanje kapaciteta staništa. U tome slučaju, a respektirajući činjenicu da je masiv Male Kapele iznad 1 000 m nadmorske visine razbijen na niz otoka različitih veličina, od svih otoka za izračun kapaciteta staništa može se koristiti jedino predjel Seliški vrh – Rasovački ogradak. Temeljna pretpostavka je kako je veličina životnog prostora tetrijeba 500 ha.



Slika 108. Povoljna područja za obitavanje tetrijeba gluhana u NP „Plitvička jezera“ i masivu Ličke Plješivice. Prerađeno iz Krapinec i Konjević 2014.

Od ukupnog staništa iz obračuna se oduzimaju ona koja su nepovoljna. Za obitavanje tetrijeba ostalo je 957 ha Male Kapele (područje Seliškog vrha). Ako se ta područja podijele s prosječnim životnom prostorom, ispada da na cijelom području mogu obitavati 2 pijevaca (za koke se životni prostori ne računaju).

To ne znači da su neki predjeli u potpunost nepovoljni za obitavanje tetrijeba, već to dobrim dijelom ovisi o razmaku između otoka. Naime, Storch (1999) navodi da je prosječna disperzija tetrijeba 5 km, odnosno čak i 12 km (ali ta potonja vrijedi za juvenilne pijevce). Iz povijesnog prikaza obitavanja tetrijeba na području Male Kapele može se zaključiti da je bilo dosta otoka na kojima se tetrijeb pojavljivao povremeno, ali se nije uspio održati. Vjerojatno su mu poslužila kao odmorišta s kojih se uputio na dalju migraciju. Stoga ta tvrdnja ne isključuje mogućnost povremenog obitavanja tetrijeba na lokalitetima: Preka kosa, Kosa-Lisina i Baćinovac-Panos. Osim toga, dio tih masiva nalazi se i izvan Nacionalnog parka.

Konačan preduvjet za obitavanje tetrijeba gluhana jest struktura sastojina. Vizualna usporedba gustoće stabala šumskih sastojina na Ličkoj Plješivici (sl. 109) i na području Plitvičkih jezera pokazala je da su sastojine na Plitvičkim jezerima nešto gušće (manja temeljnica), što tetrijebu ne odgovara u potpunosti. Otuda i velike razlike u bonitetnim

razredima između tih dvaju masiva. No, budući da su šumske sastojine na području Plitvičkih jezera izuzete iz gospodarenja, može se očekivati da će se dio njih postupno „otvoriti“ progalama, čime bi se stvorili povoljni uvjeti za obitavanja te velike šumske koke.



Slika 109. Profil bukove i bukovo-jelove sastojine na pjevalištima tetrijeba gluhana na Ličkoj Plješivici – lokaliteti Prkos i Maričića vrh. Slovenski stručnjak dr. sc. Miran Čas † prati tragove tetrijeba u snijegu.

8.2.2. Rasprostranjenost i kvaliteta staništa za lještarku gluha u Nacionalnom parku „Plitvička jezera”

Glavnina zapisa o lokalitetima uočavanja šumskih koka iz spomenutih izvora odnosi se na tetrijeba, a lještarka gluha (sl. 110) spominje se tek usput. Uzrok takvom prividnom zapostavljanju lještarku izvire iz činjenice da je, u odnosu na svog većeg srodnika, ona stanišni generalist. Točnije rečeno, na istraživanom području ona može obitavati posvuda. Tetrijeb je daleko predvidljiviji – zbog izrazito specifičnog izbora staništa on se može naći na strogo određenim lokacijama.

Iako je i u **borealnom području** uočen pad brojnosti lještarku, on nije bio tako izražen kao u ostalim europskim područjima. Prema istraživanjima Swenson i Angelstam (1993), lještarka izbjegava sastojine starije od 90 godina i sastojine u dobi od 0 do 19 godina, a preferira sastojine starosti od 20 do 49 godina (mladik, odnosno letvik). Osim dobi sastojine veliku važnost ima i njezina tekstura. Naime, ustanovljeno je da lještarka voli višeslojne sastojine u kojima je udio listača (osobito johe, Åberg i dr.

2003) 1 do 20 %, a izbjegava čiste sastojine crnogorice. Stoga je u Švedskoj lještarka najbrojnija u onim tipovima šume kod kojih se čiste sječe vrše na malim površinama, a 95 % sastojina u šumskoj matrici je starije od sječina i mladih plantaža. Osim toga, te sastojine imaju i slojevit profil. Skandinavska iskustva govore o tome da se lještarka uglavnom javlja u privatnim šumama malih šumoposjednika. Naime, po strukturi su to raznodobne sastojine grupimičnog rasporeda stabala, a u omjeru smjese ima dosta listača.

Treba znati da je u borealnim šumskim plantažama rijetkoga sklopa tetrijeb gluhan brojniji od lještark. U borealnoj šumi je lokalna distribucija šumskih koka u strogoj vezi s lokalnom distribucijom povoljnih staništa (dobnih razreda). Stoga se lještarka javlja i u sastojinama obične smreke, ali samo u onima u kojima se prakticira čista sječa na malim površinama. Tijekom vremena se time dobiva stara sastojina slojevite vertikalne strukture, a udio listača raste. Prema Zackrissonu (1977) i Englemarku (1987) u borealnom su području stare smrekove



Slika 110. Mužjak lještark. gluhe snimljen u travnju 2017. godine na lokalitetu Borić Selište

šume rijetkost i javljaju se kao krpe u većini područja koja su povremeno izložene požarima, obrašćuju područja konkavne topografije (kotline) ili su okružena tresetištima. Budući da u Fenoskandiji dominiraju jednodobne sastojine koje se proredama forsiraju u jednoslojne monokulture, već nakon 20 do 50 godina one više nisu povoljna staništa za lještarku. Generalno gledano, ona u toj zoni bira isključivo sastojine smreke i u borealnom području će naseliti samo one sastojine listača (lijeske, johe i breze) ako se blizu njih nalaze sastojine smreke ispod kojih se može sakriti. Pri tome, za razliku od tetrijeba gluhana, izbjegava sastojine bora (Åberg i dr. 2000). Generalno gledano, ona se učestalije opaža na područjima mladih sastojina ploštine od minimalno 2 ha ili u šumskim kompleksima u kojima su pomladne površine međusobno udaljene do 100 m.

U **istočnoj Europi**, ovisno o autoru (Bergmann 1975, Klaus i dr. 1975, Gawrin 1969, Teidoff 1956), lještarka uglavnom obitava u sljedećim šumskim zajednicama:

- *Querc-Piceetum*, *Pino-Quercetum serratuletosum* – najbolja staništa
- *Alnetalia glutinosae* – srednje dobra staništa
- *Peucedano-Pinetum*, *Tilio-Carpinetum* – lošija staništa.

Pri tome u Latviji preferira sastojine u dobi od 30 do 50 godina (sastojine smreke s udjelom listača od 3 do 5 % – lijeska, breza, joha, jarebika i trepetljika) te velike komplekse borovih jednodobnih sastojina ako su razbijeni depresijama s močvarama i tresetištima. Sastojine s visokim udjelom listača lještarka izbjegava nakon što u njima otpadne lišće.

U **zapadnoj Europi** lještarka obitava u listopadnim šumama. Međutim, sve intenziviranje šumarstva, od kraja drugog svjetskog rata na ovamo dovelo je do konverzije šuma listača u monokulture obične smreke. Stoga se sada lještarka javlja u sastojinama smreke s gustim prizemnim rašćem borovnice, ali i u panjačama čiji su glavni nositelji sastojine hrast, grab, breza, lijeska i ostalo nisko drveće, odnosno grmlje (Staude 1970, Popp 1969, Bosselmann 1970, Stein 1974).

U **srednjoj Europi** uglavnom je vezana uz mješovite brdske šume. Tamo je pad brojnosti lještarkе uočen tek od sredine 80-ih do kraja 90-ih godina (20. stoljeća). Iako u Švicarskoj lještarka obitava na područjima od 270 do 1 440 m nadmorske visine (jugozapadni Jurski lanac), u većem dijelu ona se javlja na područjima od 600 do 1 000 m. Ti su tereni uglavnom izvorno bili obrasli šumama bukve ili bukve i jele, ali je tijekom vremena na tim područjima načinjena konverzija smrekom. No, Blattner (1998) je prilikom inventarizacije te vrste često pojedine jedinke nalazio na rubovima šuma ili šumskim kompleksima (u 87 % slučajeva), ali vrlo često i izvan njihova uobičajenog staništa – u gradovima, selima itd. Također je zabilježio da se ta vrsta javlja u sastojinama sa srednjim prsnim promjerom stabala od 10 do 15 cm, odnosno u sastojinama u dobi od 0 do 30 godina. Pri tome su jedinke birale mješovite sastojine bukve i jele ili smreke, a u čistim crnogoričnim sastojinama ili sastojinama s malim udjelom listača javljale su se vrlo rijetko. Gledano po učestalosti udio nalaza lještarkе po pojedinim kategorijama staništa bio je sljedeći:

- 33 % – mladik ili koljik
- 20 % – srednjodobne sastojine (sastojine u kojima je većina stabala prsnog promjera od 20 do 50 cm)
- 14 % – preborne šume
- 10 % – livade
- 3 % – pašnjaci
- 20 % – ostali krajobrazni tipovi.

Treba naglasiti da je u 14 % slučajeva lještarka nađena na grebenima, ali je primijećeno da su ta područja obrasla sastojinama u fazi tehničke oblovinе. To su sastojine bez podrasta (otvorene su), no nalaze se na strmim i nedostupnim područjima. Blattner (1998) navodi da su nekada u optimalnom području obitavanja lještarkе (600 do 1 000 m) vrste roda *Sorbus* bile vrlo česte. Sada se rijetko mogu naći jer ih uklanjaju tijekom čišćenja i proreda. To u nas definitivno nije slučaj jer je ostavljanje tih drvenastih vrsta u našim sastojinama dio naše šumarske tradicije! Još jedan od razloga pogoršanja stanišnih uvjeta u Švicarskoj je i gomilanje drvne zalihe, što je dovelo do toga da je sredinom 90-ih godina prošlog stoljeća u prosjeku ona porasla na oko 300 m³/ha⁹. To je dovelo do prevelike zaszene tla, zbog čega su iščezle neke palatabilne vrste za lještarku (šumska jagoda, trave, a osobito šaševi), kao i sloj grmlja, čime su izostali i zaklonski resursi. Od ostalih negativnih čimbenika treba istaknuti uklanjanje živica, sužavanje šumskih rubova te uklanjanje drvenastog raslinja s gorskih travnjaka kako bi se mogli kositi uz pomoć mehanizacije.

U pogledu strukture šuma, Eiberle i Koch (1975) napominju da lještarka preferira sastojine u stadiju koljika te sve preborne sastojine koje u omjeru smjese imaju više od 90 % četinjača. Slična staništa su nakon 30 godina istraživali Mathys i dr. (2006) te načinili model pogodnosti staništa (HS model) za lještarku na području Švicarske (Chasseral). Iz toga modela je razvidno da lještarka ne voli gust sloj grmlja te šumska područja u kojima je pokrovnost prizemnog rašća manja od 20 %. Dakle, lještarka se javlja u srednje gustim branjevinama s gustim slojem prizemnog rašća.



Slika 111. Panorama dijela transeкта Uvalica – Pavlovac s pogledom na Krivi javor. Na travnjacima je uočljivo više stadija vegetacijske sukcesije što pogoduje obitavanju lještarkе.

Iako se lještarka može javiti u različitim tipovima staništa, ona je ipak svojevrsan stanišni specijalist prilagođen ranoj sukcesiji šuma na plješinama ili progalama unutar matrice starijih sastojina. Vrlo se rijetko može naći dublje u šumi, osobito u sastojinama sjemenjače obične bukve, tako da su mjesta nalazišta uglavnom područja pod sukcesijom, odnosno područja gdje se travnjačke površine više ne održavaju. Pri tome nije bitno nadire li na ta područja obična smreka (*Picea abies*), crni bor (*Pinus nigra*), obična borovica (*Juniperus communis*) ili se čak radi o panjači obične bukve (*Fagus*

⁹ Treba naglasiti da se uglavnom radi o jednoslojnim jednodobnim sastojinama, što govori o tome da je gustoća stabala, u odnosu na naše preborne sastojine iznimno velika.

sylvatica). Primjer takvog tipa staništa dan je na slici 111. Budući da ta vrsta i drugdje u Europi obitava u relativno niskoj gustoći populacije, bit će zanimljivo u budućnosti na području Plitvičkih jezera pratiti način zauzimanja ili gubitka njezina teritorija.

Prema istraživanjima Krapinec i Konjević (2014) i Krapinec (2020) lještarka na području Parka obitava na dosta lokaliteta: Vrtline, Tavani, Bigina poljana, Tavanak, Rodić poljana, Bićanka, Čudina draga, Borik, Bare, Lukići, Ogreci, Žmirin vrh, Karleušine plase, Stojbine, Uvala, Sljeme, Žljebine, Borića Selište, Stupac, Tuk-Šijanov klanac, Kozilačka draga, Bačinovac, Kamenjak, Vukmirovići i Čujića krčevina. Na temelju spomenutih istraživanja na području Nacionalnog parka „Plitvička jezera“ obitava 16 parova (32 jedinke) te vrste.

Rezultati analize prisutnosti i stanišnih prilika lještarkе gluhe na području Plitvičkih jezera (Krapinec i Konjević 2014) potvrdili su da ta ptičja vrsta nije tipični stanišni generalist. Prema tim istraživanjima tetrijeb je na nadmorskoj visini iznad 1 000 m slično izbirljiv na stanišne čimbenike kao i lještarka u nižim zonama.

Prema vrijednostima marginalnosti lještarka izbjegava područja:

- s velikim nagibima terena
- s iznadprosječnom količinom oborina tijekom proljeća
- s iznadprosječnom količinom oborina tijekom ljeta
- s iznadprosječnom količinom oborina tijekom jeseni
- s iznadprosječnom količinom oborina tijekom zime
- s iznadprosječnom količinom oborina tijekom vegetacijskog razdoblja
- s iznadprosječnom srednjom godišnjom temperaturom zraka
- s iznadprosječnom srednjom temperaturom zraka u travnju
- s iznadprosječnom srednjom temperaturom zraka u srpnju
- područja u kojima dominiraju šume visokog uzgojnog oblika i
- šume u kojima je visoka temeljnica.

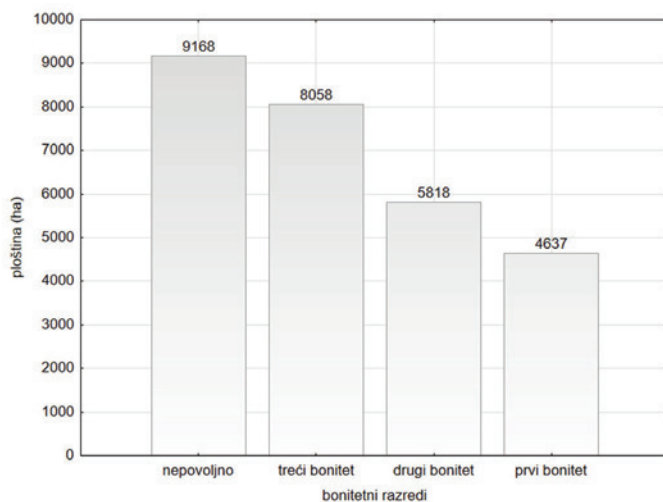
S druge strane lještarka preferira područja:

- izložena jugu, jugozapadu i zapadu
- na višoj nadmorskoj visini
- s većim godišnjim brojem hladnih dana
- s iznadprosječnim osunčavanjem
- s višom godišnjom vlagom zraka i
- s višim udjelom pašnjaka.

Najlošiji tereni za obitavanje lještarkе (sl. 113) nalaze se u sjevernom i zapadnom dijelu Plitvičkih jezera. To su područja nekadašnjih GJ „Krivi javor“, „Titra-Javornik“,

„Bršljanovica“ (saborski i rakovički dio) te „Medveđak“. Usprkos tome postoje pojedini džepovi unutar kojih postoje povoljna područja za obitavanje lještarka.

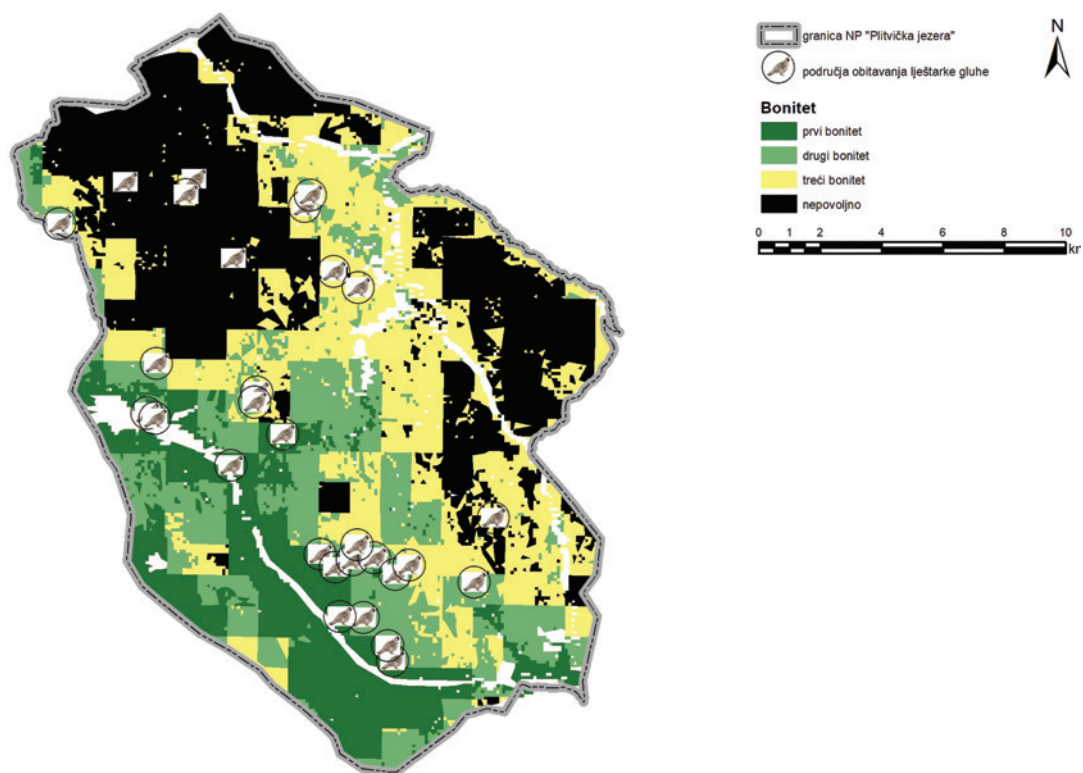
Veličina područja nepovoljnih za obitavanje lještarka iznosi 9 168 ha, što čini 33 % Nacionalnog parka (sl. 112). Na drugome je mjestu treći bonitetni razred. On čini svojvrstan prsten oko nepovoljnih područja i zauzima glavninu područja sjeverozapadno od ceste Korenica – Vrhovine. Osim podnožja viših terena (iznad 900 m) površine trećeg bonitetnog razreda prostiru se i oko samih jezera. U Parku je ukupno 8 058 ha takvih površina (29 %). Što se ide više prema jugozapadu to



Slika 112. Raspored ploština bonitetnih razreda za lještarku gluhu na području NP „Plitvička jezera“ (Krapinec i Konjević 2014)

raste udio boljih terena. Tako se tereni drugog bonitetnog razreda protežu od središta Parka prema zapadu i jugu, a na krajnjem jugozapadnom dijelu Parka takvi se tereni protežu na lokalitetima Kriva draga, Lisina i Bačinovac. Ukupno se prostiru na 5 818 ha (21 %). Površine prvog bonitetnog razreda prostiru se na području oko Homoljačkog i Brezovačkog polja, Borić Selišta, Karleušinih plasa te na području jugozapadno od Lisine i Previje na 5 637 ha (17 %). Sumirajući te brojke, ispada da u Parku ima 18 513 ha povoljnih površina za obitavanje te vrste. Zanimljivo je da prema rasporedu rasprostranjenosti te vrste (sl. 113) ona uglavnom naseljava površine drugog bonitetnog razreda.

Kontinuirano praćenje lještarka gluhe na području Plitvičkih jezera počelo je 2011. godine i trebalo bi ga nastaviti budući da je lještarka ciljna vrsta u Nacionalnom parku. Relativno kratko dosadašnje vrijeme praćenja te vrste ne daje dovoljno dobre podloge za procjenu promjena u brojnosti i naseljenosti. Istodobno s redovitom inventarizacijom te vrste trebalo bi provoditi i praćenje stanja šumskih sastojina, ponajprije njihove strukture i teksture. Soga će u budućnosti biti zanimljivo vijeti kako se obrasci u promjeni krajobraznih struktura (sukcesija vegetacije, propadanje šuma) odražavaju na promjenu obrazaca naseljenosti lještarka, ali i velikog tetrijeba.



Slika 113. Kvaliteta staništa i rasprostranjenost lještarka gluhe u NP „Plitvička jezera“. Prerađeno iz Krapinec i Konjević 2014, Krapinec 2020.

9. Literatura

- Åberg, J., G. Jansson, J.E. Swenson, G. Mikusinski, 2000: Difficulties in detecting habitat selection by animals in generally suitable areas. *Wildlife Biol.*, 6 (2): 89. – 99., Lund.
- Åberg, J., J.E. Swenson, P. Angelstam, 2003: The habitat requirements of hazel grouse (*Bonasa bonasia*) in managed boreal forests and applicability of forest stand descriptions as a tool to identify suitable patches. *Forest Ecol. Manage.*, 175: 437. – 444., Amsterdam.
- Alegro, A., B. Papp, E. Szurdoki, V. Šegota, I. Šapić, J. Vukelić, 2014: Contribution to the bryophyte flora of Croatia III. Plitvička jezera National Park and adjacent areas. *Studia Botanica Hungarica*, 45: 49. – 65.
- Alegro, A., V. Šegota, (ur.), 2020: Mahovine. U: Nikolić, T. (ur.), *Flora Croatica*, Database. On-line (<http://hirc.botanic.hr/fcd>). Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Botanički zavod, Zagreb.
- Andrašić, D., 1957: Privredni značaj uzgojnih lovišta NRH. Poljoprivredni nakladni zavod, Zagreb, str. 301.
- Anić, I., S. Mikac, 2008: Struktura, tekstura i pomlađivanje dinarske bukovo-jelove prašume Čorkova uvala. *Šum. List*, 132 (11 – 12): 505. – 515.
- Anić, M., 1965: Prašuma “Čorkova uvala”. Zagreb (rukopis).
- Anon., 2001: Osnova gospodarenja za Gospodarsku jedinicu „Krivi javor“ (2001. – 2010.). Hrvatske šume Zagreb, Uprava šuma Gospić, Šumarija Vrhovine.
- Anon., 2013a: Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o strogo zaštićenim vrstama. Narodne novine broj 144.
- Anon., 2013b: Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o strogo zaštićenim vrstama – Prilog 1. Narodne novine broj 144.
- Anon., 2018: Zakon o lovstvu. Narodne novine broj 99.
- Anon., 2019: Uredba o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže. Narodne novine broj 80.
- Antolović, J., E. Flajšman, A. Frković, M. Grgurev, M. Grubešić, D. Hamidović, D. Holcer, I. Pavlinić, N. Tvrković, M. Vuković, 2006: Crvena knjiga sisavaca Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, Republika Hrvatska, Zagreb, str. 127.
- Baneković, M., 2020: Šume plemenitih listača (*Tilio-Acerion pseudoplatani* Klika 1955) u Nacionalnom parku Plitvička jezera. Diplomski rad, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 63 str.
- Beck - Mannagetta G, 1901: Die Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. In Engler u. Drude: *Vegetation der Erde*, 4, Leipzig, 549 str.

- Bergmann, H.H., 1975: Neues von Haselwild. Biotopsansprüche und Revierstruktur. Wild u. Hund, 77: 561. – 565., Berlin.
- Bertović, S., 1975: Prilog poznavanju odnosa klime i vegetacije u Hrvatskoj. Acta biologica, VII (2):89. – 215., Zagreb.
- Bertović, S., D. Cestar, Z. Pelcer, 1966: Prilog poznavanju proizvodnih mogućnosti šume bukve s jelom (*Fagetum croaticum abietetosum* Horv.) na Ličkoj Plješevici. Institut za šumarska istraživanja Šumarskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Radovi 5, 66 str., Jastrebarsko.
- Beus, V., 1984: Vertikalno raščlanjenje šuma u svjetlu odnosa realne i primarne vegetacije u Jugoslaviji. ANUBiH, Radovi LXXVI, Odjeljenje prirodnih i matematičkih nauka, Knj.23: 23. – 32., Sarajevo.
- Beus, V., 2011: Ekološke i florističke karakteristike šuma bukve i jele na bazičnim eruptivima ofiolitske zone u Bosni. Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu, Vol. 41, No. 1: 1. – 26., Sarajevo.
- Beus, V., S. Vojniković, 2002: Floristical characteristics of the virgin forest of beech and fir in Ravna vala on mountain Bjelašnica. Razprave IV. Razreda SAZU, 43/3: 63. – 78.
- Beus, V., S. Vojniković, 2005: Floristički sastav prašume i gospodarske šume u Ravnoj vali na planini Bjelašnici. Radovi Šumarskog fakulteta Univerziteta u Sarajevu 1: 25 – 32.
- Beus, V., S. Vojniković, 2010: Komparacija florističkog sastava šuma bukve i jele na krečnjacima-dolomitima, bazičnim i ultrabazičnim eruptivima u Bosni. Naše šume, IX (20-21): 17. – 28, Sarajevo.
- Bjedov, L., 2015: Odnosi populacija sitnih glodavaca kao rezervoara prirodno-žarišnih zoonoza u šumskim ekosustavima obične bukve (*Fagus sylvatica* L.) u Republici Hrvatskoj. Doktorski rad, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb, str. 191.
- Blattner, M., 1998: Der Arealschwund des Haselhuhns *Bonasa bonasia* in der Nordwestschweiz. Der Ornithologische Beobachter, 95: 11. – 38.
- Błędzki, L.A., J.I. Rybak, 2016: Freshwater Crustacean Zooplankton of Europe Cladocera & Copepoda (Calanoida, Cyclopoida) Key to species identification, with notes on ecology, distribution, methods and introduction to data analysis. Springer International Publishing, Switzerland, str. 917.
- Bosselmann, J., 1970: Das Haselhuhn (*Tetrastes bonasia*) im Kreis Mayern. Sharadrius, 6: 53. – 57.
- Braun-Blanquet, J., 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer, Wien – New York.
- Brusina, S., 1870: Contribution à la Malacologie de la Croatie. Imprimé aux frais de l'auteur par C. Albrecht, Zagreb (Agram), str. 40.

- Božičević, S., 1994: Hidrogeološki problemi na području Plitvičkih jezera. Plitvička jezera – nacionalno dobro Hrvatske – svjetska baština, 43. – 51., Uprava NP Plitvička jezera, HAZU, Zagreb.
- Car, L., 1911. Biologijska klasifikacija i fauna naših slatkih voda. Glasnik hrvatskoga prirodoslovnoga društva, 23 (1 – 2): 24. – 85., Zagreb.
- Car, Z., 1964a: Bonitiranje lovišta “Mala Kapela” za područje šumarija u Otočcu i Vrhovinama. Institut za šumarka istraživanja Šumarskog fakulteta Sveučilišta Zagreb, Zagreb, str. 58.
- Car, Z., 1964b: Bonitiranje lovišta „Velika Kapela“ za područje pod upravom Šumarije u Senju, Novom Vondolu i Crikvenici. Institut za šumarska istraživanja Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Zagreb, 90 str.
- Car, Z., 1969: Lovno privredna osnova za privredno lovište „Risnjak“ 1968. – 1977. – područje šumarija Crni Lug i Delnice. Zagreb, str. 244.
- Car, Z., 1970a: Beitrag zur Populations – Ökologie des *Tetrao urogallus* L. in Kroatien. Finn. Game Res., 30:146. – 151.
- Car, Z., 1970b: Lovno privredna osnova za privredno lovište „Gumance“ 1969. – 1978. – područje šumarije Klana, Delnice, 204 str.
- Car, Z., 1971: Lovno privredna osnova za privredno lovište „Snježnik“ 1969.-1979. – područje šumarija: Gerovo, Tršće i Prezid, Zagreb, 201 str.
- Catorci, A., A. Vitanzi, s. Ballelli, 2010: Phytosociological Study of Beech and Beech-mixed Woods in Monti Sibillini National Park (Central Apennines, Italy). Hacquetia 9/1:23. – 75.
- Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović, Z. Pelcer, 1974: Ekološko-gospodarski tipovi šuma na području Nacionalnog parka Plitvička jezera. Plitvička jezera – čovjek i priroda, 61. – 66., Plitvička jezera.
- Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović, Z. Pelcer, 1976: Ekološko-gospodarski tipovi šuma na području Nacionalnog parka Plitvička jezera. Radovi, broj 28, 87 str., Šumarski institut Jastrebarsko.
- Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović, Z. Pelcer, K. Bezak, V. Krejči, A. Krznar, V. Lindić, B. Vrbek, 1982: Prirodni šumski rezervat „Medvedak“. Radovi, broj 50, 40 str., Šumarski institut Jastrebarsko.
- Cestar, D., V. Hren, Z. Kovačević, J. Martinović, Z. Pelcer, K. Bezak, V. Krejči, A. Krznar, V. Lindić, J. Medvedović, B. Vrbek, 1984: Prirodni šumski rezervat „Kik – Visibaba“. Prirodni šumski rezervat „Riječica – Javornik“. Radovi, broj 58, 71 str., Šumarski institut Jastrebarsko.
- Clarke, K., R. N. Gorley, 2001: PRIMER v5. User manual/Tutorial. Primer-E Ltd, Plymouth.
- Conrad, V., L. W. Polak, 1950: Methods in Climatology, Harvard University, 212 p., Cambridge.

- Čarni, A., P. Košir, B. Karadžić, V. Matevski, S. Redžić, Ž. Škvorc, 2009: Thermophilous deciduous forests in Southeastern Europe. *Plant Biosyst.*, 143 (1):1. – 13., Florence.
- Čas, M., 2006: Fluktuacije populacij divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.) v odvisnosti od pretekle rabe tal in strukture gozdov v jugovzhodnih Alpah. Doktorska disertacija. Univerza v Ljubljani, Biotehniška Fakulteta, Ljubljana, str. 298.
- Čaleta M., Z. Marčić, I. Buj, D. Zanella, P. Mustafić, A. Duplić, S. Horvatić 2019: A Review of Extant Croatian Freshwater Fish and Lampreys, Annotated List and Distribution. *Ribar. Croat. J Fish.*, 77 (3): 137. – 234., Zagreb.
- Dakskobler, I., 2010: Razvoj vegetacije na prodiščih reke Idrijce v zahodni Sloveniji. *Folia biologica et geobotanica* 51/2: 5. – 90.
- Dakskobler, I., 2014: Phytosociological description of *Quercus petraea* forest stands with *Chamaecytisus hirsutus* and *Erica carnea* in the Vipavska brda (southwestern Slovenia). *Acta Silvae et Ligni*, 103:1. – 20.
- Demek, J., 1972: Manual of Detailed Geomorphological Mapping. IGU – Commission on Geomorphological survey and mapping, Czechoslovak Academy of Science, Prague.
- Douda, J., 2008: Formalized classification of the vegetation of alder carr and floodplain forests in the Czech Republic. *Preslia* 80: 199–224.
- Douda, J., K. Boublík, M. Slezák, M. Biurrun, I. Nociar, J. Havrdová i dr., 2016: Vegetation classification and biogeography of European floodplain forests and alder carrs. *Appl Veg Sci* 19: 147–163.
- Dufour-Dror, J.M., A. Ertas, 2004: Bioclimatic perspectives in the distribution of *Quercus ithaburensis* Decne. subspecies in Turkey and in the Levant. *J Biogeorg.*, 31: 461. – 474.
- Đaković, M., 2017: Modeli rasprostranjenosti i ekološke značajke dugoušana (rod *Plecotus*; Chiroptera, Mammalia) u Hrvatskoj. Doktorski rad, Prirodoslovno-matematički fakultet, Zagreb, str. 97.
- Đulić, B., 1959: Beitrag zur Kenntnis der geographischen Verbreitung der Chiropteren Kroatiens. *Glasnik prirodjačkog muzeja u Beogradu*, 14: 67. – 112., Beograd.
- Đulić, B., M. Mrakovčić, N. Tvrtković, 1985: Characteristics of populations of *Sorex alpinus* from some regions in Yugoslavia. *Acta Zool. Fenn.*, 173: 223. – 224., Helsinki.
- Eiberle, K., N. Koch, 1975: Die Bedeutung der Waldstruktur für die Erhaltung des Haselhuhnes (*Tetrastes bonasia* L.). *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, 126: 876. – 888., Zurich.
- Ellenberg H., C. Leuchner, 2010: Zusatzmaterialien zum UTB-Band Vegetation Mitteleuropa smit den Alpen. Bereitgestellt über www.utb-shop.de/9783825281045, 110 S. (Alternativdownload)
- Emberger, L., 1932: Sur une formule climatique et ses applications en botanique, *La Météorologie* 423.

- Englemark, O., 1987: Fire history correlations to forest type and topography in northern Sweden. *Ann. Bot. Fenn.*, 24: 317. – 324., Helsinki.
- European Commission, DG Enviroment, 2013: Interpretation Manual of European Union Habitats, EUR 28.
- Frković, A., 2003: Ris u Hrvatskoj. Lovački savez Primorsko-goranske županije, Rijeka, str. 45.
- Frković, A., 2012: Tetrijeb gluhan u Gorskom kotaru. Lovački savez Primorsko-goranske županije. Kerschoffset, Zagreb, 208 str.
- Fukarek, P., 1978: Verbreitungsgebiete einiger Charakterarten der slowenischen und kroatischen Buchenwälder und ihre Bedeutung für regionale Gliederung des dinarischen Florengbietes, *Mitteil. Ostalp.-dinar. Ges. Vegetationsk.*, 14, 147. – 157., Ljubljana.
- Fukarek, P., V. Stefanović, V. Fabijanić, 1967: Zajednica bukve i javora gluvača (*Aceri obtusati-Fagetum* Fabijanić, Fukarek et Stefanović (1963) zapadnih Dinarskih planina. *Mitt. Ostalp.-Din. Pflanzensoziol. Arbeitsgem.* 7:81. – 88., Trst.
- Gajić Čapka, M., M. Perčec Tadić, M. Patarčić, 2003: Digitalna godišnja oborinska karta Hrvatske. *Hrvat. Meteorološki Čas.*, 38: 21. – 33., Zagreb.
- Galac, N., 1985: Ris u Nacionalnom parku Plitvička jezera. *Plitvički vjesnik* 106 (rujan): 9.
- Gawrin, W.F., 1969: Ekologija lještanke u Bjelovješkoj prašumi (na ruskom). *Gos. Sapow.-ochotn. Chos. „Beloweskaja Puschtscha“*, 3: 146. – 172., Minsk.
- Gračanin, M., 1950: Mjesečni kišni faktori i njihovo značenje u pedološkim istraživanjima, *Poljoprivredna znanstvena smotra* 12, 51., Zagreb.
- Gračanin, M., Lj. Ilijanić, 1977: Uvod u ekologiju bilja, *Školska knjiga*, 289 str., Zagreb.
- Habdija, I., B. Stilinović, B. Primc Habdija, R. Matonićkin Kepčija, M. Špoljar, M. Miliša, M. Sertić Perić, 2009: Prilog poznavanju istraženosti faunističke i ekološke raznolikosti protozoa i invertebrata u akvatičkim staništima na sedrenim barijerama i u jezerima NP Plitvička jezera. *Znanstveno-stručni skup Nacionalnog parka Plitvička jezera povodom 60 godina osnivanja i 30 godina od upisa na UNESCO-vu Listu svjetske kulturne i prirodne baština. Zbornik radova Javna ustanova Nacionalni park Plitvička jezera, Plitvička jezera*: 295. – 309.
- Hennekens S. M., J. H. J. Schaminée, 2001: TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *J. Veg. Sci.*, 12: 589. – 591., Brussels.
- Horvat, I., 1938: Biljnosociološka istraživanja šuma u Hrvatskoj. *Glas. Šum. Pokuse*, 6: 127. – 279., Zagreb.
- Horvat, I., 1958: Prilog poznavanju borovih i smrekovih šuma Male Kapele. *Šum. List*, 82 (7 – 9): 225. – 250., Zagreb.
- Horvat, I., 1959: Sistematski odnosi termofilnih hrastovih i borovih šuma jugoistočne Europe. *Biol. Glas.* 12: 1. – 40., Zagreb.

- Horvat, I., 1961/62: Biljnogeografski položaj i raščlanjenost Like i Krbave. *Acta Bot. Croat.*, 20-21: 232. – 242., Zagreb.
- Horvat, I., 1962: Vegetacija planina zapadne Hrvatske. *Acta Biol.*, 2., JAZU., Zagreb, 30: 1. – 179.
- Horvat, I., 1963: Šumske zajednice Jugoslavije. *Šumarska enciklopedija*, I. izdanje (2): 560. – 590.
- Horvat, I., V. Glavač, H. Ellenberg, 1974: *Vegetations Südosteuropas*, G. Fischer Verlag, Stuttgart.
- Horváth, G., 1891: Hemipterološki izlet u Primorje i na Plitvička jezera. *Glasnik Hrvatskog naravoslovnoga društva*, 6: 29. – 49., Zagreb.
- Huber, Đ., H. U. Roth, 1986: Home ranges and movements of brown bears in Plitvice Lakes National Park, Yugoslavia. *Bears: Their biology and management. A Selection of Papers from the Sixth International Conference on Bear Research and Management*, Grand Canyon, Arizona, USA, February 1983, 93. – 97.
- Jelaska, S., 2006: Utjecaj stanišnih uvjeta na floristički sastav sastojina jele (*Abies alba* Mill.) na kršu Gorskoga kotara i Like. *Disertacija, Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu*, 84 str.
- Jelić, D., M. Kuljerić, T. Koren, D. Treer, D. Šalamon, M. Lončar, M. Podnar Lešić, B. Janev Hutinec, T. Bogdanović, S. Mekinić, K. Jelić, 2015: *Crvena knjiga vodozemaca i gmazova Hrvatske*. Ministarstvo zaštite okoliša i prirode Državni zavod za zaštitu prirode Hrvatsko herpetološko društvo HYLA, Zagreb, 232 str.
- Jozić, M., 2013: Prilog poznavanju fitocenoloških značajki šumske vegetacije zu vodotoke Nacionalnog parka „Plitvička jezera“. *Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb*.
- Karaman, M., 1921: Beiträge zur Herpetologie von Jugoslawien. *Glasnik, naučni časopis za prirodne nauke* 33: 194. – 208.
- Klaus, S., J. Wiesner, R. Bräsecke, 1975: Revierstruktur und Revierverhalten beim Haselhuhn (*Tetrastes bonasia* L.). *Beiträge zur Jagd- und Wildforschung*, 9: 443. – 452.
- Klepac, D., 1965: Uređivanje šuma. *Nakladni zavod Znanje, Zagreb*.
- Klepac, D., 1984: Principi uređivanja šuma u Nacionalnom parku Plitvička jezera. *Šum. List*, 108 (7 – 8): 319. – 336., Zagreb.
- Klepac, D., 1994: Ekološko uređivanje šuma u Nacionalnom parku Plitvička jezera. *Plitvička jezera – nacionalno dobro Hrvatske – svjetska baština*, 69. – 80., Uprava NP Plitvička jezera, HAZU, Zagreb.
- KNMI Climate Explorer (<https://climexp.knmi.nl/start.cgi>).
- Koljanin, D., J. Brujić, A. Čarni, Đ. Milanović, Ž. Škvorc, V. Stupar, 2023: Classification of Wetland Forests and Scrubs in the Western Balkans. *Diversity*, 15, 370. <https://doi.org/10.3390/d15030370>

- Korpel, Š., 1996: Razvoj i struktura bukovo-jelovih prašuma i njihova primjena kod gospodarenja prebornom šumom. Šum. List, 120 (3-4):203. – 209., Zagreb.
- Košir, P., A. Čarni, R. Di Pietro, 2008: Classification and phytogeographical differentiation of broad-leaved ravine forests in southeastern Europe. J Veg. Sci., 19: 331. – 342., Brussels
- Kovačević, T. (ur.), 2019: Plan upravljanja Nacionalnim parkom Plitvička jezera 2019. – 2028., 354 str., Plitvička jezera.
- Kralj, J., V. Tutiš, D. Čiković, S. Barišić, 2009a: Rasprostranjenost i brojnost kosaca (*Crex crex*) u Nacionalnom parku Plitvička jezera. Iz: Šutić, B., I. Mataija, Z. Šikić, A. Dujmović, V. Ružić, A. Brozinčević (ur.), Znanstveno-stručni skup Nacionalnog parka Plitvička jezera povodom 60 godina o osnivanja i 30 godina od upisa na UNESCO-vu Listu svjetske kulturne i prirodne baštine. Zbornik radova, Plitvička jezera, 15. – 16. listopada 2009, 159. – 162.
- Kralj, J., V. Tutiš, D. Čiković, S. Barišić, 2009b: Ornitofauna bukovo-jelovih šuma na području Nacionalnog parka Plitvička jezera i šumarije Vrhovine. Iz: Šutić, B., I. Mataija, Z. Šikić, A. Dujmović, V. Ružić, A. Brozinčević (ur.), Znanstveno-stručni skup Nacionalnog parka Plitvička jezera povodom 60 godina o osnivanja i 30 godina od upisa na UNESCO-vu Listu svjetske kulturne i prirodne baštine. Zbornik radova, Plitvička jezera, 15. – 16. listopada 2009, 163. – 169.
- Kramarić, Ž., T. Iuculano, 1989: O strukturi i normalitetu šume bukve i jele (*Abietetum illyricum* Horv.) na primjeru prašume Čorkova uvala. Šum. List, 113 (11 – 12): 581. – 589., Zagreb.
- Krapinec, K., 2020: Uspostava i praćenje stanja lještardke (*Bonasa bonasia*) na području NP Plitvička jezera. Arhiva JU „Nacionalni park Plitvička jezera“, 32 str.
- Krapinec, K., Konjević, D., 2014: Šumske koke NP Plitvička jezera – rasprostranjenost i utjecaj turističkih aktivnosti – ZAVRŠNO IZVIJEŠĆE. Arhiva JU „Nacionalni park Plitvička jezera“, str. 110.
- Kremer, D., K. Čulinović, 2019: Drveće i grmlje Nacionalnog parka Plitvička jezera. JU Nacionalni park „Plitvička jezera“. Slikovni vodič, 464 str., Plitvička Jezera.
- Krga, M. 1992: Flora Nacionalnog parka Plitvička jezera. Plitvički bilten, 5:27. – 56., Plitvička jezera.
- Kryštufek, B., N. Tvrtković, 1992: Distribution of the Pygmy Shrew *Sorex minutus* Linnaeus 1766 along the Eastern Adriatic Coast. Bonner zoologische Beiträge, 43 (1): 1. – 5., Bonn.
- Kučinić, M., A. Previšić, M. Vajdić, M. Tunjić, I. Mihoci, S. Žalac, S. Sviben, I. Vučković, M. Trupković, I. Habdija, 2017: First systematic investigation of adults and second checklist of caddisflies (Insecta: Trichoptera) of the Plitvice Lakes National Park with notes on research history, biodiversity, distribution and ecology. Natura Croatica, 26(2): 225. – 260., Zagreb.

- Lang, R., 1915: Versuch einer exakten Klassifikation der Böden in klimatischer und geologischer Hinsicht, Internationale Mitteilungen für Bodenkunde 5, 313 p.
- Lozić, S., 1996: Nagibi padina kopnenog dijela Republike Hrvatske. Acta Geogr. Croat., 31: 41. – 50., Zagreb.
- Lukač, G., 2004: Ptice Nacionalnog parka Plitvička jezera. Plitvički bilten (radovi) 6: 29. – 71.
- Lukač, G., 2009: Bogatstvo i raznolikost zajednice ptica Nacionalnog parka Plitvička jezera. Iz: Šutić, B., I. Mataija, Z. Šikić, A. Dujmović, V. Ružić, A. Brozinčević (ur.), Znanstveno-stručni skup Nacionalnog parka Plitvička jezera povodom 60 godina o osnivanja i 30 godina od upisa na UNESCO-vu Listu svjetske kulturne i prirodne baštine. Zbornik radova, Plitvička jezera, 15.-16. listopada 2009, 185. – 201.
- Makjanić, B., 1971/1972: O klimi užega područja Plitvičkih jezera. Hrvat. Geogr. Glas., 33. – 34: 5. – 24., Zagreb.
- Marinček, L., I. Puncer, M. Zupančič, 1980: *Ostryo-Fagetum* in Slowenien. Biološki vestnik 28(2): 125. – 136., Ljubljana.
- Marinček, L., 1996: Prispevek k poznavanju asociacije *Ostryo-Fagetum* M. Wraber ex Trinajstić 1972. Razprave IV. Razreda SAZU (Ljubljana) 37: 119. – 146.
- Marinček, L., L. Mucina, M. Zupančič, L. Poldini, I. Dakskobler M. Accetto, 1993: Nomenklatorische revision der illyrischen Buchenwälder (Verband *Aremonio-Fagion*). Studia Geobotanica 12: 121. – 135.
- Marinček, L., A. Čarni, 2002: Komentar k vegetacijski karti gozdnih združb Slovenije v merilu 1:400 000. Založba ZRC, Biološki inštitut Jovana Hadžija ZRC SAZU, Ljubljana.
- Marinček, L., A. Marinšek, 2004: Vegetation of the Pečka virgin forest remnant. Hacquetia 3/2: 5. – 27., Ljubljana.
- Marinček, L., A. Marinšek, 2009: Vegetation of the Strmac forest remnant. Hacquetia 8/1: 5. – 30., Ljubljana.
- Martinić, I., 2019: Bioraznolikost šuma u Nacionalnom parku Plitvička jezera. Javna ustanova Nacionalni park Plitvička jezera, 56 str., Plitvice.
- Martinović, J., 1974: Podložnost eroziji tala na području Plitvičkih jezera. Plitvička jezera – čovjek i priroda, 33. – 36., NP Plitvička jezera.
- Martinović, J., A. Vranković, N. Pernar, 1991: Uloga tla u zaštiti Plitvičkih jezera. Radovi – Šumarski institut Jastrebarsko 26 (2): 141. – 153., Jastrebarsko.
- Martinović, J., A. Vranković, A. Kutle, 2009: Promjena stanja humizacije u šumi bukve i jele (*Calamintho-Abieti-Fagetum* Ht 1938) na kršu zapadne Hrvatske. Agronomski glasnik 1: 13. – 48., Zagreb.

- Martonne, E. de, 1926: Une nouvelle fonction climatique: l'indice d'aridité, *La Météorologie*, 449 p.
- Mathys, L., N.E. Zimmermann, N. Zbinden, W. Suter, 2006: Identifying habitat suitability for hazel grouse *Bonasa bonasia* at the landscape scale. *Wildlife Biol.* 12(4): 357. – 366., Lund.
- Matonićkin, I., 1959: Trihopterska fauna i njen odnos prema brzini vode na sedrenim slapovima i pripadnim brzicama. *Biološki glasnik* 12: 97. – 104., Zagreb.
- Matonićkin, I., Z. Pavlečić, 1963: Prethodna ekološka – biocenološka istraživanja opskrbnih voda Plitvičkih jezera. *Acta Bot. Croat.* 22: 141. – 174., Zagreb.
- Mayer, H., M. Neumann, H.-G. Sommer, 1980: Bestandesaufbau und Verjüngungsdynamik unter dem Einfluss natürlicher Wilddichten im kroatischen Urwaldreservat Čorkova uvala /Plitvicer Seen/. *Schweiz. Zeitschr. f. Forstwes.* 131 (1): 45. – 70., Zurich.
- Mihaljević, P., 2013: Prilog fitocenološkim istraživanjima i kartiranju bukavih šuma Nacionalnog parka „Plitvička jezera“. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.
- Mikac, S., 2010: Strukturna i regeneracijska dinamika bukovo-jelove prašume Čorkova uvala. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Disertacija, 159 str.
- Mikac, S., M. Klopč, I. Anić, H. Hasenauer, 2013: Using the tree growth model MOSES to assess the dynamics of Dinaric old-growth mixed beech-fir forest ecosystem. *Plant Biosyst.* DOI: 10.1080/11263504.2013.776649, Florence.
- Milin, M., 2015: Vegetacijske karakteristike vrbovih šikara u Lici. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.
- Ministarstvo zaštite okoliša i energetike RH, 2016: Nacionalna klasifikacija staništa RH, verzija V., 179 str., Zagreb.
- Monachus 2004: KlimaSoft 2.0., www.monachus-informatika.hr
- Moravec, J., M. Husova, M. Chytrý, Z. Neuhäuslova, 2000: Hygrofilni, mezofilni a xerofilni opadove lesy. U: J. Moravec, ur., *Prehled vegetace Česke republiky*. Vol. 2, Academia, Praha, 319 str.
- Mrakovčić, M., A. Brigić, I. Buj, M. Čaleta, P. Mustafić, D. Zanella, 2006: Crvena knjiga slatkovodnih riba Hrvatske. Ministarstvo kulture, Državni zavod za zaštitu prirode, 253 str.
- Mrakovčić, M., S. Leiner, 2019: Ekološke značajke, struktura ihtiopopulacija i prijedlozi za ustaljenje autohtone ihtiofaune Plitvičkih jezera. Završna studija, Hrvatsko ihtiološko društvo, Hrvatski prirodoslovni muzej, 193 str., Zagreb.
- Mucina, L., G. Grabherr, S. Wallnöfer, 1993: Die Pflanzengesellschaften Österreich. Teil III, Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer Verlag, 353 p., Jena-Stuttgart-New York.

- Mucina, L., H. Bueltmann, K. Dierssen et al., 2016: Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of plant, lichen, and algal communities. *Applied Vegetation Science*, 19: 3. – 264.
- Neumann, M., 1979: Bestandesstruktur und Entwicklungsdynamik im Urwald Rothwald (Niederösterreich) und im Čorkova uvala (Kroatien). Disertacija, BOKU, Beč.
- Nikolić, T. (ur.), 2020: Flora Croatica Database. On-line (<http://hirc.botanic.hr/fcd>). Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Botanički zavod, Zagreb.
- OIKON d.o.o., Institut IGH d.d., 2021: Krajobrazna osnova Nacionalnog parka „Plitvička jezera“. JU Nacionalni park „Plitvička jezera“, elaborat, 208 str., Plitvička Jezera.
- OIKON d.o.o., 2023: Kartiranje flore rijetkih, ugroženih i strogo zaštićenih vrsta šumskih ekosustava. JU Nacionalni park „Plitvička jezera“, prvo izvješće, 25 str., Plitvička Jezera.
- Pavletić, Z., I. Trinajstić, I. Šugar, 1982: Die wärmeliebenden Hopfenbuchen-Buchenwälder (*Ostryo-Fagetum* Wraber) in Nordwest-Kroatien. *Stud. Geobot.*, 2: 15. – 19., Praha.
- Pavlinić, I., M. Đaković, N. Tvrtković, 2010: The atlas of Croatian bats (Chiroptera), Part I. *Nat. Croat.*, 19 (2): 295. – 237., Zagreb.
- Pavlović, T., 2012: Bukove i bukovo-jelove zajednice na dolomitima Nacionalnog parka „Plitvička jezera“. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.
- Pelcer, Z., 1975: Fitocenološko raščlanjenje šuma ličke visoravni i njihova uređenja na ekološko-vegetacijskoj osnovi. Disertacija, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 169 str.
- Pelcer, Z., 1978: Šuma bukve s kukurijekom (*Helleboro-Fagetum* Pelcer ass. nova). *Mitt. Ostalp.-Dinar. Pflanzensoziozol. Arbeitsgem.*, 14: 263. – 270, Ljubljana.
- Penzar, I., B. Penzar, 2000: Agrometeorologija, Školska knjiga, 222 str., Zagreb.
- Perica, B., S. Dujmović, A. Dujmović, N. Magdić, K. Čulinović, B. Radaković, 2007: Nacionalni park Plitvička jezera, Plan upravljanja, 99 str., Plitvička jezera.
- Pernar, N., 2017: Tlo, nastanak, značajke, gospodarenje. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, str. 799, Zagreb.
- Poldini, L., 1991: Atlante chorologico delle pinete vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Università degli studi di Trieste dipartimento di Biologia, Udine, 899 str.
- Polšak, A., 1974: Geološki aspekti zaštite Plitvičkih jezera. Plitvička jezera – čovjek i priroda, 25. – 32., Plitvička jezera.
- Polšak, A., M. Juriša, M. Šparica, A. Šimunić, 1976: Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000. List Bihać L33-116. Savezni geološki zavod, Beograd.

- Polšak, A., J. Crnko, An. Šimunić, Al. Šimunić, M. Šparica, M. Juriša, 1978: Osnovna geološka karta SFRJ 1:100.000. Tumač za list Bihać L33-116. Savezni geološki zavod, Beograd, 48 str.
- Popp, D., 1969: Der Raufußhühnerbestand in Hessen. Dtsch. Jäger-Ztg. 87: 130. – 132., Hamburg.
- Prpić, B., 1972: Neke značajke prašume Čorkova uvala. Šum. List, 96 (9–10): 325. – 333., Zagreb.
- Prpić, B., 1979: Struktura i funkcioniranje prašume bukve i jele (*Abieti-Fagetum illyricum* Ht. 1938) u Dinaridima SR Hrvatske. Drugi kongres ekologa Jugoslavije, knj. 1: 899. – 924, Zadar–Plitvice.
- Prpić, B., Z. Seletković, J. Vukelić, 1994: Der Urwald Čorkova uvala – ein Modell für den multifunktionalen Buchen–Tannen Planterwald. Ergebnisse d. 7. IUFRO – Tannensymposiums, 250. – 253., Mainz.
- Prpić, B., Z. Seletković, 1996: Istraživanja u hrvatskim prašumama i korištenje rezultata u postupku s prirodnom šumom. U : B. Mayer (ur.), Unapređenje proizvodnje biomase šumskih ekosustava, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Šumarski institut Jastrebarsko, 97. – 104., Zagreb.
- Puncer, I., T. Wojterski, M. Zupančič, 1974: Der Urwald Kočevski rog in Slowenien (Jugoslawien). Fragm. Florist. Geobot. Pol., 20 (1) : 41. – 87., Krakow.
- Puncer, I., 1980: Dinarski bukovo-jelovi gozdovi na Kočevskorn. SAZU, Razprave Raz. za prir. vede XXII/6: 407 – 561., Ljubljana.
- Radović, D., J. Kralj, V. Tutiš, D. Čiković, 2003: Crvena knjiga ugroženih ptica Hrvatske. Ministarstvo zaštite okoliša i prostornog uređenja. Zagreb, 179 str.
- Rauš, Đ., 1995: Sto trajnih ploha Republike Hrvatske. Glas. Šum. Pokuse 32: 225. – 376. Zagreb.
- Rauš, Đ., I. Trinajstić, J. Vukelić, J. Medvedović, 1992: Biljni svijet hrvatskih šuma. U: Đ. Rauš (ur.), Šume u Hrvatskoj, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i JP „Hrvatske šume“, 33. – 77., Zagreb.
- Riđanović, J., 1994: Geografski smještaj (položaj) i hidrografske značajke Plitvičkih jezera. Plitvička jezera – nacionalno dobro Hrvatske – svjetska baština, 29-42, Uprava NP Plitvička jezera, HAZU, Zagreb.
- Rodríguez, A. E., J.R. Obeso, 2000: Diet of the Cantabrian capercaillie: geographic variation and energetic content. Ardeola, 47(1): 77. – 83., Madrid.
- Roth, H. U., Đ. Huber, 1986: Diel activity of brown bears in Plitvice Lakes National park, Yugoslavia. Bears: Their Biology and Management Vol. 6, A Selection of Papers from the Sixth International Conference on Bear Research and Management, Grand Canyon, Arizona, USA, February 1983, 177. – 181.

- Rucner, D., 1954: Ptice u Nacionalnom parku Plitvička jezera. *Larus*, 8: 27. – 64., Zagreb.
- Rucner, D., 1958: Kratki osvrt na ornitofaunu Plitvičkih jezera. U: J. Šafar (ur.), Nacionalni park Plitvička jezera, 391-400, Zagreb.
- Saniga, M., 2004: Seasonal differences in habitat use in capercaillie (*Tetrao urogallus*) in the West Carpathians. *Biologia*, 59 (5): 627. – 636., Bratislava.
- Slezák, M., R. Hrivnák, A. Petrášová, 2014: Numerical classification of alder carr and riparian alder forests in Slovakia. *Phytocoenologia* 44/3-4: 283-308.
- Srdoč, D., B. Obelić, N. Horvatinčić, M. Culiberg, A. Šercelj, A. Sliepčević, 1985: Radiocarbon dating and pollen analyses of two peat bogs in the Plitvice national park. *Acta Bot. Croat.* 44: 41. – 46., Zagreb.
- StatSoft, Inc. 2003. STATISTICA for Windows. Tulsa: StatSoft, Inc.
- Staude, J., 1970: Untersuchungen über die heutige Verbreitung des Haselhuhns (*Tetrastes bonasia rhenanus*) in Rheinland-Pfalz (2. Teil: Erhebung in den Regierungsbezirken Koblenz und Trier). *Charadrius* 6: 42. – 52.
- Stefanović, V., 1970: Die Fichte und Fichtenwälder in Bosnien und Herzegovina in den Vegetationsverhältnissen der Dinariden. *Ekologija* 5 (1): 1. – 13., Beograd.
- Stefanović, V., V. Beus, Č. Burlica, H. Dizdarević, I. Vukorep, 1983: Ekološko-vegetacijska rejonizacija Bosne i Hercegovine. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, posebna izdanja: br. 17, Sarajevo.
- Stein, J., 1974: Das Haselhuhn, Kleinod unserer heimatlichen Wälder. *Heimat-JB. Dillkreis* 17: 13. – 23.
- Stilinović, B., 1994: Temeljni fenomen Plitvičkih jezera. Plitvička jezera – nacionalno dobro Hrvatske – svjetska baština, 53. – 67., Uprava NP Plitvička jezera, HAZU, Zagreb.
- Storch, I., 1993: Habitat selection by capercaillie in summer and autumn: Is bilberry important? *Oecologia*, 95: 257. – 265., Berlin.
- Storch, I., 1999: Auerhuhnschutz im Bergwald: Methoden Beispiele und Konzepte zur Lebensraumsicherung. Schlußbericht zum Projekt "Umsetzung Auerhuhnschutz". Wildbiologische Gesellschaft München, 247 p., München.
- Strižić, A., 2015: Šumske zajednice crne johe (*Alnus glutinosa* /L./ Gartner) u Lici. Diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zagreb.
- Surina, B., 2002: Phytogeographical differentiation in the Dinaric fir-beech forest (*Omphalodo-Fagetum* s. lat.) of the western petr of the Illyrian floral province. *Acta Bot. Croat.* 61: 145. – 178., Zagreb.
- Surina, B., I. Dakskobler, 2013: Phytosociology and ecology of the Dinaric fir-beech forests (*Omphalodo-Fagetum*) at the north-western part of the Illyrian floral province (NW Dinaric Alps). *Hacquetia* 12/1: 11. – 85.

- Swenson, J. E., P. Angelstam, 1993: Habitat separation by sympatric forest grouse in Fenoscandia in relation to boreal forest succession. *Can. J Zoolog.* 71: 1303. – 1310., Ottawa.
- Šegota, T., A. Filipčić, 2003: Köppenova podjela klima i hrvatsko nazivlje. *Geoadria* 8 (1): 17. – 37., Zadar.
- Šegulja, N., M. Krga, 1989a: Floristical and phytocenological characteristic of the Brezovačko polje area (Plitvice Lakes National Park). *Period. Biol.* 91 (1): 166. – 167., Zagreb.
- Šegulja, N., M. Krga, 1990: Neke florne i vegetacijske osobitosti travnjaka u Nacionalnom parku Plitvička jezera. *Ekološki glasnik* 7-8: 67. – 72., izdavač A. Pelivan, D. Lomnica.
- Šilc, U., 2002: Asociacija *Salicetum cinereae* Zolyomi 1931 v jv Sloveniji. *Hacquetia* ½, 2002: 165. – 184., Ljubljana.
- Šilc, U., 2003: Vegetation of the class *Salicetea purpureae* in Dolenjska (SE Slovenia). *Fitosociologia* 40/2: 3. – 27.
- Šimunić, I., 2013: Uređenje voda, Hrvatska sveučilišna naklada, str. 260, Zagreb.
- Škvorc, Ž., N. Jasprica, A. Alegro, S. Kovačić, J. Franjić, D. Krstonošić, A. Vraneša, A. Čarni, 2017: Vegetation of Croatia: Phytosociological classification of the high-rank syntaxa. *Acta botanica Croatica*, 76 (2): 200. – 224.
- Škvorc, Ž., J. Franjić, D. Krstonošić, K. Sever, 2021: Phytosociological analysis of beech forests in the Žumberak and Samobor highlands (Croatia). *Hacquetia* 20/1: 119. – 165.
- Šoštarić, D., 1888: Prilog poznavanju faune slatkovodnih korepnjaka Hrvatske. *Rad Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti* 92: 103. – 214.
- Šugar, I., M. Plazibat, 1988: Vegetacija gornjeg Pounja – Biljnogeografski položaj i raščlanjenost. „Minerali, stijene, izumrli i živi svijet BiH“: 387. – 397.
- Teidoff, E., 1951: Zur Ökologie, Biologie und Psychologie des Haselhuhns (*Tetrastes bonasia*). *Bonner zoologischer Beiträge* 1 – 2: 99. – 108.
- Theurillat, J. P., W. Willner, F. Fernández-González, H. Bültmann, A. Čarni, D. Gigante, L. Mucina, 2021: International code of phytosociological nomenclature. 4th edition. *Applied Vegetation Science*, 24,e12491
- Tikvić, I., Z. Seletković, D. Ugarković, T. Katić, 2004: Prilog istraživanjima dinamike razvoja prašume Čorkova uvala u Nacionalnom parku Plitvička jezera. *Plitvički bilten* 6: 225. – 240., Plitvička jezera.
- Tikvić, I., Z. Seletković, D. Ugarković, N. Magdić, 2006: Dinamika odumiranja stabala u prašumi Čorkova uvala Nacionalnoga parka Plitvička jezera. *Glas. Šum. Pokuse*, Posebno izdanje 5, 105. – 116., Zagreb.
- Tomić, Z., 2004: Šumarska fitocenologija. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, 261 str., Beograd.

- Tomić, Z., Lj. Rakonjac, 2011: Pregled sintaksonov gozdne i grmiščne vegetacije Srbije. *Folia biologica et geologica* 52 (1–2):111–140).
- Trinajstić, I., 1970: Prilog poznavanju šumske vegetacije prašumskog rezervata „Čorkova uvala“ u Hrvatskoj. *Akad. Nauka Umj. BiH* 15 (4): 125. – 130., Sarajevo.
- Trinajstić, I., 1972: O rezultatima komparativnih istraživanja florističkoga sastava prašumskih i gospodarskih sastojina zajednice *Fagetum croaticum abietetosum* Ht. U Hrvatskoj. *Šum. List* 96 (9 – 10): 334. – 346., Zagreb.
- Trinajstić, I., 2002: Fitocenološko-sintaksonomska analiza močvarnih livada Nacionalnoga parka Plitvička jezera. *Agr. Glasn.*, 5 – 6: 257. – 265., Zagreb.
- Trinajstić, I., 2005: Prilog sintaksonomskoj analizi asocijacije *Ostryo-Fagetum* (M. Wraber) ex Trinajstić 1972. *Šum. List* 129 (11-12): 575. – 581., Zagreb.
- Trinajstić, I., 2008: Biljne zajednice Republike Hrvatske. Akademija šumskih znanosti Zagreb, 179 str.
- Trinajstić, I., I., Šugar, 1968: O biljnogeografskom raščlanjenju goransko-ličke regije. *Hrvat. Geogr. Glas.*, 30 (1): 41. – 56., Zagreb.
- Trinajstić, I., Z. Pelcer, 2005: Nomenklaturno-sintaksonomska revizija as. “*Piceetum dolomiticum*” Ht. 1958. *Šum. List* 129 (7 – 8): 385. – 391., Zagreb.
- Trinajstić, I., Z. Cerovečki, 2005a: Prilog sintaksonomskoj analizi asocijacije *Ostryo-Fagetum* (M. Wraber) ex Trinajstić 1972. *Šum. List* 129 (11 – 12): 575. – 581, Zagreb.
- Trinajstić, I., J. Franjić, Ž. Škvorc, 2009: Nomenklatura i sintaksonomska analiza dinarskih bukovo-jelovih šuma (*Fago-Abietetum* Tregubov 1941, corr. Trinajstić 2007). HAZU, Zbornik radova znanstvenog skupa Prašumski ekosustavi dinarskog krša i prirodno gospodarenje šumama u Hrvatskoj, Zagreb, str. 101. – 113.
- Turkalj, Z., 1956: Divljač visokog lova na krašu. Lovačka knjiga, Zagreb, str 143.
- Turkalj, Z., 1977: Prilog poznavanju biologije tetrijeba gluhana – *Tetrao urogallus* u Hrvatskoj. *Šum. List* 101 (5 – 6): 306. – 311., Zagreb.
- Tutiš, V., D. Ćiković, J. Kralj, 2009: Grabljivice i sove Nacionalnog parka Plitvička jezera. Iz: Šutić, B., I. Mataija, Z. Šikić, A. Dujmović, V. Ružić, A. Brozinčević (ur.), Znanstveno-stručni skup Nacionalnog parka Plitvička jezera povodom 60 godina o osnivanja i 30 godina od upisa na UNESCO-vu Listu svjetske kulturne i prirodne baštine. Zbornik radova, Plitvička jezera, 15. – 16. listopada 2009, 170. – 184.
- Tvrtković, N., B. Đulić, B. Kryštufek, 1979: O razlikovanju *Pitymys liechtensteini* Wettstein, 1927 i *Pitymys subterraneus* De Selys-Longchamps, 1836 (Mammalia, Rodentia) i njihovom rasprostranjenju u sjeverozapadnoj Jugoslaviji. *Acta biologica Iugoslavica* (G) Biosistematika 5 (2): 201. – 214.
- Velić, I., S. Bahun, B. Sokač, I. Galović, 1976: Osnovna geološka karta 1 : 100 000. Tumač za list Otočac. SGZ, Beograd, Institut za geološka istraživanja, Zagreb.

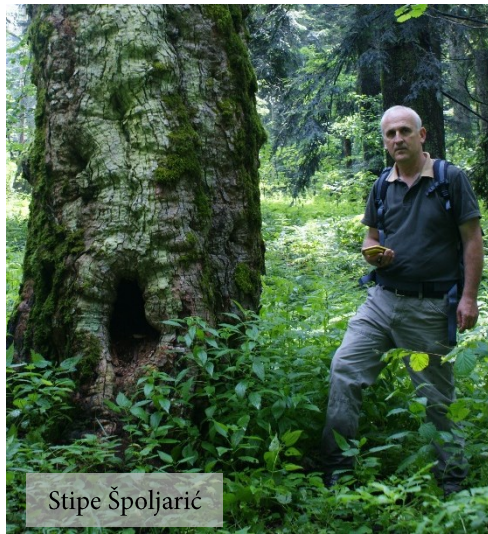
- Verhoeff, K.W., 1907: Über Diplopoden. 7. (27.) Aufsatz: Europäische Polydesmiden. Zoologischer Anzeiger, 32 (12 – 13): 337. – 354., Berlin.
- Vranković, A., 1971: Pedološki prikaz tala nekih šumsko-gospodarskih jedinica u području masiva Mala Kapela. Šum. List, 94 (11 – 12): 369. – 390., Zagreb.
- Vranković, A., J. Martinović, N. Pernar, 1991: Neki pokazatelji ekoloških promjena tla u nacionalnom parku Plitvička jezera // Zemljište kao prirodni resurs i faktor razvoja, ANUBIH, posebna izdanja XCVIII, Odjeljenje prir. i matem. nauka, Knjiga 15 / Vlahinić, Mihovil (ur.). Sarajevo: ANUBIH, 1991., str. 133. – 143.
- Vukelić, J., D. Baričević, 2002: Phytosociological comparasion of virgin forests of Štirovača in the central Velebit (Croatia) and in the Kočevski Rog (Slovenia). Hacqueta 1(1): 23. – 34, Ljubljana.
- Vukelić, J., S. Mikac, D. Baričević, D. Bakšić, R. Rosavec, 2008: Šumske zajednice i šumska staništa Hrvatske. Državni zavod za zaštitu prirode Republike Hrvatske, Zagreb, 263 str.
- Vukelić, J., 2012: Šumska vegetacija Hrvatske. Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet i Državni zavod za zaštitu prirode, 404 str., Zagreb.
- Vukelić, J., I. Šapić, 2013: Fitocenološke značajke i vegetacijska karta šumskih ekosustava Nacionalnoga parka Plitvička jezera. Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Konačno izvješće, 59 str., Zagreb.
- Vukelić, J., D. Baričević, I. Šapić, 2013: Fitocenološke značajke bukovo-jelovih šuma (*Omphalodo-Fagetum* /Tregubov 1957 corr. Puncer 1980/ Marinček et al. 1993) Nacionalnoga Parka Plitvička jezera. Hrvatska misao, XVII,1/13 (61): 7 – 15.
- Vukelić, J., I. Šapić, G. Mei, I. Poljak, I. Plišo Vusić, M. Orešković, 2019: Šume crne johe(tip 91E0 Natura 2000, tip E.2.1.9. NKS) u Nacionalnom parku Plitvička jezera. Šum. List, 143 (7 – 8): 295. – 305., Zagreb.
- Vukelić, J., I. Šapić, M. Baneković, Z. Seletković, D. Ugarković, 2020: Detaljno kartiranje NATURA 2000 ciljnih šumskih stanišnih tipova (*9180, 91K0, 91L0, 91M0). Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Izvješće o istraživanjima, 65 str.
- Vukelić, J., N. Pernar, I. Perković, D. Bakšić, M. Baneković, I. Šapić, 2023: Tlo i šumska vegetacija Nacionalnog parka “Risnjak”. JUNP “Risnjak”, 132 str., Crni Lug.
- Walter, H., 1955: Die Klimadiagramme als Mittel zur Beurteilung der Klimaverhältnisse für ökologische, vegetationskundliche und landwirtschaftliche Zwecke, Ber. Dtsch. Bot. Ges., LVIII, 8.
- Wettstein, O., 1928: Beiträge zur Wirbeltierfauna der kroatischen Gebirge. Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 42: 1. – 45., Wien.
- Willner, W., G. Grabherr, 2007: Die Wälder und Gebüsche Österreich (1 Textband, 2 Tabellenband). ELSEVIER, Spektrum Akademischer Verlag.

- Witte, G., 1964: Introgression bei *Apodemus flavicollis* und *A. sylvaticus*. Bonner zoologische Beiträge, 15: 159. – 177., Bonn.
- Zackirison, O., 1977: Influence of forest fires on the north Swedish boreal forest. Oikos, 29: 22. – 32., Lund.
- Zaninović, K., L. Srnec, M. Perčec Tadić, 2004: Digitalna godišnja temperaturna karta Hrvatske. Hrvat. Meteorološki Čas. 39: 51. – 58., Zagreb.
- Zukrigl, K., 1973: Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand. Mittl. der Forstlichen Bundes – Versuchanstalt Wien, 101: 1. – 386., Wien.
- Zupančič, M., 1999: Smrekovi gozdovi Slovenije. SAZU, Dela 36: 1. – 222.

Fotografski terenski zapisi



Nikola Magdić



Stipe Špoljarić



Krešimir Čulinović
i Želiko Rendulić



Božo Kaluđer



Ivica Matovina



Ivica Čorak



Krešimir Krapinec, Josu Vukelić, Ivica Matovina



Irena Šapić



Damir Ugarković



Božo Kaluđer i Joso Vukelić na V. Kiku



Joso Vukelić i Stipe Špoljarić na Medvedku



Krešimir Krapinec na Crnom vrhu



Ivica Čorak na Titri



Stjepan Mikac



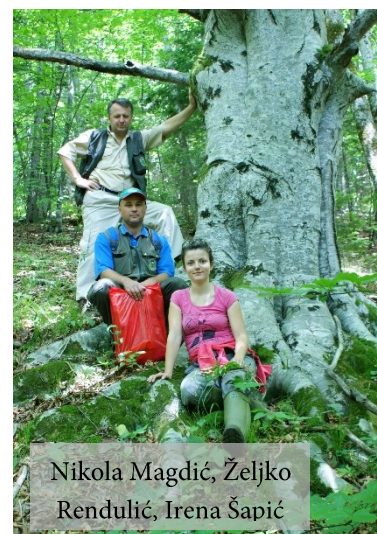
Matej Baneković



Marko Orešković



Dalibor Vuković



Nikola Magdić, Željko Rendulić, Irena Šapić