

Prethodno priopćenje
Preliminary communication

Martina Đodan^{1*}, Darko Smerdel², Sanja Perić³

PROBLEMATIKA GOSPODARENJA PANJAČAMA NA PODRUČJU UŠP GOSPIĆ – PREGLED AKTIVNOSTI ZNANSTVENO-STRUČNOG ISTRAŽIVANJA

SAŽETAK

U radu je dat pregled osnovnih znanstveno-stručnih aktivnosti započelih na području Like koje se kontinuirano provode od 2020. godine u okvirima projekta „Problematika gospodarenja panjačama na području Uprave šuma podružnice Gospić“. Cilj istraživanja je utvrđivanje stanja panjača, mogućnosti njihove prirodne obnove (indirektne konverzije), prioriteta za konverziju u visoki uzgojni oblik te mogućnosti unaprjeđenja njihovog gospodarenja i stanja. Problematika gospodarenja panjačama već je samo po sebi složeno pitanje europskog šumarstva, dok ličke panjače karakteriziraju specifične i složene povijesne, gospodarske i društvene okolnosti, prirodna ograničenja, te činjenica da se u geografskom smislu nalaze na području gdje se očekuju izraženije klimatske promjene od ostatka kontinentalnog dijela zemlje. Zbog njihove važnosti i složenosti gospodarenja ovo pitanje možemo svrstati u jedno od najkompleksnijih pitanja gospodarenja šumama u Republici Hrvatskoj. Znanstveno-stručne aktivnosti započete su u okvirima suradnje Hrvatskog šumarskog instituta i „Hrvatskih šuma“ d.o.o. u ožujku 2020. godine. Opći ciljevi projekta su: unaprijediti šumarsku djelatnost, pomoći razvoju ruralnih područja, potpomoći korištenju potpore iz Europskog poljoprivrednog fonda, poboljšati ekonomsku vrijednost i OKFŠ, promicati konkurentnost „Hrvatskih šuma“ d.o.o., povratiti prirodne procese i strukturu u degradirane šume, povećati opću stabilnost, otpornost i plastičnost šumskih ekosustava RH, dugoročno povećati njihovu komercijalnu vrijednost, povećati vezivanje ugljičnog dioksida te pomoći očuvanju njegovih postojećih zaliha. Glavne znanstveno-stručne aktivnosti obuhvaćene projektom uključuju pregled stanja na terenu i dostupnih podataka o panjačama, provođenje ankete na razini šumarija, osnivanje baze podataka, osnivanje komparativnih pokusnih ploha, njihovo trajno obilježavanje, analiza podatka (Stat. soft., deskriptivna statistika, ANOVA s ponovljenim mjerenjem), fitocenološko snimanje, SWAT analizu te ispitivanje mogućnosti upotrebe satelitskih snimaka za prikupljanje podatka koji nisu dostupni klasičnim i skupim metodama. Preliminarni rezultati ukazuju na potrebu definiranja prioriteta područja u kojima se po novim europskim principima prilagodbe šuma na predstojeće ugroze treba povećati isplativnost gospodarenja, ekonomska i biološka vrijednost, ali i plastičnost i otpornost panjača. Unaprijediti gospodarenje ličkih panjača dugotrajan je proces, ali ovim znanstveno-stručnim aktivnostima poduzima se prvi korak u tome smjeru te daju početne znanstveno-stručne preporuke.

**Ključne riječi: povećanje vrijednosti; prioritetna područja; prirodna obnova;
indirektna konverzija; započete aktivnosti**

¹ Hrvatski šumarski institut, Zavod za uzgajanje šuma, Cvjetno naselje 41, 10 450 Jastrebarsko, Hrvatska

² „Hrvatske šume“ d.o.o., Direkcija Zagreb, Ulica kneza Branimira 1, 10 000 Zagreb, Hrvatska

³ Hrvatski šumarski institut, Zajednička služba, Cvjetno naselje 41, 10 450 Jastrebarsko, Hrvatska

* Martina Đodan (martinat@sumins.hr)

UVOD

PROBLEMATIKA GOSPODARENJA PANJAČAMA U EUROPSKOM KONCEPTU

Problematika gospodarenja panjačama već je samo po sebi složeno pitanje europskog šumarstva, dok panjače na području Uprave šuma podružnice (UŠP) Gospić karakteriziraju specifične i složene povijesne, gospodarske i društvene okolnosti, prirodna ograničenja, te činjenica da se u geografskom smislu nalaze na području gdje se mogu očekivati intenzivnije klimatske promjene od ostatka kontinentalnog dijela zemlje. Zbog važnosti panjača i složenosti njihovog gospodarenja pitanje gospodarenja panjačama možemo svrstati u jedno od najsloženijih pitanja gospodarenja šumama u Republici Hrvatskoj. U Europskim okvirima smatra se kako se jednom osminom šuma gospodari u niskom uzgojnom obliku, a u nekim zemljama Europe čak polovica šumskih sastojina imaju strukturu jednog od tipova panjača koje su rezultat prošlog ili trenutnog gospodarenja, osobito na strmim padinama i nedostupnim terenima (Radtke i dr. 2014.). Puumalainen 2001 izdvaja upravo zemlje Južne i Jugoistočne Europe kao područja s najvećim udjelom panjača poput Francuske, Italije, Grčke i Španjolske. S izuzetkom Francuske, konverzija panjača u visoki uzgojni oblik u ovim zemljama do danas nije provedena u značajnom obujmu. Značajan dio panjača koristi se u zaštitne svrhe, ne samo zbog potrebe zaštite tla, već često jer je gospodarenje njima otežano (npr. ograničenja uslijed reljefa, slaba otvorenost šumskim prometnicama, financijski zahtjevno, i sl.). Slična situacija odnosi se i na područje Like, pri čemu postoje i sličnosti u uzrocima degradacijskih procesa i stanja u kojemu se panjače nalaze (npr. veći dio panjača ima raznodobnu strukturu). Ekonomska i biološka vrijednost panjača manja je od vrijednosti visokih šuma, zbog čega zahvat konverzije dugoročno pozitivno utječe na vrijednost samoga šumskog područja, a što je i propisano Pravilnikom o Uređivanju šuma. Uslijed neprikladnog gospodarenja (npr. izostanak neophodnih uzgojnih radova, preduge ophodnje) očekivana ekonomska dobit izostaje, a zbog slabog biološkog potencijala pri većim starostima takve panjače predstavljaju dodatne ekonomske i ekološke gubitke (slabo pomlađenje, narušena struktura, degradacija staništa).

Kako je konverzija složena i neizostavna šumskouzgojna aktivnost jer se radi o najosjetljivijoj fazi razvoja šumske sastojine, ovdje bilježimo i najveće ekološke i financijske rizike. Porast važnosti konverzije panjača nalazi se u samoj srži suvremenih istraživanja uzgajanja šuma, ali i recentne Europske politike, baš poput sanacije i obnove šuma nakon štetnih događaja ili supstitucije šumskih sastojina slabe opće stabilnosti. To mijenja do sada tradicionalne principe uzgajanja šuma u nov karakter ove šumarske discipline. Osobito je važno uočiti kako

će utjecaj navedenih ugroza biti najveći upravo u prvoj fazi razvoja gotovo svake novoosnovane šumske sastojine kada je pomladak najosjetljiviji na nepovoljne čimbenike. Ekstremni biotski i abiotski čimbenici preuzimaju presudni utjecaj na preživljenje sadnica nakon presađnje, ukoliko se govori o direktnoj konverziji pa time rastu i ekonomski i biološki rizici uspjeha zahvata. Uočeno je kako već teški stanišni uvjeti postaju za presađenu sadnicu još zahtjevniji, međusobna interakcija abiotskih i biotskih čimbenika sve je kompleksnija, a sve navedeno ozbiljno umanjuje stopu preživljenja, rast i prirast sadnica.

Zbog svega navedenoga, neophodno je istražiti nove principe, te prenijeti do sada prikupljene znanstvene spoznaje o ovim osjetljivim šumskouzgojnim zahvatima u praksu. Općenito, nedostatak znanstvenih spoznaja najprimjetniji je kod reakcije vrsta na očekivane klimatske promjene, pomake areala vrsta, osobito na marginama gdje se očekuju najveći financijski gubici i gdje je vjerojatnost za ponavljanje zahvata najveća (Böttcher i dr. 2009) te uzgojnih rješenja (Đodan i dr. 2019). Prilikom odabira ciljanih vrsta i omjera smjesa također je potrebno uzeti u obzir kretanje vegetacije na rubovima areala, osobito tzv. „rear edge“ tj. dijelova areala koji su u povlačenju (nestajanju), gdje će zasigurno doći do smjene vrsta već u bliskoj u budućnosti (svakako prije kraja ophodnje) (Fady i dr. 2016).

SLOŽENOST GOSPODARENJA LIČKIM PANJAČAMA PROIZLAZI IZ VIŠE SPECIFIČNIH OGRANIČAVAJUĆIH FAKTORA

Osobito važne, često i ograničavajuće, okolnosti za gospodarenje panjačama na području UŠP Gospić uključuju financijsku neopravdanost (visoki financijski izdaci konverzije strukturno značajno narušenih panjača), nedostatak podataka o stanju panjača (raznodobna struktura), nedostatak resursa za provođenje šumskouzgojnih aktivnosti (npr. nedostatak radne snage), ograničena primjenjivost mehanizacije na strmim i teškim terenima, izostanak primjene novih tehnoloških rješenja, utjecaj pašarenja i lovstva, zaostale mine nakon domovinskog rata, mala otvorenost šuma šumskim prometnicama, značajni stupanj degradacije većeg dijela panjača (narušena struktura i prirodni procesi), smanjenje broja stanovnika, izostanak tradicionalnih načina njege panjača, trenutačni nedostatak prikladnog šumskog sadnog materijala itd. Na žalost, ove već izuzetno složene okolnosti u kojima se ličke panjače nalaze kontinuirano se i ubrzano pogoršavaju, a može se sa visokom sigurnošću pretpostaviti kako će degradacijski procesi biti i pojačani uslijed predstojećih utjecaja klimatskih promjena i ostalih ugroza kojima će europske, pa tako i naše šume biti izložene.

Prema predviđanjima hrvatskih meteorologa, kao i šumarskih istraživača, područje UŠP Gospić biti će izloženo značajnom porastu klimatskih ugroza, a posljedično će to dodatno pojačati i ostale negativne biotske i abiotske čimbenike. Na primjer, povećanje intenziteta i učestalosti olujnih nevremena i izostanak smrzavanja tla rezultirati će učestalijim razornim vjetroizvalama i vjetrolozama. Nadalje, ledolomi, učestale i intenzivne suše te intenzivnija i učestalija pojava štetnika i biljnih bolesti biti će primarne ugroze na ovome području. Ističemo i kako ovdje treba ubrojiti sve složeniju interakciju koja je prisutna u našim šumama, a javlja se uslijed pojave invazivnih biljnih vrsta, štetnika i biljnih bolesti. Promjena karaktera šumskih štetnika (npr. iz sekundarnih u primarne), nepodudaranje njihovih bioloških ciklusa s ciklusima predatorskih vrsta i domaćina te promjene u duljini i dinamici vegetacijskog razdoblja dodatni su teret koji snažno i nezaobilazno utječe na šume ovoga područja. Trend biotskih i abiotskih ugroza u kontinuiranom je i ekspanzionalnom porastu pa je za očekivati značajan porast šteta. Panjače kao sastojine umanjenog biološkog potencijala osobito su podložne problemima prilikom obnove i konverzije, ali i svim već navedenim negativnim utjecajima.

Iako je gospodarenje panjačama jedno od najstarijih načina gospodarenja šumama u Europi, uslijed novih pritisaka na šume općenito, u budućnosti se očekuju gubici koji će osobito biti vidljivi tijekom postupka konverzije. Pri tome sukcesija prirodne vegetacije i korištenje elemenata prirodne obnove u velikoj mjeri mogu pojednostavniti i pojeftiniti konverziju. Šumarski stručnjaci na terenu trebaju uključiti sve ove parametre kod procjene i donošenja odluka, što nije lagan zadatak. Zbog stanja u kojem se panjače na području Like nalaze mogućnost iskorištenja elemenata prirodne obnove izuzetno je mala, pa je potrebno osloniti se na pomoć rasadničke proizvodnje. Korištenje šumskih sadnica i planiranje rasadničke proizvodnje po tzv. „target seedling“ principu stoga je također jedan od osnovnih preduvjeta unaprjeđenja gospodarenja na ovome području. Izostanak planiranja rasadničke proizvodnje i pravovremene dostave prikladnog materijala općenito je prisutan problem u Republici Hrvatskoj (Perić i sur. 2009, Perić i sur. 2013), osobito usklađenog sa projekcijama pomaka areala i principa potpomognute migracije gena (Perić i sur. 2017). To svakako pridonosi složenosti gospodarenja i Ličkih panjača.

OSNOVNI PODACI ZNANSTVENO- STRUČNOG PROJEKTA

Temeljem Odluke Hrvatskih šuma, d. o. o. te Ugovora koji su Hrvatske šume, d. o. o. sklopili s Hrvatskim šumarskim institutom 12. ožujka 2020. godine započete

su projektne aktivnosti u panjačama na području UŠP Gospić. Trajanje projekta je 36 mjeseci (12.03.2020. – 31.03.2023.). Voditeljica projekta ispred Hrvatskog šumarskog instituta, Zavoda za uzgajanje šuma je dr. sc. Martina Đodan (viša znanstvena suradnica), a odgovorna osoba za praćenje izvršenja obveza utvrđenih ugovorom ispred naručitelja (Hrvatske šume d.o.o.) Darko Smerdel, dipl. ing. šum. – Sektor za šumarstvo, Služba za proizvodnju i razvoj, stručni suradnik za iskorišćivanje šuma.

Opći ciljevi projekta su unaprijediti šumarsku djelatnost, pomoći razvoju ruralnih područja, potpomoći u traženju potpore iz Europskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj, povećati vrijednost i opće korisne funkcije šuma, povratiti prirodne procese i strukturu u degradirane šume, povećati opću stabilnost, otpornost i plastičnost šumskih ekosustava RH, dugoročno povećati njihovu komercijalnu vrijednost, povećati vezivanje ugljičnog dioksida te pomoći očuvanju njegovih postojećih zaliha. Specifični ciljevi znanstveno-stručne aktivnosti obuhvaćene projektom:

- (C1) Utvrditi stanje panjača na području UŠP Gospić;
- (C2) Napraviti analizu tehnološkog procesa koji se trenutno primjenjuju u Poduzeću te komparirati s dobrim praksama u susjednim europskim zemljama - Predložiti preporuke za unapređenje gospodarenja panjačama temeljem provedene analize i novih znanstvenih spoznaja (istražiti mogućnosti primjene mehanizacije te minimalizacije utroška ljudskoga rada; ispitati mogućnosti financiranja iz europskih fondova);
- (C3) Utvrditi postoji li mogućnost za biološku racionalizaciju korištenjem prirodnog pomlatka, utvrditi sam način konverzije te utvrditi rizike i potencijal pojavnosti korovskih vrsta i degradacije staništa u postupku;
- (C4) Umanjiti financijske i biološke rizike tijekom tehnološkog procesa;
- (C5) Osigurati podlogu za unapređenje rasadničke proizvodnje sadnica potrebnih za konverziju panjača na području UŠP Gospić;
- (C6) Osigurati edukaciju djelatnika Poduzeća, vezano za nove spoznaje i šumskouzgojne principe u panjačama, kao i edukaciju o strategiji adaptacijskog gospodarenja šumama u EU (npr. IUFRO Sekcija);
- (C7) Pripomoći obavljanju navedenih zahvata visoko stručnim znanjem te osigurati nadzor obavljenih radova kako bi se polučio maksimalan uspjeh.

Predloženim projektom obuhvaćene su postojeće površine i vrste u panjačama na području UŠP Gospić. Temeljem postavljenih pokusnih ploha predložiti će se nova šumskouzgojna rješenja koja uključuju niz šumskouzgojnih adaptacijskih mjera. Šumskouzgojne odluke prilikom gospodarenja moraju se obaviti po principima pojedinačnih studija slučaja, a rezultati istraživanja poslužiti će kao osnova za donošenje kvalitetnih šumskouzgojnih odluka kako za područje

UŠP Gospić tako i na širem području. Zbog financijske i biološke opravdanosti, potrebno je izdvojiti prioriteta područja na kojima će ulaganja u panjače i konverzija imati najbolje financijske i biološke učinke.

Djelatnicima Hrvatskog šumarskog instituta odobren je pristup istraživanom području, podacima i dokumentima vezanim za panjače na području UŠP Gospić, obavlja se kontinuirana komunikacija s djelatnicima Hrvatskih šuma d.o.o. Prezentiran je projektni prijedlog od strane izvršitelja te je usklađen sa očekivanjima naručitelja. Dogovoreni su projektni prioriteti te preciziran način provedbe aktivnosti pri izvedbi projektnog prijedloga. Kontinuiranim dogovorom usklađuju se aktivnosti istraživanja sa potrebama stručnjaka iz „Hrvatskih šuma“ d.o.o.

ZAPOČETE ZNANSTVENO-STRUČNE AKTIVNOSTI KROZ PROJEKT „UNAPREĐENJE GOSPODARENJA PANJAČAMA NA PODRUČJU UŠP GOSPIĆ“ USPOREDBA STANJA LIČKIH PANJAČA I GOSPODARENJA SA UZGOJNIM PRAKSAMA U EU ZEMLJAMA

Panjače su jedan od najstarijih načina gospodarenja šumama u Europi. Stoga danas uočavamo različite načine gospodarenja panjačama te načine njihove konverzije (Nicolescu i dr. 2017). Znanstvene spoznaje u zemljama razvijenog gospodarenja panjačama te zemljama koje imaju visoku stopu konverzija panjača (kao što je to Njemačka, Austrija, Češka i Francuska) omogućuje nam korištenje provjerenih saznanja i već prikupljenih rezultata. Oblik gospodarenja ovisi o potencijalu staništa, kvaliteti postojeće panjače, prethodnim šumskouzgojnim zahvatima, smještaju panjače u arealu vrste te ostalim gospodarskim okolnostima. Takvo gospodarenje rezultira najboljim iskorištenjem produktivnog potencijala staništa te harmonizaciju utrošenih resursa s očekivanim ekološkim, socijalnim i financijskim dobitima. Usporedbom načina gospodarenja te postojećeg proizvodnog procesa u Poduzeću s vodećim europskim zemljama na području gospodarenja panjačama može se unaprijediti se postojeći proizvodni proces. Financijska dobit racionalizacijom proizvodnoga procesa omogućiti će ne samo korist za Poduzeće, već i mogućnost osnivanja otpornijih i plastičnijih šumskih sastojina.

Projektom se ostvaruje i mogućnost trajnog umrežavanje stručnjaka iz praktičnog šumarstva iz UŠP Gospić i hrvatskih istraživača (Zavod za uzgajanje šuma Hrvatskog šumarskog instituta) s kolegama iz europskih znanstvenih institucija.

DISEMINACIJA REZULTATA I POVEZIVANJE SA MEĐUNARODNOM TERMINOLOGIJOM I SPOZNAJAMA

Kako se međunarodna terminologija ne podudara u potpunosti s trenutnom terminologijom u Republici Hrvatskoj povezano s panjačama, nastala je potreba za brošurama koja bi dala pojašnjenja međunarodne klasifikacije i nazivlja te bila dostupna na hrvatskom jeziku. Stoga je projektom obuhvaćen i prijevod brošure europske terminologije povezane s gospodarenjem panjačama koja je inicijalno nastala u okvirima COST projekta *Eurocoppice*. Nove spoznaje suvremenih principa gospodarenja panjačama koji će se ugraditi u preporuke za djelatnike Hrvatskih šuma d. o. o. prikupljaju se i aktivnom suradnjom s kolegama iz međunarodnih znanstvenih institucija kroz projekte i aktivnu izradu novih projektnih prijedloga koji se bave obnovom i konverzijom panjača i ostalih područja poput površina nakon šumskih šteta (npr. Interreg CE *Renewal of the adaptation of coppice forests in a drastically changing environment*, Obzor2020 *Systemic solutions for upscaling of urgent ecosystem restoration for forest-related biodiversity and ecosystem services*, Interreg CE *Nature-based Solutions for the Restoration of Degraded Forest Ecosystems in Central Europe*). Voditeljica projekta i projektni tim bili su aktivno uključeni niz godina u međunarodni projekt COST *Action Eurocoppice* (Inovativno gospodarenje i multifunkcionalno korištenje tradicionalnih panjača – odgovor na buduće ekološke, ekonomske i socijalne izazove u europskom šumarskom sektoru) kao i u izradu međunarodnih studija, klasifikacije te smjernica za gospodarenje panjačama u Europi (npr. publikacija *Best practice silvicultural guidelines for European coppice forests*). U svrhu prezentacije rezultata osniva se i održava web stranica o panjačama te objavljuju izvorne i pregledne znanstvene publikacije kojima će istraživačima i stručnjacima u praksi biti dostupna započeta istraživanja.

SWOT ANALIZA

SWOT analiza obuhvaćena projektom primjerna je analiza provedena na poduzorku (odabrani odsjeci). Predstavlja analizu koja uključuje četiri komponente: snagu (*Strengths*), slabosti (*Weakness*), prilike (*Opportunities*) i prijetnje (*Threats*). Cilj provedbe analize je bolje iskorištavanje snaga i prilika te minimiziranje slabosti i prijetnji kako bi se predložile smjernice unapređenja gospodarenja. Ovakva analiza izuzetno je zahtjevna zbog već navedenih složenih okolnosti koje proističu iz niza socijalnih, kulturnih, povijesnih, gospodarskih, reljefnih, klimatskih, edafskih, i ostalih prilika, a koje se identificiraju prema grupi faktora. Analizom se obuhvaća i skupina novih

parametara kojima će se dobiti uvid kolika je potreba, ali i mogućnosti ugradnje novih europskih smjernica gospodarenja šumama u gospodarenje panjačama na području Like i šire.

UTVRĐIVANJE STANJA LIČKIH PANJAČA I METODE POSTAVLJANJA I IZMJERE NA POKUSNIM PLOHAMA

Temeljem podataka iz pojedinih Osnova gospodarenja te uvidom u stanje na terenu odabrane su optimalne istraživačke lokacije za osnivanje pokusnih ploha (Slika 1). Osnovane su pokusne plohe na području šumarija Perušić i Korenica. Pokusne plohe su trajno obilježene. Izmjereni su promjeri na prsnoj visini (d_{1,3}, taksacijska granica 7.5 cm), visine (Haglöf/Vertex IV), te procijenjena šest osnovnih kriterija kvaliteta stabala (Perić 2001).



Slika 1. Izgled panjača na odabranim lokalitetima prije detaljnog obilježavanja i izmjere (D. Smerdel)

Procjena uključuje: pravnost (velika, srednja, mala), punodrvnost (velika, srednja, mala), zakrivljenost (velika, srednja, mala), rašljivost (velika, srednja, mala), širina krošnje (velika, srednja, mala, simetrija krošnje (simetrična, asimetrična). Kriteriji za pojedine elemente procjene kvalitete obrazloženi su u radu Perić 2001. Mjerena su dva unakrsna promjera na prsnoj visini, a prilikom statističke obrade izračunat je srednji promjer svakoga stabla.

POKUSNE PLOHE NA PODRUČJU ŠUMARIJE PERUŠIĆ

Sva stabla u pokusu su trajno obilježena i numerirana. Šifriranje stabala omogućava detaljnije statističke obrade od uobičajeno korištenih te osigurava uvid u rast i razvoj pojedinačnog stabla, a ne srednjih vrijednosti na razini pokusne plohe (sastojine). Predviđeno je korištenje STATISTICA 8.2, StatSoft Inc. 2007 za analizu podataka (ANOVA). Ukupno je trajno obilježeno i izmjereno 1.404 stabla, a pokusne plohe su osnovane na ukupnoj površini od 1,25 ha. U terenske manuale detaljno je ucrtano kretanje i izmjera kako bi se olakšala provjera izmjere i unosa podataka ukoliko bi to bilo potrebno. Stabla na kontrolnim plohama obilježena su žutom, a na plohama prorjeda trajnom bijelom bojom (Slika 2.). Stabla su obilježena u smjeru izmjere zbog učinkovitije i brže ponovljene izmjere i kontrole podataka. Prilikom izmjere osobita pozornost poklonjena je izbjegavanju sistematske pogreške (npr. pogreška mjeritelja). Podaci za stabla izmjerena na terenu unesena su u elektronsku bazu podataka. Osim prema tipu odabranih panjača, temeljem prikaza osnovnih parametara uočavaju se jasne razlike i između pojedinih tretiranja (kontrolne pokusne plohe i plohe u kojima je obavljena prorjeda). To je već preliminarno utvrđeno istraživanjem mr. spec. Milana Štimca u mlađem razvojnom stadiju ovih panjača. Detaljna kvantifikacija učinka prorjeda moći će se iskazati tek koncem istraživanja analizom prirasta. Iako je prorjeda osnovni šumskouzgojni zahvat kojim se usmjerava razvoj panjače (povećava prirast i kvaliteta) te kojim se panjača priprema za konverziju, vremensko razdoblje od 36 mjeseci prekratko je da se stvarni učinak prorednog zahvata obuhvati istraživanjem. Naime, utvrđeno je kako u neposrednim godinama nakon prorjeda često dolazi do smanjenja prirasta stabala nakon čega se prirast intenzivira. Stoga se kratkoročna istraživanja prirasta ne preporučuju ukoliko se želi kvantificirati učinak prorednih zahvata. U istraživanju se stoga utvrđuje učinak prorjeda učinjenih u prethodnom istraživanju. Osim mogućnosti korištenja ovog povoljnog efekta dugoročnog (longitudinalnog) istraživanja, ovakvo vezivanje istraživanja u uzgajanju šuma omogućuje i ispitivanje mogućnosti primjene daljinskih istraživanja za praćenje intenziteta prirasta (npr. satelitskih snimaka). Ono nam omogućuje uvid u

vegetacijska kretanja u duljim vremenskim razdobljima (npr. 30 godina). Korištenje podataka longitudinalnih istraživanja otvara se prilika za verifikaciju vegetacijskih indeksa dobivenih sa satelitskih snimaka. Ukoliko bi se primjena navedene metode uspjela potvrditi, to bi imalo značajnu primjenu za praćenje prirasta u panjačama. Podaci prikupljeni tijekom projekta o panjačama sa ličkog područja, mogli bi imati važnost za ispitivanje mogućnosti primjene satelitskih snimaka i eventualne kategorizacije panjača za šire područje kojim Poduzeće gospodari. Obavljaju se i fitocenološka istraživanja na području šumarije Perušić neposredno uz pokusne plohe utvrđivanja prirasta i kvalitete panjača (voditeljica radnog zadatka dr. sc. Jasnica Medak).



Slika 2. Pokusne plohe u odsjeku 103 a, G. J. „Kalčić vrh - Obljaj“ nakon obilježavanja. Stabla na kontrolnim plohama obilježena su žutom, a na plohama prorjede trajnom bijelom bojom (M. Đodan)

Popis osnovanih pokusnih ploha (Napomena: Dio pokusnih ploha dobivene su rekonstrukcijom ploha postavljenih 2002. godine u okvirima istraživanja „Utjecaj njege šuma na strukturne značajke ličkih panjača“, Štimac 2010):

- Pokusne plohe u odsjeku 14 a, G. J. „Risovac-Grabovača“ (2 pokusne plohe veličine 50 x 50 m)
- Pokusna ploha u odsjeku 35 a, G. J. „Risovac-Grabovača“, odsjek 35 a (1 pokusna ploha veličine 50 x 50 m)
- Pokusne plohe u odsjeku 103 a, G. J. „Kalčić vrh - Obljaj“ (2 pokusne plohe veličine 50 x 50 m)

POKUSNE PLOHE NA PODRUČJU ŠUMARIJE KORENICA

Cilj osnivanja pokusnih ploha je usporedba dobro gospodarene visoke šume sa negospodarenom panjačom u kojoj je došlo do akumulacije drvne mase, ali u istim stanišnim uvjetima što omogućava izuzimanje utjecaja staništa i kvantificirao utjecaj prorjeda. Pojedinačna stabla nisu trajno obilježena jer nije predviđena ponovljena izmjera. Pokusne plohe su osnovane na ukupnoj površini od 1.5 ha. Prilikom izmjere osobita pozornost poklonjena je izbjegavanju sistematske pogreške (npr. pogreška mjeritelja). Stabla izmjerena na terenu unose se u elektronsku bazu podataka i pripremaju za analizu.

Popis osnovanih pokusnih ploha:

- Pokusne plohe u odsjeku 21 a, G. J. „Mrsinj“ (3 pokusne plohe veličine 50 x 50 m)
- Pokusne plohe u odsjeku 55 a, G. J. „Mrsinj“ (3 pokusne plohe veličine 50 x 50 m)

OSNIVANJE BAZE PODATAKA

Inventarizacija provedenih šumskogospodarskih aktivnosti, dostupnih podataka o panjačama na području UŠP Gospić te prikupljanje podataka za SWAT analizu rezultirali su osnivanjem baze podataka koja služi za daljnju analizu. Do sada prikupljeni podaci uključuju osnovne podatke o panjačama na razini Uprave, kao i dodatne podatke koji su se morali prikupiti anketnim upitnicima na pojedinim šumarijama. Darko Smerdel, dipl. ing. šum. izrađuje Naputak za popunjavanje tablica sa potrebnim podacima koji je poslan stručnjacima u sve šumarije UŠP Gospić. Baza sadrži osnovne i dodatne podatke za svih 3.095 odsjeka.

PRISUTNOST ELEMENATA PRIRODNE OBNOVE U PANJAČAMA NA PODRUČJU UŠP GOSPIĆ

Korištenje prirodnog pomlatka glavnih i pratećih vrsta prilikom zahvata konverzije izuzetno je značajno za dobar uspjeh zahvata, a obuhvaća se pojmom indirektna konverzija. Odabirom već prilagođenog sjemena na

lokalne uvjete ima prednosti, iako je danas poznato kako će na pojedinim područjima doći do smjene vrsta/provenijencija što svakako treba uzeti u obzir. Količina i raspored prirodnog pomlatka te udio glavnih vrsta dobre kvalitete značajno variraju, a sadnja glavnih vrsta potrebna je u većini panjača u Hrvatskoj. U dijelu panjača na području UŠP Gospić ne pronalazimo elemente prirodne obnove glavnih vrsta drveća u dostatnoj količini te je umjetna obnova neophodna prilikom zahvata (površinu možemo smatrati zadovoljavajuće obnovljenom ukoliko na 70 % površine pronalazimo prirodni pomladak).

UNAPREĐENJE RASADNIČKE PROIZVODNJE SADNICA POTREBNIH ZA KONVERZIJU PANJAČA NA PODRUČJU UŠP GOSPIĆ

Kvaliteta sadnoga materijala je presudna za uspjeh zahvata, a važno je obratiti pažnju na njezin dvojni karakter. Jedan promatramo kroz kvalitetu biljaka koja izlazi iz rasadnika, tj. u uvjetima koji se uglavnom mogu kontrolirati. A drugu komponentu kvalitete promatramo kroz sposobnost sadnica da prežive i uspješno rastu i razvijaju se u teških stanišnim uvjetima. Naime, nije rijedak slučaj da sadnice koje pokazuju dobre morfološke karakteristike prilikom izlaska iz rasadnika, rezultiraju lošim rastom, produljenim šokom presadnje te općenito lošim uspjehom osnovanog nasada. Ovo nam ukazuje kako se kvaliteta sadnoga materijala zapravo može definirati kao kvaliteta sadnoga materijala koja pokazuje dobre fiziološke i morfološke karakteristike u trenutku otpreme iz rasadnika, ali i takvih morfoloških i fizioloških karakteristika koje će osigurati preživljenje i zadovoljavajući rast i razvoj na samome terenu. Planiranje proizvodnog procesa kojim će se osigurati dostatna količina kvalitetnih sadnica odgovarajućih vrsta te tipa sadnica (kontejnerske sadnice), koje i svojim morfološkim karakteristikama i starošću odgovaraju odabranom području za konverziju, osnovni je preduvjet za ostvarenje ovakvih zahvata.

MOGUĆNOSTI PRIMJENE SATELITSKIH SNIMAKA

Analizom Osnova gospodarenja uočen je nedostatak dostupnih podataka za uspješnu kategorizaciju panjača (raznodobna struktura) te bi bilo poželjno testirati primjenu dostupnih metoda daljinskih istraživanja u ovu svrhu. Iako su već pridobiveni dobri rezultati korištenja optičkih satelitskih snimaka srednje i visoke rezolucije u vizualizaciji i detekciji promjena šumskog pokrova (Pilaš i dr. 2019) mogućnosti kategorizacije trebale bi se zasebno istražiti zbog mnogih ograničavajućih čimbenika prisutnih u panjačama zbog čega je upitno može li se i na koji način upotrijebiti satelitske snimke

za ovu svrhu. Ipak, ovakve metode osigurale bi nužnu dopunu postojećim podacima, te se mogućnosti primjene satelitskih snimaka istražuju za navedeno istraživačko područje (voditelj radnoga zadatka dr. sc. Ivan Pilaš).

ZAKLJUČCI

Jasno je kako je problematika gospodarenja panjača na području Like izuzetno složena. Iako se na prvi pogled čini kako to proističe samo iz njihove niske financijske opravdanosti i nedostatka resursa za provođenje radova (ljudska snaga, nedostatak sadnoga materijala, i sl.), složenost se pojačava sukladno izazovima koje će cjelokupno šumsko područje Like biti izloženo, ali i specifičnosti panjača u usporedbi s visokim šumama koje ih čine još složenijima. Sve navedeno ukazuje kako se moraju definirati prioritetna područja u kojima se uz financijsku opravdanost treba povećati ekonomsku i biološku vrijednost, ali i njihovu plastičnost i otpornost prema predstojećim ugrozama, a sve u skladu s novim međunarodnim spoznajama i europskom regulativom. Unaprijediti gospodarenje ličkih panjača dugotrajan je proces, baš poput sličnih napora u ostalim zemljama, ali ovim znanstveno-stručnim aktivnostima dobiva se jasniji uvid u izazove i rizike gospodarenja te se poduzima prvi korak u tome smjeru. Sve navedeno ukazuje kako se i pri gospodarenju panjačama treba pokloniti pozornost novim šumskouzgojnim principima kao i optimizaciji cjelokupnog tehnološkoga procesa. Iako započete znanstvene-stručne aktivnosti imaju primjenjivu vrijednost za područje Like, analiza problematike gospodarenja te usklađenost s novim europskim kretanjima gospodarenja šuma može dati uvid o problematiku gospodarenja i ostalim panjačama u Republici Hrvatskoj.

FINANCIRANJE

Ovo je istraživanje financirano od strane „Hrvatskih šuma“ d.o.o., kroz projekt „Problematika gospodarenja panjačama na području Uprave šuma podružnice Gospić“.

ZAHVALE

Zahvaljujemo se tehničkom i stručnom osoblju Hrvatskog šumarskog instituta i poduzeća „Hrvatske šume“ d.o.o. na pomoći prilikom postavljanja pokusnih ploha, terenskih izmjera, unosa podataka te sakupljanja podataka ispunjavanjem anketnih upitnika. Zahvaljujemo se i prof. dr. sc. Valeriu-Norocel Nicolescu (Faculty of Silviculture and Forest Engineering, University Transilvania, Braşov, Rumunjska) na savjetima prilikom provođenja istraživanja.

SUKOB INTERESA

Autori nemaju sukob interesa za prijaviti.

LITERATURA

Böttcher H, Barbeito I, Reyer C, Vilen, Terhi, Tijardovic M, Rafailova E, Aleksandrov N, 2009. Role of Forest Management in Fighting Climate Change – Forest Management Work Group Report. Working Papers of the Finnish Forest Research Institute, 135: 39-54.

Đodan M, Pilaš I, Medak J, Perić S, 2019: Novi šumskouzgojni izazovi u Republici Hrvatskoj – proizvodnja šumskih sadnica kao temelj adaptacijskog gospodarenja. U Knjizi sažetaka: Klimatske promjene i novi izazovi u proizvodnji kvalitetnog i staništu prilagođenog šumskog reprodukcijskog materijala. Ivanković, Mladen (ur.). Jastrebarsko: Denona, 2019. str. 44 - 45.

Fady B, Aravanopoulos FA, Alizoti P, Matyas C, Wühlisch G von, Westergren M, Belletti P, Cvjetkovic B, Ducci F, Huber G, Kelleher CT, Khaldi A, Bou Dagher Kharrat M, Kraigher H, Kramer K, Mühlethaler U, Perić S, Perry A, Rousi M, Sbay H, Stojnic S, Tijardovic M, Tsvetkov I, Varela MC, Vendramin GG, Zlatanov T, 2016: Evolution-based approach needed for the conservation and silviculture of peripheral forest tree populations. *Forest Ecology and Management* 375 (2016): 66 – 75

Nicolescu V-N, Carvalho J, Hochbichler E, Bruckman V, Piqué-Nicolau M, Hernea C, Viana H, Štochlová P, Ertekin M, Tijardovic M, Dubravac T, Vandekerkhove K, Kofman PD, Rossney D, Unrau A, 2017. Best practice silvicultural guidelines for European coppice forests. COST Action FP1301 Reports. Freiburg, Germany: Albert Ludwig University of Freiburg.

Perić S, Tijardović M, Medak J, 2017: National Report on MaP FGR for Croatia - Supplementary material to: Forest tree Marginal Populations in Europe. Report on the state of knowledge on forest tree marginal and peripheral populations in Europe (Ducci F. and Donnelly K.). *Annals of Silvicultural Research*, 41 (2017), 3; 1-12.

Perić S, Tijardović M, Dubravac T, 2013. Osvrt na prošlost te pogled n abudućnost rasadničke proizvodnje šumskog reprodukcijskog materijala u Hrvatskoj. U: Book of Proceedings – The 2nd International Symposium „Vera Johanides“ – Biotechnology in Croatia by 2020., Zagreb, 10-11. svibnja 2013.

Perić S, Tijardović M, Oršanić M, Margaletić J, 2009. Nursery production and the importance of forest reproductive material in Croatia. *Rad. Šumar. inst. Jastrebn.*, 44 (1): 17 - 27.

Perić S, 2001. Šumsko-uzgojna svojstva različitih provenijencija hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L.) u Hrvatskoj, 2001., doktorska disertacija, Šumarski fakultet, Zagreb.

Pilaš I, Gašparović M, Đodan M, Balenović I, Dugački I, 2019. Mogućnosti korištenja optičkih satelitskih snimaka srednje i visoke rezolucije (Landsat 8, RapidEye) u vizualizaciji i detekciji promjena šumskog pokrova nakon vjetroizvala. *Geodetski list*, 73 (96) (2019), 3; 261-276.

Puumalainen J, 2001. Structural, compositional and functional aspects of forest biodiversity in Europe (no. ECE/TIM/DP/22). United Nations, Geneva

Radtke A, Toe D, Berger F, Zerbe S, Bourrier F, 2014. Managing coppice forests for rockfall protection: lessons from modeling. *Annals of Forest Science* 71:485–494. DOI 10.1007/s13595-013-0339-z.

Štimac M, 2010. Utjecaj njege šuma na strukturne značajke ličkih panjača. *Šumarski list CXXXIV* (1-2); 45-54.

ISSUES OF COPPICE MANAGEMENT IN FA GOSPIĆ – AN OVERVIEW OF SCIENTIFIC AND EXPERT PROJECT ACTIVITIES

SUMMARY

Paper provides an overview of the basic scientific and expert activities initiated in the area of Lika, which have been carried out continuously since 2020 within the framework of the project “Issues of coppice management in forest administration Gospić”. The main goal of the research is to determine the state of Lika’s coppices, their ability for natural regeneration (indirect conversion), priority for conversion to high forests and the possibility of improving their management and condition. Coppice management is one of the most complex issues of European forestry and Lika’s coppices are no different in this respect. They are characterized by specific and complex historical, economic and social circumstances, natural limitations and the fact that in the geographical sense, they are located in the area where a high impact of climate change is expected in near future. Scientific – professional activities started in march 2020, as cooperation between the Croatian Forest Research Institute and Croatian Forests Ltd. General goals of the project are: improvement of forestry activities, development of rural areas, support of the use of funds from the European Agricultural Fund, increase of the economic value and ecosystem services, enhancing the competitiveness of Croatian Forest Ltd., restoring natural processes and structure in degraded forests, increase of the general stability, resistance and resilience of forest ecosystems in Croatia and the increase of the commercial value of forests and binding of CO₂. Main scientific and professional activities covered by the project include assessment of the situation on the field and available data on coppices, conducting a survey on the forestry office level, establishment of a database, establishment of comparative trial plots, marking of trial plots, data analysis (Stat. Soft., descriptive statistic, ANOVA repeated measurements), phytocoenological recordings, SWOT analysis and the possibility of using satellite images to gather the data that is not available with classic and more expensive methods. Preliminary results indicate that there is a need to identify priority areas in which, according to new European principles of adaptation of forests to upcoming threats, the profitability of management, economic and biological value, but also the resilience and resistance of coppices should be increased. Improvement of management of Lika’s coppices is a long-term process, but these kinds of scientific–professional activities are the first steps in that direction, which will provide initial management recommendations.

Keywords: increase of forest value, priority areas, natural regeneration, indirect conversion, initiated activities