

ZAKLJUČCI SA ZNANSTVENOG SKUPA GOSPODARENJE ŠUMAMA U UVJETIMA KLIMATSKIH PROMJENA I PRIRODNIH NEPOGODA

Akademik Igor Anić,
predsjednik Organizacijskog odbora

Znanstveni skup *Gospodarenje šumama u uvjetima klimatskih promjena i prirodnih nepogoda* organizirala je Hrvatska akademija znanosti i umjetnosti, Znanstveno vijeće za poljoprivredu i šumarstvo te Znanstveno vijeće za zaštitu prirode, u suorganizaciji s relevantnim institucijama Republike Hrvatske. Skup je održan 20. travnja 2018. u Velikoj dvorani palače Hrvatske akademije znanosti i umjetnosti u Zagrebu. Znanstvenim skupom obilježena je 80. godišnjica rođenja akademika Slavka Maticća, doajena hrvatske šumarske znanosti, visokoškolske nastave i struke te najznačajnijeg promotora zagrebačke škole uzgajanja šuma.

Ciljevi znanstvenog skupa bili su:

- naglasiti važnost šuma i šumarstva Republike Hrvatske u prevenciji posljedica klimatskih promjena;
- prezentirati nove znanstvene spoznaje u istraživanjima funkcioniranja šumskih ekosustava u uvjetima klimatskih promjena i s njima povezanih ekstremnih meteoroloških pojava i prirodnih nepogoda kao što su požari, poplave, suše, erozije tla, ledolomi, vjetrolomi, pojava i širenje novih biljnih bolesti te novih šumskih štetnika;
- raspraviti smjernice za prilagodbu gospodarenja šumama klimatskim promjenama i s njima povezanim ekstremnim meteorološkim pojavama, stanišnim promjenama i kalamitetima.

Zaključci sa znanstvenog skupa *Gospodarenje šumama u uvjetima klimatskih promjena i prirodnih nepogoda* proizašli su iz izlaganja i rasprave, a sadrže ocjenu stanja i preporuke za postupanje.

OCJENA STANJA

1. **Od 2013. godine veliki kompleksi naših šuma učestalo su izloženi intenzivnim pritiscima abiotskih, biotskih i antropogenih štetnih čimbenika kao što su ledolomi, vjetrolomi, naglo širenje štetnika i biljnih bolesti te šumski požari.** Njihovu češću pojavu i visoke intenzitete povezujemo s klimatskim promjenama. Šume, šumarstvo i društvo u cjelini zbog toga trpe katastrofalne štete. U kontinentalnom području velike štete trpe šumski ekosustavi poljskog jasena, hrasta lužnjaka, obične bukve, obične jele i obične smreke. U mediteranskom području šumski požari posebice ugrožavaju šumske ekosustave alepskoga bora, crnoga bora, hrasta crnike i hrasta medunca te sve degradacijske stadije šuma.

2. **Klimatske promjene i s njima povezane ekstremne meteorološke pojave i prirodne nepogode mijenjaju šumska staništa – šumsku klimu i šumsko tlo.** Globalno zagrijavanje očituje se ubrzanjem ciklusa vode i povećanjem ekstrema vlažnosti tla. To se najviše odražava na šumskim ekosustavima s plitkim tлом koje je niskog kapaciteta ublažavanja anomalija vodnog režima. Takvi su ekosustavi izloženi čestim sušnim stresovima. Mikroklimatološka istraživanja u šumskim sastojinama Gorskog kotara utvrdila su promjenu mikroklimu u šumskim ekosustavima u kojima je učestalo odumiranje stabala obične jele. Veći je postotak relativnog užitnog svjetla, veće su prosječne vrijednosti temperature zraka, manje su prosječne vrijednosti vlage zraka i vlažnosti tla u odnosu na vitalne sastojine obične jele.

3. **Promjene u šumskim staništima utječu na uspijevanje vrsta drveća, što ima biološke, ekološke, društvene i gospodarske posljedice.** Premda će pojedine vrste drveća vjerojatno ostati puno dulje na područjima koja će biti klimatski nepogodna nego što je predviđeno modelima, bit će povećan rizik izloženosti fiziološkom (suša) i biološkom stresu (štetnici, bolesti). Na znanstvenom skupu prikazani su rezultati obrađenih scenarija promjene klime koji predviđaju značajno smanjenje areala obične bukve (*Fagus sylvatica* L.), i to pogotovo sa sadašnjih nižih područja središnje i istočne Europe, te njezino pomicanje prema višim područjima Karpat, Alpa, Pireneja i Dinarida. Rezultati za Hrvatsku pokazuju značajno smanjenje sadašnjeg areala obične bukve te skoro cjelokupan nestanak s današnjeg područja panonskog gorja. Istodobno se očekuje povećanje areala kserofilnih vrsta drveća. Pionirske vrste drveća brže će migrirati, a ostale vrste vrlo sporo, primarno na nova odgovarajuća staništa na rubovima areala.

4. **Učestale incidencije prenamnoženja zavičajnih vrsta šumskih štetnika s kojima se prije nismo susretali (uopće ili rjeđe) mogu se danas već pouzdano objasniti nekim od aspekata promjene klime nekih područja.** Uočljiv je trend klimatskog kolebanja u kojem se, glede populacija kukaca – šumskih štetnika, naj-

očitiije vidi utjecaj klimatskih ekstrema (minimalne i maksimalne temperature, orkanski vjetrovi i ekscerne oborine, produljena razdoblja suše i sve blaže zime bez dugotrajnog snježnog prekrivača). To pokazuju primjeri na svjetskoj razini (Sjeverna Amerika – širenje potkornjaka izvan povijesnog područja rasprostranjenja povezuje se s klimatskim okolnostima), europskoj razini (porast populacija i katastrofalni razmjeri šteta inicirani ekstremnim pojavama vjetra – izvale i vjetrolomi), regionalnoj razini (prodor borova četnjaka gnjezdara dolinom Neretve u unutrašnjost Hercegovine i u dubinu BiH, gdje povijesno nije bio poznat) te na razini Republike Hrvatske (porast populacija potkornjaka).

5. Ozbiljne prijetnje gospodarenju šumama u posljednje vrijeme sve više predstavlja eksponencijalno širenje nezavičajnih vrsta kukaca. Ta pojavnost dijele se pripisuje i klimatskim promjenama, ali je najviše povezana s intenziviranjem globalne trgovine i transporta roba i ljudi. Kukci su svakako jedni od „slijepih putnika“ koji se najčešće i najlakše tako šire svijetom. Broj vrsta kukaca štetnih za naše šumske ekosustave svake se godine povećava. **Na godišnjoj razini bilježi se po jedna ili više novootkrivenih vrsta od kojih su neke iznimno štetne.**

6. Sve su učestaliji pritisci štetnih abiotskih, biotskih i antropogenih čimbenika koji izazivaju promjene u strukturi šuma.

- a) Ledena oluja u Gorskom kotaru 2014. godine u jednom je navratu na zahvaćenom području oštetila količinu drvene zalihe u iznosu dvostruke količine prosječnog 10-godišnjeg etata. Među posljedicama ledoloma bila je masovna pojava štetnika smrekova potkornjaka (*Ips typographus* L.) zbog koje je 2016. godine u šumama Gorskog kotara proglašeno stanje elementarne nepogode. Nakon svega, krajem 2017., nove štete u goranskim šumama izazvao je vjetrolom u kojem je oštećena drvena zaliha u količini od približno 500.000 m³.
- b) Odumiranje stabala i čitavih sastojina običnog jasena (*Fraxinus excelsior* L.) i poljskog jasena (*Fraxinus angustifolia* Vahl) prati se i istražuje od 1990-ih godina. Pojava se povezuje s „novom bolešću jasena“ i fitopatogenom gljivom *Hymenoscyphus pseudoalbidus* (Kowalski) Baral, Queloz & Hosoya, odnosno njezinim konidijskim stadijem *Chalara fraxinea* (Kowalski). Do danas je poprimila katastrofalne razmjere i prijete potpunim nestankom tih vrsta drveća. Posebice su oštećeni šumski kompleksi poljskog jasena u Posavini, u Lonjskom polju.
- c) Odumiranje hrasta lužnjaka stoljetni je europski i svjetski problem. Razlozi odumiranja nisu jasno pripisani isključivo jednom čimbeniku već međusobnoj interakciji više njih. Međutim, uvijek je potpomognuto naglim promjenama vodnog režima. Općenito se značajan porast odumiranja vrsta drveća kao posljedica sušnih godina bilježi od 1970. godine. Odumiranju hrasta lužnjaka u Hrvatskoj obično prethodi značajan pad radijalnog prirasta koji može trajati i nekoliko desetljeća.

- d) Štetnik hrastova mrežasta stjenica (*Corythucha arcuata* Say) prvi je put u Hrvatskoj registriran u spačvanskoj šumi 2013. godine. Do danas se eksplozivno proširio po našim hrastovim šumama. Pronađen je i na drugim vrstama drveća, a nije isključeno da se njegova štetnost može i povećati, osobito bude li razvijala više od dvije generacije godišnje. Procjene govore da bi štete od hrastove mrežaste stjenice mogle povećati fiziološku osjetljivost stabala na napade drugih štetnih kukaca i bolesti.
- e) Godine 2017. na području Dalmacije izbilo je 220 požara u kojima je opožareno 34.508,73 ha šuma i šumskih zemljišta. Prema podacima Hrvatskih šuma d.o.o. Zagreb, šteta samo za tu godinu iznosi 779,5 milijuna kuna. Šteta je posebno izražena na slivnom području rijeka Jadro i Žrnovnica, koje su izvor pitke vode velikog broja stanovnika Splitsko-dalmatinske županije. U razdoblju 2013. – 2017. godine na tom slivnom području izbilo je 59 šumskih požara u kojima je opožareno 4.519,60 ha šumskog i poljoprivrednog zemljišta. Samo u požaru 19. srpnja 2017. opožareno je 2.564 ha guste borove šume, makije, niskog raslinja, maslinika i ostalog zemljišta, što je više od 6% ukupne površine sliva. Opasna posljedica požara jest progresija erozijskih procesa, osobito kad se zna da je srednje jakom do vrlo jakom erozijom ugroženo 76,08% slivnog područja.

PREPORUKE

7. Uloga šuma i šumarstva u stvaranju i očuvanju povoljnih životnih uvjeta nikada nije bila toliko važna kao danas. Šume su sredstvo, a šumarstvo je alat za smanjenje posljedica klimatskih promjena. Misija šumarstva jest očuvati i povećati površinu šuma, poboljšati stabilnost, vitalnost, kakvoću i produkciju šuma te sačuvati šume i šumska staništa od degradacije. To su preduvjeti za ostvarenje načela višenamjenskog potrajnog gospodarenja šumama i za smanjenje posljedica klimatskih promjena.

8. Potencijali šuma i šumarstva Republike Hrvatske u prevenciji i smanjenju posljedica klimatskih promjena mogu se ostvariti: a) očuvanjem površine šuma, b) pošumljavanjem neobraslih zemljišta, c) revitalizacijom degradiranih šuma, d) obnovom opožarenih šuma, e) intenziviranjem njege u regularnom gospodarenju, f) dosljednom provedbom prebornog gospodarenja.

9. Zadaća gospodarenja šumama jest pronaći i izvesti u svakom šumskom ekosustavu, bez obzira na namjenu i vlasnika, takve šumskogospodarske postupke kojima će se: a) šumske štete prevenirati jer će šumski ekosustav biti pripremljen i imat će snažne obrambene mehanizme; b) šumske štete u što kraćem vremenu sanirati, a oštećene šume što prije obnoviti i njegovati kako bi u konačnici bile stabilne, vitalne, produktivne i regenerativno sposobne.

10. Navedeni potencijali i zadaće gospodarenja šumama ne mogu se dosljedno ispuniti bez prilagodbe odredbi pravnih propisa koje to otežavaju ili čak onemogućuju: Zakona o zaštiti prirode (NN 80/2013; 15/2018; 14/2019; 127/2019); Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/2014); Priloga II. tog pravilnika – Popis svih ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske; Pravilnika o strogo zaštićenim vrstama (NN 144/2013, 73/2016); Uredbe o ekološkoj mreži i nadležnostima javnih ustanova za upravljanje područjima ekološke mreže (NN 80/2019); Zakona o šumama (NN 68/18, 115/18, 98/19).

11. Načela i preporuke za ublažavanje posljedica klimatskih promjena treba provoditi na svim raspoloživim površinama šumskih zemljišta. Sukladno odredbama Zakona o šumama (NN 68/18, 115/18, 98/19), u to treba uključiti i kategorije zemljišta u vlasništvu Republike Hrvatske koje neće biti privedene poljoprivrednoj proizvodnji, a koje sada nisu dio šumskogospodarskog područja.

12. Primjena metoda daljinskih istraživanja nameće se kao izuzetno brza i pouzdana metoda određivanja prostornog obuhvata šumske štete. Budući da je u što kraćem vremenskom roku potreban uvid u stanje na terenu, sve su više u primjeni satelitske snimke visoke prostorne rezolucije. Primjerice, prema definiranom obuhvatu područja Gorskoga kotara, jednom satelitskom scenom, ukupno je snimljena površina od 230 km². Interpretacijom satelitske snimke određena je površinska rasprostranjenost ledoloma, ustanovljeno je i analizirano stanje šuma (razmjer/intenzitet) te značajke terena (nadmorska visina, nagib, ekspozicija) koje su važne za projektiranje sanacije.

13. Uzgajanje šuma treba sagledati stupanj promjena u strukturi oštećene šumske sastojine, u njezinu staništu i u građi šumske fitocenoze te donijeti šumskouzgojne preporuke. Neke su od prilagodbi temeljnih načela zagrebačke škole uzgajanja šuma:

- podržavati prirodnu silvidinamiku,
- očuvati površinu šuma i pošumljavati neobrasla zemljišta,
- sastojinske oblike prilagođavati stanišnim prilikama,
- koncentrirati se na očuvanje šumskog tla, uspostaviti i održavati šumski red i higijenu šume,
- degradirana šumska tla biološki sanirati pionirskim i prijelaznim vrstama drveća,
- progale, plješine i manje površine (skupina, grupa) unutar sastojina klimatogenih vrsta drveća, na kojima nije došlo do degradacije šumskog tla, ne obnavljati sadnicama pionirskih vrsta drveća,
- smanjiti pomladne površine,

- prilagoditi pomladno razdoblje,
- intenzivirati šumskouzgojno planiranje,
- uspostaviti i održavati normalnu prebornu strukturu,
- prilagoditi intenzitet prebornog zahvata strukturi preborne sastojine,
- prilagoditi funkcije doznake strukturi preborne sastojine,
- redovito i intenzivno njegovati sastojine,
- unaprijediti proizvodnju raznovrsnog šumskog reprodukciskog materijala.

14. Regularno gospodarenje šumama treba biti intenzivno i pravovremeno, od najranijih razvojnih stadija. Odumiranje i propadanje stabala u nekim je slučajevima potpomognuto izostankom pravodobnih šumskouzgojnih zahvata njege, osobito prorjeda. Prezentirani rezultati istraživanja u šumskom bazenu Spačva pokazali su kako polovica uzorkovanih stabala hrasta lužnjaka pokazuje značajan pad prirasta u proteklih 50-ak godina. Ta se stabla danas doznačuju kao nevitarna i oštećena. Smanjenje pomladnih površina pomoći će strukturnoj raznolikosti i stabilnosti šumskih sastojina.

15. Dosljedno preborno gospodarenje svim jelovo-bukovim šumama nema alternative. Šume Gorskog kotara koje su oštećene ledolomom u najvećoj mjeri nisu imale optimalnu prebornu strukturu, što je posljedica gospodarenja u prošlosti i niskog intenziteta obnove jele. Tome treba dodati i značajan udio ekstenzivno gospodarenih privatnih šuma te šuma u različitim stupnjevima sukcesije na bivšem poljoprivrednom zemljištu, na kojem su posebice stradale pionirske vrste bjelogorice neotporne na ledenu oluju.

16. Melioracijski radovi nužni su u sprječavanju erozijskih procesa, posebice nakon šumskih požara u slivu rijeka koje opskrbljuju stanovništvo pitkom vodom. Šumski požari najveća su i stalna opasnost za šume sredozemnog područja Republike Hrvatske. Nakon šumskih požara nestaju veliki kompleksi šuma, mijenja se izgled okoliša, mijenja se klima, pojavljuje se erozija, smanjuju se kakvoća i zalihe pitke vode, bujične poplave ugrožavaju naselja i poljoprivredne površine, pogoršava se kakvoća i produktivnost šumskog tla, intenziviraju se procesi degradacije tla (fizikalni, kemijski, mikrobiološki), dolazi do promjene ekološke ravnoteže, gubi se biološka raznolikost flore i faune, smanjuje se turistička privlačnost, a štete u gospodarstvu velike su i teško nadoknadive. Štete nastale šumskim požarima u pravilu su velike, ponekad katastrofalne, odražavaju se na cjelokupno stanovništvo i ugrožavaju živote ljudi.

17. U cilju zaštite cjelokupnog prostora od požara (državne šume, privatne šume, poljoprivredno zemljište), kao jedna od najučinkovitijih mjera bit će pronalaženje rješenja za način gospodarenja privatnim šumama i zapuštenim poljo-

privrednim zemljištem koje je većim dijelom zahvaćeno zašumljenjem. Poseban su problem zapuštena terasirana zemljišta koja su, osobito na većim nagibima, zbog neodržavanja terasa i zidova nakon požara izložena razornoj vodnoj eroziji.

18. Osnivanje šuma na neobraslom šumskom zemljištu i opožarenom zemljištu pionirskim vrstama drveća prvi je korak u zaustavljanju degradacijskih procesa na tim staništima. Provedba propisanih šumskouzgojnih radova (pošumljavanje, prirodna i umjetna obnova šuma, njega šuma, čuvanje šuma, zaštita šuma, izgradnja protupožarnih prosjeka) prema programima gospodarenja za gospodarske jedinice pridonijet će sanaciji degradiranog zemljišta, omogućiti progresiju šumske vegetacije i spriječiti nove erozijske procese.

19. Degradacijske oblike šuma treba zaštititi od degradacijskih procesa kao što su požar, nekontrolirana sječa, brst, paša i prenamjena. U panjači, makiji, pseudomakiji i šikari, osim zaštite, treba pomoći progresivni razvoj. U garigu, pseudogarigu, šibljaku i kamenjari treba pokrenuti i pomoći povratak šumske vegetacije. Degradacijski oblici šuma trenutno nemaju visoku gospodarsku vrijednost, ali zato pružaju važne općekorisne funkcije koje smanjuju posljedice klimatskih promjena i poboljšavaju zaštitu i unapređenje čovjekova okoliša. Obezvrjeđivanje i prenamjena degradacijskih oblika šuma te onemogućavanje melioracijskih radova sve to ugrožava.

20. Samo odgovornim gospodarenjem cjelinom šumskog ekosustava, stavljanjem u prvi plan njege, obnove i zaštite šuma, a odmakom od gledanja na šumu kao na izvor drvne sirovine ili pasivno zaštićen objekt prirode, moći ćemo sačuvati svoje šumsko blago i uporabiti ga kao saveznika u smanjivanju posljedica klimatskih promjena.

CONCLUSIONS OF THE SCIENTIFIC MEETING *FOREST MANAGEMENT IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE AND NATURAL DISASTERS*

Igor Anić
Chairman of the organising committee

The scientific conference “Forest Management in the Context of Climate Change and Natural Disasters” was organized by the Croatian Academy of Sciences and Arts, the Scientific Council for Agriculture and Forestry and the Scientific Council for Nature Conservation, in co-organisation with relevant institutions of the Republic of Croatia. The conference was held on April 20, 2018, at the Great Hall of the Palace of the Croatian Academy of Sciences and Arts in Zagreb.

The scientific conference was organized on the occasion of the 80th birthday of Slavko Matić, Fellow of the Croatian Academy of Sciences and Arts, doyen of Croatian forestry science, academic education and profession, and the most significant promoter of the Zagreb School of Silviculture.

The goals of the scientific conference were as follows:

- stressing the importance of forests and forestry of the Republic of Croatia in preventing the consequences of climate change;
- presenting new scientific insights in the study of how forest ecosystems function in the face of climate change and related extreme meteorological phenomena and natural disasters, such as fires, floods, drought, soil erosion, ice storms, wind damage, occurrence and spreading of new plant diseases and new forest pests;
- discussing guidelines for adapting forest management to climate change and related extreme meteorological phenomena, site changes and calamities.

The conclusions of the scientific conference “Forest Management in the Context of Climate Change and Natural Disasters” were derived from the presentations and discussions. They contain situation assessment and recommendations for further procedures.

SITUATION ASSESSMENT

1. Since 2013, large complexes of Croatian forests have – with increasing frequency – been exposed to intensive pressures of abiotic, biotic and anthropogenic harmful factors, such as ice storms, wind damage, abrupt spread of pests and plant diseases, and forest fires.

2. Climate change and related extreme meteorological phenomena and natural disasters alter forest habitats – forest climate and forest soil.

3. Changes in forest habitats exercise an impact on the growth and distribution ranges of tree species, which has biological, ecological, social and economic consequences.

4. Frequent incidences of overpopulation of native species of forest pest, which have so far been encountered either not at all or very rarely, can be attributed with certainty to some aspects of climate change in particular areas.

5. Forest management has in recent times been seriously threatened by an exponential spread of non-native insect species. One or more new species, some of which extremely harmful, are being recorded on an annual level.

6. There are increasing pressures of harmful abiotic, biotic and anthropogenic factors that cause changes in the forest structure.

RECOMMENDATIONS

7. The role of forests and forestry in creating and maintaining favourable living conditions has never been more important than it is today. Forestry is a tool, and forests are a means for mitigating the consequences of climate change.

8. The potential of forests and forestry of the Republic of Croatia in preventing and reducing the consequences of climate change can be achieved by: a) preserving forest areas; b) afforesting bare lands; c) revitalizing degraded forests; d) restoring burnt forests; e) intensifying tending in regular management; and f) consistent implementation of selection management.

9. The task of forest management is to find and implement in every forest ecosystem, regardless of its purpose and owner, such forest management procedures that will: a) prevent damage to forests as the forest ecosystem will be prepared and have strong defence mechanisms; b) repair forest damage in the shortest possible time, and regenerate and tend damaged forests as soon as possible in order to ultimately achieve stable, vital, and productive forests capable of regeneration.

10. The above potentials and tasks of forest management cannot be consistently fulfilled unless legal regulations, which may aggravate or even hinder their fulfilment, are adapted to these tasks.

11. The principles and recommendations for mitigating the consequences of climate change should be implemented on all available forest land areas.

12. The application of remote sensing methods is perceived as an extremely fast and reliable method of determining the spatial extent of forest damage.

13. Silviculture should determine the degree of changes in the structure of a damaged forest stand, in its site, and in the structure of forest phytocoenosis, and make silvicultural recommendations.

14. Regular forest management should be intensive and timely from the earliest developmental stages.

15. There is no alternative to the consistent selection management of all fir-beech forests.

16. Reclamation operations are indispensable in preventing erosion processes, particularly after forest fires in river basins, which supply drinking water to people.

17. In order to protect entire areas from fires (state forests, private forests, agricultural land), one of the most effective measures will be to find solutions on how to manage private forests and abandoned agricultural land, which are for the most part being subjected to spreading forests.

18. Establishing forests on uncultivated (bare) forest land and burnt areas by planting pioneer tree species is the first step towards halting degradation processes in these habitats.

19. Degraded forest forms should be protected from degradation processes such as fires, uncontrolled felling, browsing, grazing, and conversion. In addition to protection, progressive development should be assisted in coppices, maquis, pseudomaquis, and scrub. The return of forest vegetation should be initiated and assisted in garrigues, pseudogarrigues, thickets, and rocky landscapes.

20. Only by responsible management of the entire forest ecosystem, putting forest tending, regeneration and protection at the forefront, and moving away from looking at the forest as a source of timber or passively protected nature will we be able to preserve our forest treasure, and use it as an ally in reducing the effects of climate change.