

An aerial photograph of a mountainous landscape in Slovenia during autumn. The scene is characterized by dense forests with trees in various shades of green, yellow, and orange. A thick layer of white mist or fog fills the valleys and lower slopes, creating a dramatic and ethereal atmosphere. In the center-right, a small cluster of buildings with red roofs is visible on a green slope. The overall lighting is soft, suggesting early morning or late afternoon.

GOZDOVI IN GOZDARSTVO SLOVENIJE

Naslov: Gozdovi in gozdarstvo Slovenije

Založnik: Gozdarski inštitut Slovenije, Založba Silva Slovenica, Ljubljana 2025

Urednik: Matjaž Čater

Uredniški zbor: Matjaž Čater, Primož Simončič

Recenzenta: Franc Batič, Andrej Breznikar

Oblikovanje: Neža Trobec

Naslovna fotografija in naslovne fotografije poglavij: Matjaž Čater

Tisk: Luart; <https://luart.si/>

Izdaja: 1. izdaja

Cena: brezplačno

Naklada: 1000

DOI 10.20315/SFS.190



Tisk publikacije je financiralo Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano s sredstvi Gozdnega sklada.



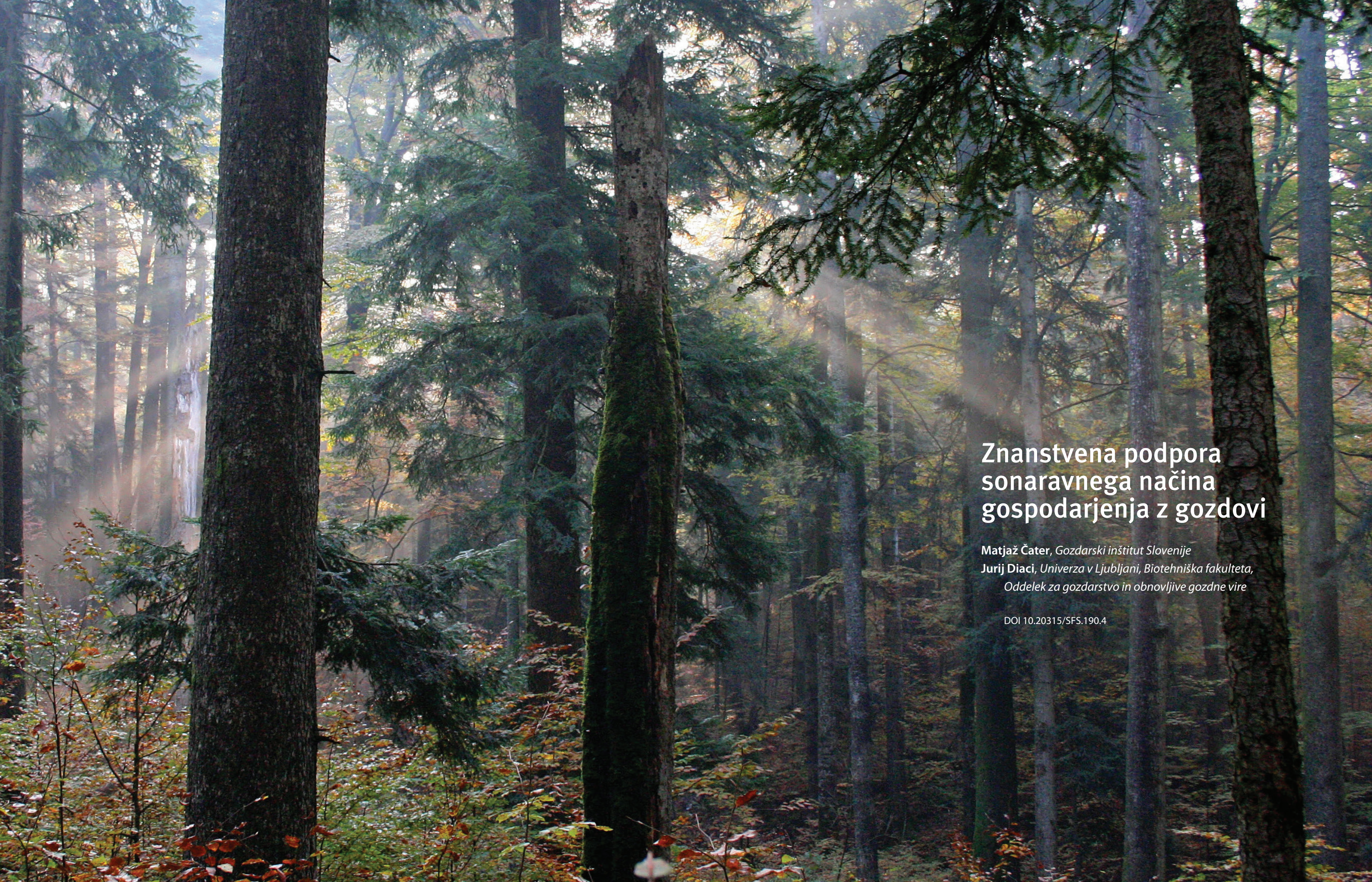
CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana
630(497.4)
GOZDOVI in gozdarstvo Slovenije / [urednik Matjaž Čater ; naslovne fotografije poglavij Matjaž Čater]. - 1. izd. - Ljubljana : Gozdarski inštitut Slovenije, Založba Silva Slovenica, 2025
ISBN 978-961-6993-92-0
COBISS.SI-ID 242170371

Kazalo

9	Predgovor
13	Slovenski gozdovi
22	Slovenski gozdovi v številkah (2024)
25	Strukturne spremembe gozdnih sestojev v Sloveniji na regionalni in nacionalni ravni v zadnjih petdesetih letih
26	Uvod
27	Spremembe velikosti gozdne površine
28	Spremembe v zgradbi in drevesni sestavi gozdnih sestojev
31	Dejavniki strukturnih sprememb gozdnih sestojev
31	Okoljski dejavniki
33	Gospodarjenje z gozdovi
35	Socialno-ekonomski dejavniki
35	Zaključek
41	Gospodarjenje z gozdovi – gozdnogojitvene zvrsti v Sloveniji
44	Gozdnogojitveni sistemi
45	Golosečni način
46	Sistem zastornih sečenj
47	Sistem robnih sečenj
48	Skupinsko postopni način
49	Prebiralni način
51	Sproščena tehnika gojenja
54	Gozdnogojitveno načrtovanje
54	Gozdnogojitveni cilji
55	Ukrepi
56	Gozdnogojitveni načrt
58	Obnova
61	Znanstvena podpora sonaravnega načina gospodarjenja z gozdovi
62	Kontrolna metoda kot znanstveno utemeljeno vrednotenje uspešnosti sonaravnega gojenja gozdov
64	Pragozdni rezervati, sonaravni način gojenja in znanstvene raziskave
65	Prostorsko-časovna dinamika vrzeli in sestojna struktura
66	Ekonomski vidiki sonaravnega gojenja gozdov
68	Sonaravno gojenje v rekreacijskih in varovalnih gozdovih

68	Kritika sonaravnega gojenja gozdov
69	Združenje Pro Silva za mreženje znanja
69	Pro Silva in biotska raznolikost
70	Neavtohtone gozdne vrste
71	Ohranjanje krajine
71	Sklepi
75	Trajnostno upravljanje prostoživečih živalskih vrst
76	Uvod
77	Upravljanje rastlinojedih parklarjev
79	Upravljanje velikih zveri
81	Prihodnji izzivi
85	Varstvo gozdov in prevladujoča tveganja za gozdove
86	Poročevalsko in prognostično - diagnostična služba za gozdove
86	Zdravstveno varstvo rastlin v gozdarstvu
88	Podlubniki
88	Invazivne tujerodne vrste
89	Varstvo pred abiotskimi in biotskimi motnjami
95	Pridobivanje, trg in raba gozdnih lesnih sortimentov
96	Posek lesa v slovenskih gozdovih
97	Proizvodnja gozdnih lesnih sortimentov v Sloveniji
102	Trg lesnih goriv v Sloveniji
108	Raba gozdnih lesnih sortimentov v Sloveniji
111	Certificirani lesni proizvodi
115	Nelesni gozdni proizvodi
120	Prihodnji izzivi
125	Organizacija in nacionalna zakonodaja slovenskega gozdarstva
127	Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
128	Zavod za gozdove Slovenije (ZGS)
132	Gozdarski inštitut Slovenije (GIS)
132	Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani
133	Slovenski državni gozdovi (SiDG)

GOZDOVI IN GOZDARSTVO SLOVENIJE



Znanstvena podpora sonaravnega načina gospodarjenja z gozdovi

Matjaž Čater, Gozdarski inštitut Slovenije

Jurij Diaci, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta,

Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire

DOI 10.20315/SFS.190.4

Sodobno sonaravno gospodarjenje z gozdovi v Sloveniji združuje različna gozdnogojitvena načela, ki jih lahko razvrstimo v tri glavne gozdnogojitvene zvrsti: prebiralno, skupinsko postopno gojenje gozdov in sproščeno tehniko gojenja (Mlinšek, 1996). Vsi trije sistemi temeljijo na principu nege gozdov, ki predstavlja neprekinjeno in postopno izboljševanje pozitivnih lastnosti izbranih dreves, gozdnih sestojev in rastišč s celostnim usmerjanjem h kompleksnim gozdnim ekosistemom (Schädelin, 1934).

Stroga uporaba načel nege omogoča prilagodljivo kombiniranje različnih ukrepov, kar pomeni, da se gozdnogojitveni sistemi prilagajajo specifični kombinaciji rastiščnih in sestojnih razmer ter gozdnogojitvenim ciljem. Pri delu upoštevamo naravno obnovo avtohtonih drevesnih vrst, sledimo naravnim procesom, posnemamo zgodovinski režim motenj, dajemo prednost kompleksnim vertikalnim in horizontalnim gozdnim strukturam ter spoštujemo individualnost dreves. Za ohranjanje habitatov in biotopov izvajamo posebne ukrepe, kot so vzpostavitev mreže ekocelic in gozdnih rezervatov, ohranjanje starih dreves in velikih drevesnih ostankov, prilagojeno gospodarjenje in posebne negovalne ukrepe (Papež in sod., 1997).

Kljub širokemu naboru gozdnogojitvenih orodij ostaja pri sonaravnem gospodarjenju poudarek na učinkovitem doseganju ciljev gospodarjenja na čim manjši površini, z minimalnim poseganjem in z naravno obnovo vseh avtohtonih drevesnih vrst ustrezne zmesi in kakovosti (Schütz in sod., 2016). S posredno nego mladega gozda ohranjamo sestojno mikroklimo in spodbujamo naravne procese preslojevanja drevja, kar povečuje vitalnost gozdnih populacij ter zmanjšuje stroške upravljanja in tveganja.

Z opazovanjem učinkov ukrepov gospodarjenja z gozdovi se je razvilo veliko orodij sproščene tehnike gojenja, vendar je kljub temu potreben načrten znanstveni pristop, ki omogoča preverjanje rezultatov opazovanj, nadzor uspešnosti upravljanja in razvoj statističnih ter mehaničnih modelov za premišljeno posploševanje. Z napredkom znanstvenih metod so se izboljšali tudi postopki preverjanja uspešnosti sonaravnega gospodarjenja z gozdovi in orodja za znanstveno podporo pri odločanju, od izbire posameznega drevesa do sproščene tehnike gojenja gozdov.

Kontrolna metoda kot znanstveno utemeljeno vrednotenje uspešnosti sonaravnega gojenja gozdov

Površina srednjeevropskih gozdov je bila pred tristo leti zelo zmanjšana; obstoječi gozdovi so bili močno degradirani, gozdnih virov, še posebej lesa, pa je primanjkovalo. Erozijska je resno ogrožala naselja, kmetijska zemljišča in infrastrukturo. Kot posledica se je za izboljšanje splošnega stanja gozdov razvilo konvencionalno gozdarstvo, ki temelji na načelih trajnosti. Hans von Carlowitz, oče trajnosti je v svoji knjigi *Silvicultura Oeconomica* iz leta 1713 predlagal številna orodja za gojenje gozdov, kljub temu pa se je konvencionalno gozdarstvo v veliki meri zanašalo na golosečni sistem in sajenje iglavcev. V naslednjih stoletjih so nastali številni nasadi iglavcev, ki so imeli sprva pozitiven učinek, vendar so se kmalu izkazali za vprašljive predvsem glede zdravja gozdov in dovzetnosti za motnje, saj v srednjeevropskem zmernem območju naravno prevladujejo drevesne vrste listavcev. Na območju Alp so zaradi obsežnih golosekov postale resno ogrožene varovalne funkcije gozdov, predvsem zaradi erozije. O čistih nasadih se je razpravljalo zelo intenzivno (Johann, 2006). Alternativo so predstavljali kmečki gozdovi prebiralnih oblik po

vsej Evropi, vendar so bili številni kmečki gozdovi zaradi negativne selekcije močno izčrpani, kar je predstavljalo tako imenovano »zeleno kuliso«.

Prebiralni način gospodarjenja je privedel do prostorsko kompleksnih struktur. Za učinkovito gospodarjenje z gozdom so bili potrebni ustrezni nadzorni instrumenti in primerna primerjava z drugimi pristopi, predvsem z novo razvitim in znanstveno utemeljenim golosečnim sistemom. Francoski gozdar Adolphe Gurnaud je tedaj razvil edinstven pristop za spremljanje razvoja gozdov na podlagi npr. analiz prirastka, lesne zaloge in zmesi drevesnih vrst v rednih časovnih presledkih

ter temu primerno prilagajanje gospodarjenja s tako imenovano »kontrolno metodo«. Ta metoda predstavlja prelomnico v sonaravnem gojenju gozdov, saj je postala znanstveno utemeljeno nadomestilo konvencionalnemu gozdarstvu (Schütz, 2001a). Zelo verjetno se je tudi v Sloveniji samostojno razvila posebna vrsta kontrolne metode (Mlinšek, 1972). Z različnimi dopolnitvami in izboljšavami ostaja kontrolna metoda še vedno osnova gozdnogospodarskega načrtovanja v okviru sonaravnega gojenja gozdov. Kontrolna metoda ima veliko podobnosti s kasneje razvitim prilagoditvenim upravljanjem naravnih virov (Walters, 1986).



Slika 15: Pragozdni rezervat Rajhenavski Rog (Foto: M. Čater)

Pragozdni rezervati, sonaravni način gojenja in znanstvene raziskave

Pragozdovi in pragozdni rezervati predstavljajo enega ključnih zgodnjih znanstveno raziskovalnih področij sonaravnega načina gospodarjenja z gozdovi. Tako raziskovalci kot upravljalci so se zavedali pomena primerjalnih analiz gospodarskih gozdov in pragozdov. Ozaveščanje o tem se je začelo z zgodnjimi deli Rubnerja (1920) in Frölicha (1954), ki so jim sledili pionirji sistematičnega preučevanja pragozdnih rezervatov v Evropi, kot npr. Leibundgut (1982). Velik del tega zgodnjega dela je žal danes pozabljen ali nedostopen zaradi jezikovnih ovir. Schütz (1969) je na primer raziskoval sobivanje smreke in jelke v pragozdovih Janja v Bosni in Hercegovini (BiH) in dveh švicarskih prebiralnih gozdovih. Izpostavil je pogostost dolgega obdobja zastrtosti obeh vrst v mladosti in pomen tega pojava za dolgoživost dreves, kar so kasneje kot pomembno razvojno značilnost dreves v pragozdovih večkrat potrdili drugi raziskovalci (Bigler in Veblen, 2009). Drug zgodnji primer je Mlinškov članek (1967) o demografski strukturi pragozdov v BiH in potrditev o doseganju starosti 500 let in več za navadno bukev. Tri konkurenčne vrste v gorskih mešanih gozdovih - bukev, smreka in jelka, so tako primerljive glede svoje dolgoživosti.

Zgodnji raziskovalci so oblikovali obsežno mrežo raziskovalnih ploskev in bazo podatkov meritev, ki so omogočile nadaljevanje raziskav v pragozdovih (Nagel in sod., 2012). Poznavanje variabilnosti režima motenj je ključno za razvoj gozdnogojitvenih orodij in ohranjanje različnih habitatov. Na razvojno dinamiko gozdov vpliva interakcija rastiščnih dejavnikov in naravnih motenj kot so požari, veter, poškodbe zaradi žleda in prenamnožitve podlubnikov.

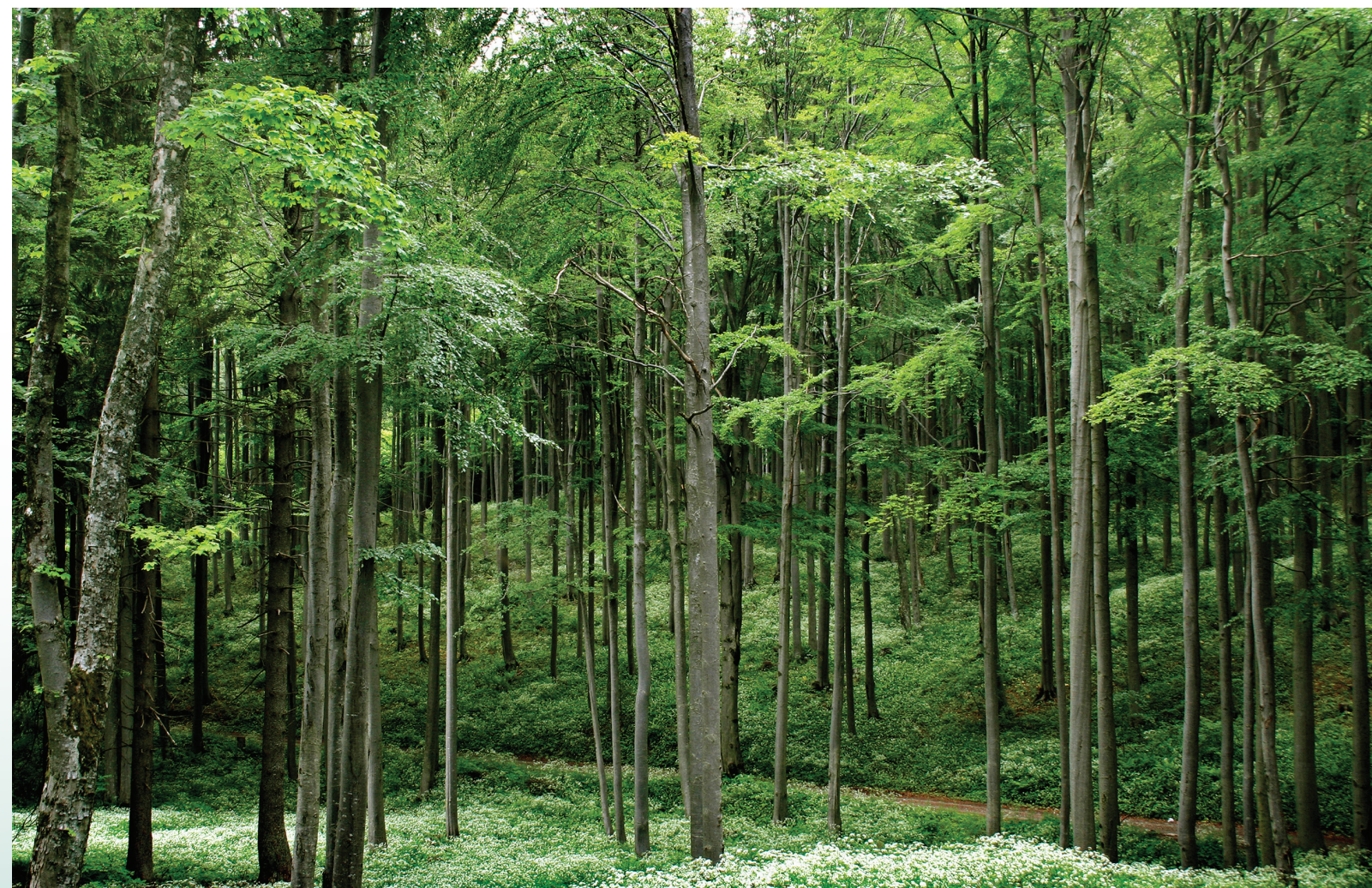
Nedavne raziskave na primer kažejo, da razvoj jugovzhodnoevropskih bukovih in mešanih gorskih gozdov določa prevladujoča notranja dinamika z občasnimi motnjami srednjih jakosti, pogosto v obliki vetrov ali poškodb zaradi žleda (Nagel in sod., 2017). Na gorske iglaste gozdove (na primer borealne gozdove) verjetno vplivajo pogostejše manjše vmesne ali celo bolj obsežne velikopovršinske motnje (Zielonka in Malcher, 2009). Prebiralni način lahko dobro posnema režim naravnih motenj, večje vrzeli v sklopu skupinsko postopnega načina pa so bližje razvojni dinamiki visokogorskih smrekovih gozdov.

Drugi zanimiv sklop raziskav se nanaša na propadanje iglavcev in učinke gospodarjenja. Napredovanje bukve v pragozdovih jugovzhodne Evrope je bilo potrjeno že v začetku 20. stoletja. Raziskave pragozdov so pokazale, da je glavni dejavnik teh pojavov medsebojni vpliv naravnih in antropogenih učinkov, in sicer podnebnih sprememb, onesnaženosti ozračja in prekomernega objedanja rastlinojede divjadi (Diaci in sod., 2011). Primerjalne raziskave gospodarskih gozdov in pragozdov lahko razkrijejo negativne vplive gospodarjenja na strukturo in delovanje gozdnih ekosistemov. Več primerjav v Sloveniji in sosednjih državah je pokazalo na večjo kompleksnost pragozdnih sestojev in manjšo zeliščno pestrost, medtem ko je bila struktura pomladka v obeh vrstah gozdov podobna (npr. Bončina, 2000). Večja raznolikost svetlobnih razmer in posledično drugačna zastopanost drevesnih vrst v gospodarskih gozdovih je posledica pogostejšega ukrepanja in doslednega pospeševanja minoritetnih drevesnih vrst s strani lokalnih gozdarjev (Adamič in sod., 2016). Rezultati raziskav gozdov severnoameriških listavcev so pokazali, da lahko ponavljajoča uporaba selektivnih sečenj vodi do homogenizacije struktur in gozdne sestave

(Miller in Kochenderfer, 1998). Omenjeno razliko lahko pripišemo različnim naravnim motnjam in režimom upravljanja med regijami. Še vedno poteka razprava o možni manjši genetski variabilnosti v gozdovih s sonaravnim načinom gojenja. Dolgotrajna zasenčenost gozdnih tal na večjih površinah lahko zmanjša delež vrst in genotipov, prilagojenih na podnebne spremembe, predvsem na vremenske ekstreme. Obstaja le nekaj študij, ki kažejo, da so razlike sorazmerno majhne ali pa jih sploh ni. Nedavna študija drevesnih populacij iz Slovenije med pragozdnimi in gospodarskimi sestoji ni potrdila razlik v njihovi genetski strukturi (Westergren in sod., 2015).

Prostorsko-časovna dinamika vrzeli in sestojna struktura

Struktura sestoja vpliva na bodočo ekonomsko kakovost dreves v sestoji. Listavci, zlasti bukev, lahko razvijejo neželjeno kolenasto oz. plagiotropno obliko rasti v režimih skromne svetlobne intenzitete. Sagheb-Talebi (1996) je potrdil, da dosežejo bukove sadike najboljšo kakovost pri manjših do srednjih svetlobnih intenzitetah. Raziskave dinarskih mešanih gorskih gozdov v Sloveniji so potrdile povezavo med kolenasto/plagiotropno rastjo in relativno majhno količino svetlobe, npr. pod 10-20 % intenzitete relativnega difuznega sevanja, ki se lahko razlikuje



Slika 16: Bukovi gozdovi (Foto M. Čater)

med sonaravnimi gozdnogojitvenimi sistemi (Čater in Levanič, 2013). Plagiotropne osebkke pogosto izloči nadaljnji razvoj mladja (Roženberger in Diaci, 2014). Neprekinjen sestojni sklep ne poveča nujno deleža slabo oblikovanih dreves, če ustrezno gospodarimo. S prilagojeno prostorsko-časovno dinamiko vrzeli (velikostjo, obliko vrzeli in variabilnostjo mikrorastišča znotraj vrzeli) lahko gozdarji vplivajo na kakovost matičnega odraslega sestoja, zmes in kakovost mladja, zato je bilo tej temi posvečenih več gozdnogojitvenih raziskav. Rezultati so pokazali delitev drevesnih vrst glede na mikrorastiščne niše v sestojnih vrzelih v več tipih gozdov (mešani gorski gozdovi, nasadi smreke in bora). Za opis pojava in prenos rezultatov v prakso smo razvili metodo, ki razdeli mikrorastišča na osnovi štirih kombinacij deležev difuzne in direktne komponente svetlobnega sevanja (Diaci, 2002). Ekofiziološki odziv bukve in jelke na različnih mikrorastiščih v vrzeli kaže, da je bukev učinkovitejša pri izkoriščanju vrzeli, kjer prevladuje neposredno/ direktno sončno sevanje v primerjavi z jelko, ki je uspešnejša v razmerah difuznega sevanja (Čater in sod., 2014). Številčnost istih kategorij mikrorastišč vzdolž višinskega gradienta skupinsko postopnega in prebiralnega gozdnogojitvenega sistema je jasno pokazala na strukturo gozda in njegovo razdrobljenost. Zastopanost mikrorastišč med dvema sonaravnima gojitvenima sistemoma v nižjih višinskih pasovih je bila očitno različna, medtem ko so bili v najvišjih višinskih pasovih z najbolj oteženim pomlajevanjem zaradi objedanja divjadi deleži mikrorastišč skoraj enaki, kar kaže na enak pristop gojenja, znan tudi kot sproščena tehnika gojenja (Čater in Kobler, 2017).

V dobovih gozdovih je zaradi spremenjenih naravnih procesov, razdrobljenosti in onesnaženosti okolja obnova otežena. Za naravno obnovo doba smo opredelili ugodna mikrorastišča znotraj vrzeli glede na svetlobno asimetrijo. V poplavnih gozdovih so to mikrolokacije pod krošnjami odraslega sestoja, ki prejemajo manj difuzne svetlobe in večji delež direktnega sevanja (Diaci in sod., 2008). Za nadaljnji razvoj hrastovega mladja je potrebna večja osvetlitev odprtih površin, manjših od četrte hektarja. Raziskava Levaniča in sod. (2011) je pri preučevanju nižinskih gozdnih ekosistemov pokazala, da so se nevladajoči hrasti bolje obnesli v ponavljajočih se sušah kot vladajoči osebki, kar kaže na pomen dolgih pomladitvenih obdobj, tesnega sklepa krošenj in neenakomerne starostne strukture teh gozdnih sestojev. Raziskave in praksa kažejo na večjo odpornost in prožnost gorskih mešanih gozdov, kjer se gospodari sonaravno v primerjavi z golosečnim sistemom na primerljivih rastiščih (npr. Lenk in Kenk, 2007). Dolgotrajno ali stalno pomlajevanje omogoča najboljšo možno prilagoditev gozdnih sestojev podnebnim spremembam. Raziskave kažejo, da mozaičnost sestojev nudi optimalno zaščito pred naravnimi tveganji.

Ekonomski vidiki sonaravnega gojenja gozdov

Obstajajo številni dokazi o ekonomski upravičenosti ali celo prednosti sonaravnega gospodarjenja z gozdovi v primerjavi s konvencionalnimi pristopi (glej npr. Knoke, 2009). Pri primerjavah je treba upoštevati tako neposredne kot posredne učinke na uspešnost gospodarjenja.

Posredni učinki vključujejo ohranjanje trajne produktivnosti rastišča, manjša upravljavska tveganja ter manjše zunanje stroške. Neposredni učinki se kažejo v manjšem obsegu redčenj in zmanjšani potrebi po sajenju zaradi učinkovitega vključevanja naravnih procesov. Kljub temu večina dosedanjih primerjalnih študij ni upoštevala upravljavskih tveganj in zunanjih stroškov (Roessiger et al., 2011).

Sonaravno gospodarjenje je še posebej primerno za gojenje vrednejših drevesnih vrst večjih dimenzij, saj pogosto zasleduje cilj pridobivanja kakovostnega lesa. Na licitacijah hlodovine v Sloveniji in Srednji Evropi lahko cena furnirskih debel preseže 10.000 EUR/m³. Čeprav ni vsako drevo velikega premera dragoceno, imajo vsa drevesa z največjo tržno vrednostjo velike premere. Zato se sečnja izvaja posamično, ko drevo doseže optimalno tržno vrednost.

Z biološko racionalizacijo obstaja potencial za zmanjšanje stroškov sonaravnega gospodarjenja (Schütz, 1999a), še posebej pri upravljanju enodobnih gozdov po naravnih ali antropogenih motnjah.



Slika 17: Gozdna hiša v mestnem gozdu Celje (Foto: M. Čater)

Sonaravno gojenje v rekreacijskih in varovalnih gozdovih

Posnemanje režima naravnih motenj ni možno v vseh oblikah gozdov, kar velja posebno za rekreacijske oz. urbane gozdove in gozdove z neposredno varovalno funkcijo. Primeri iz prakse kažejo, da je sonaravno gojenje primerno za mestne in rekreacijske gozdove. Nezadostno upravljanje je lahko tvegano za obiskovalce zaradi nevarnosti padajočega drevja in se pogosto odraža v obliki velikopovršinskih motenj s popolno izgubo gozdne mikroklima. Po drugi strani lahko klasično gozdarstvo izrazito vpliva na delovanje in videz gozda ter povzroči nenadne spremembe krajinskega mozaika. Z rednimi posegi in majhno intenziteto gozdnogojitvenih posegov uspešno ohranjamo sestojno klimo, zagotavljamo obiskovalcem varen prehod skozi sestoje in sočasno omogočamo prihodke od prodaje lesa. Mestni gozdovi v Celju predstavljajo odličen primer uporabe sproščene tehnike gojenja v urbanih gozdovih (<http://green4grey.eu/>). V gozdovih s poudarjeno varovalno vlogo sta prebiralni ali sonaravni način gojenja najprimernejša načina za dolgoročno zagotavljanje in ohranjanje teh funkcij kljub naravnim tveganjem (Brang s sod., 2006). V gozdovih z zaščitno funkcijo je ključno sodelovanje gozdarjev, strokovnjakov in znanstvenikov s področja gradbeništva, geologije in geografije.

Kritika sonaravnega gojenja gozdov

V pogostih razpravah o prednostih in slabostih sonaravnega gojenja gozdov (npr. Wagner in Huth, 2010; O'Hara, 2016) se večina kritik nanaša na dokaj ozko (ne)razumevanje sonaravnega koncepta z izključno uporabo prebiralnega načina. Ta zvrst ustvarja kompleksne strukture na sestojni ravni, vendar lahko vodi do homogeniziranja gozdne krajine, medtem ko so režimi naravnih motenj kompleksnejši in vključujejo več dejavnikov, spremenljiva časovna obdobja in intenzivnosti, ter več prostorskih ravni. Na ta način lahko s prebiralnim gospodarjenjem sistematično izločamo svetloljubne vrste, kar je sicer odvisno od lokacije in nabora gojitvenih orodij, ki jih uporabljamo. Nadaljnja kritika sonaravnega gojenja gozdov je razmeroma redka uporaba sajenja, kar zmanjšuje možnost vnosa bolj prilagojenih drevesnih vrst in provenienc na bodoče spremenjene podnebne razmere (Brang in sod., 2014). Koncept potencialne naravne vegetacije je za sonaravno gojenje pomemben pri zastavljanju gozdnogojitvenih ciljev, čeprav zahteva stalno prilagajanje, ki ga v spremenjenih krajinskih razmerah težko izvedemo, saj se nanaša na preteklost in ne upošteva režima motenj. Vse ekološke paradigme bi morale biti prilagojene pričakovanim okoljskim spremembam v prihodnosti in temeljiti na zanesljivih scenarijih podnebnih sprememb. Potrebno je npr. upoštevati intenzivnejše režime motenj, vnos tujerodnih rastlin, žuželk in patogenov ter onesnaževanje.

Združenje Pro Silva za mreženje znanja

Sonaravno gojenje gozdov se je razvilo v različnih delih Evrope; za lažjo izmenjavo znanja in prikaz izbora najboljših praks je bila leta 1989 v Sloveniji ustanovljena zveza Pro Silva, ki s poudarjanjem načel trajnosti vzpodbuja posnemanje naravnih procesov za zmanjšanje ekoloških in gospodarskih tveganj (<https://www.prosilva.org/>). Načela se izvajajo v številnih zglednih gozdovih. Prehod od ustaljenega golosečnega načina gospodarjenja z gozdovi k predlaganemu sonaravnemu gojenju gozdov je mogoče začeti skoraj v kateri koli fazi razvoja gozdnega sestoja (Schütz, 2001b). Ohranjanje gozdov, varstvo gozdov, gospodarjenje in izkoriščanje, ki temeljijo na široki paleti različnih vrst sestojev, sestavlja več komponent od ohranjanja do obnove in premen; npr. ohranjanje gozdov, ki blaži posledice preteklega gospodarjenja, obnova gozdov, uravnavanje zmesi drevesnih vrst in upravljanje prosto živečih živali, skupaj s številnimi drugimi elementi.

Združenje Pro Silva sestavljajo nacionalna združenja profesionalnih gozdarjev, lastnikov gozdov in širša javnost, ki zagovarjajo in promovirajo načela sonaravnega gospodarjenja z gozdovi. Trenutno povezuje organizacije iz 27. evropskih držav ter pet držav opazovalk z drugih celin.

Pro Silva organizira delavnice in ekskurzije, izdaja publikacije ter oblikuje stališča o ključnih gozdarskih vprašanjih. Poleg tega vzdržuje zbirko podatkov o vzorčno gospodarjenih gozdovih. Za boljše povezovanje raziskav in prakse izvaja združenje skupne raziskave na eksperimentalnih ploskvah in demonstracijskih objektih, kjer uporablja tudi vizualizacije. Prav tako redno organizira srečanja z zainteresirano javnostjo. Nekaterе evropske države in regije, kot so Bavarska, Baden-Württemberg in Spodnja Saška

v Nemčiji, skupaj s Švico, Hrvaško in Slovenijo, so sprejele sonaravna načela gospodarjenja za vse svoje gozdove. Druge države, kjer pred 36 leti sonaravni pristopi še niso bili uveljavljeni – na primer Madžarska, Irska in Združeno kraljestvo – so od takrat delež sonaravno gospodarjenih gozdov povečale za 10 do 20 %.

Eden ključnih ciljev Pro Silve je priprava znanstveno utemeljenih rešitev za aktualne izzive v gozdarstvu. V nadaljevanju predstavljamo povzetke stališč združenja glede ključnih razvojnih vprašanj.

Pro Silva in biotska raznolikost

Ohranjanje vrstne raznolikosti je ena temeljnih funkcij gozda, ne glede na njegovo neposredno povezavo s človekovimi potrebami. Zapolnitev vseh ekoloških niš z veliko stopnjo naravne biotske raznovrstnosti krepi zdravje in odpornost gozdnih ekosistemov ter jih varuje pred invazivnimi tujerodnimi vrstami.

Raznovrstnost gozdnih ekosistemov prinaša koristi za družbo, saj omogoča uporabo tradicionalnih in potencialnih gozdnih proizvodov, ki bi lahko imeli prihodnjo tržno vrednost. Stem se zmanjšujejo tako ekološka kot gospodarska tveganja. Ohranjanje in razvoj naravne biotske raznovrstnosti temeljita na uporabi avtohtonih drevesnih vrst, ki so se skozi evolucijo prilagodile specifičnim gozdnim habitatom.

Strukturna pestrost gozda se povečuje z obnovo, nego in trajnostnim izkoriščanjem, ki ustvarjajo ustrezne habitatne niše v prostoru in času. Ključni ukrepi vključujejo zagotavljanje zadostne količine in ustrezne razporeditve stoječih in podrtih odmrlih dreves, votlih dreves ter drugih drevesnih ostankov. Posebni gozdni biotopi, kot so mokrišča,



Slika 18: Redno ukrepanje v gozdovih je ključno za trajnostno ravnanje s krajino (Foto: M. Čater)

pečine in sipine, morajo biti zavarovani, obenem pa je treba z načrtnim lovom in ponovno naselitvijo plenilcev uravnavati gostoto prenamnožene rastlinojede divjadi.

Gozdarstvo mora služiti biotski raznovrstnosti, zlasti vrstni pestrost, ki mora biti sestavni del gojitvenega načrtovanja. Ohranjanje biotske raznovrstnosti mora biti vključeno tudi v srednjeročno gospodarsko načrtovanje (Schütz, 1999b).

Neavtohtone gozdne vrste

Vegetacijski vzorec, ki se je v evropskih gozdovih razvil med postglacialno migracijo gozdnih vrst in tvori obstoječe gozdne regije, velja za dragoceno naravno bogastvo, ki ga je treba ohraniti in vzdrževati. Spoštujemo ga kot najpomembnejšo osnovo vseh gozdnogojitvenih ukrepov. Tujerodne vrste (eksote) lahko pod določenimi pogoji dopolnijo avtohtoni vegetacijski nabor vrst in povečajo gospodarski donos v gozdarstvu. Vse gozdne vrste, ki prej niso bile del določene naravne rastlinske združbe in so bile vnesene z oddaljenih lokacij, veljajo za eksotične; njihovo uvajanje bi moralo biti dovoljeno šele po kritični kvalitativni in kvantitativni presoji (Schütz, 2011).

Ohranjanje krajine

Gozdni ekosistemi so temeljni naravni sestavni element krajine. S celostnim pristopom pri upravljanju krajinskega mozaika različnih ekosistemov ima upoštevanje načel sonaravnega gospodarjenja z gozdovi številne pozitivne učinke na celotno krajino. Redno ukrepanje v gozdovih je bistvenega pomena za trajnostno upravljanje krajine, pri čemer predstavlja nega temelj gospodarjenja z gozdovi. Gospodarjenje zajema ravnanje na vseh ravneh – od posameznega drevesa do sestoja, od sestoja do širšega območja in celotne krajine – pri čemer obravnavamo človeka kot neločljiv del krajine. Sonaravno gospodarjenje vključuje učinkovito izrabo razpoložljivih rastnih virov ter njihovo usmerjanje v različne dele ekosistema, kar omogoča optimalno doseganje ciljev gospodarjenja.

Večnamenski gozd prispeva k varstvu krajine z ohranjanjem rastnih virov, uravnavanjem vodnega režima in naravne rodovitnosti ter krepitvijo splošnokoristnih funkcij gozdnega ekosistema. Takšen gozd vsebuje relativno veliko količino lesa v dinamično spreminjajoči se strukturi, sestavljeni iz drevesnih vrst, povsem prilagojenih rastiščnim razmeram. Gozdni robovi so skrbno urejeni, da ščitijo notranjost gozda in ugodno vplivajo na sosednje ekosisteme. Celostni pristop krepi posamezne sestavine gozda in povezave med njimi, s čimer se oblikuje mreža naravi podobnih habitatov znotraj in okrog obdelovalnih površin ter mestnih območij (Schütz, 2011).

Sklepi

Sonaravno gojenje gozdov se je razvilo kot odgovor na splošno degradacijo gozdov in škodljive učinke golosečnega gospodarjenja. Temelji na znanstvenih spoznanjih in je usmerjeno v praktično delo z gozdom, ki posnema naravne procese ter združuje različne načine sečenj. Njegovi glavni cilji so trajna pokritost z gozdom ter dolgoročno izboljševanje njegove sestave in vitalnosti.

Sonaravno gozdarstvo je ekološko trajnostno, ekonomsko donosno in družbeno sprejemljivo. Najbolj uveljavljeno je v zmerno toplem podnebnem pasu, manj pa v borealnih, subtropskih in tropskih območjih. Kljub temu so njegova temeljna načela univerzalna in jih je mogoče prilagoditi različnim ekosistemom. Kot način gospodarjenja se odlično dopolnjuje z ekološkim kmetijstvom in sonaravnim načinom bivanja.

Sonaravno gozdarstvo ni mit ali novodobno gibanje, temveč preizkušena in znanstveno podprta praksa. Njegov vpliv v Evropi se nenehno povečuje, saj postaja temeljno orodje za uresničevanje trajnostnih ciljev in prehod v bolj uravnoteženo družbo.

Viri

- Adamič, M., Diaci, J., Rozman, A., Hladnik, D., 2016. Long-term use of uneven-aged silviculture in mixed mountain Dinaric forests: a comparison of old-growth and managed stands. *Forestry* 90, 279-291.
- Bigler, C., Veblen, T.T., 2009. Increased early growth rates decrease longevities of conifers in subalpine forests. *Oikos* 118, 1130-1138.
- Bončina, A., 2000. Comparison of structure and biodiversity in the Rajhenav virgin forest remnant and managed forest in the Dinaric region of Slovenia. *Global Ecology & Biogeography* 9, 201-211.
- Brang, P., Schönenberger, W., Frehner, M., Schwitter, R., Thormann, J.-J., Wasser, B., 2006. Management of protection forests in the European Alps: an overview. *For. Snow Landsc. Res.* 80, 23-44.
- Brang, P., Spathelf, P., Larsen, J.B., Bauhus, J., Bončina, A., Chauvin, C., Drössler, L., García-Güemes, C., Heiri, C., Kerr, G., Lexer, M.J., Mason, B., Mohren, F., Mühlethaler, U., Nocentini, S., Svoboda, M., 2014. Suitability of close-to-nature silviculture for adapting temperate European forests to climate change. *Forestry* 87, 492-503.
- Čater, M., Levanič, T., 2013. Response of *Fagus sylvatica* L. and *Abies alba* Mill. in different silvicultural systems of the high Dinaric karst. *Forest Ecology and Management* 289, 278-288.
- Čater, M., Diaci, J., Roženbergar, D., 2014. Gap size and position influence variable response of *Fagus sylvatica* L. and *Abies alba* Mill. *Forest Ecology and Management* 325, 128-135.
- Čater, M., Kobler, A., 2017. Light response of *Fagus sylvatica* L. and *Abies alba* Mill. in different categories of forest edge - Vertical abundance in two silvicultural systems. *Forest Ecology and Management* 391, 417-426.
- Diaci, J., 2002. Regeneration dynamics in a Norway spruce plantation on a silver fir-beech forest site in the Slovenian Alps. *Forest Ecology and Management* 161, 27-38.
- Diaci, J., Györek, N., Gliha, J., Nagel, T., A., 2008. Response of *Quercus robur* L. seedlings to north-south asymmetry of light within gaps in floodplain forests of Slovenia. *Ann. For. Sci.* 65, 105.
- Diaci, J., Roženbergar, D., Anic, I., Mikac, S., Saniga, M., Kucbel, S., Visnjic, C., Ballian, D., 2011. Structural dynamics and synchronous silver fir decline in mixed old-growth mountain forests in Eastern and Southeastern Europe. *Forestry* 84, 479-491.
- Fröhlich, J., 1954. Old-growth forest practice. Neumann Verlag, Berlin, Radebeul (in German).
- Johann, E., 2006. Historical development of nature-based forestry in Central Europe. In: Diaci, J. (Ed.), *Nature-based forestry in Central Europe*. University in Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Forestry, pp. 1-18.
- Knoke, T., 2009. On the financial attractiveness of continuous cover forest management and transformation: a review. *Schweiz. Z. Forstwes.* 160, 152-161 (in German).
- Leibundgut, H., 1982. European mountain primeval forests. Haupt, Bern (in German).
- Lenk, E., Kenk, G., 2007. Production and risks of Black Forest selection stands. *Allgemeine Forstzeitung/Der Wald* 62, 136-139 (in German).
- Levanič, T., Čater, M., McDowell, N.G., 2011. Associations between growth, wood anatomy, carbon isotope discrimination and mortality in a *Quercus robur* forest. *Tree Physiol.* 31, 298-308.
- Miller, G.W., Kochenderfer, J.N., 1998. Maintaining species diversity in the central Appalachians. *Journal of Forestry* 96, 28-33.
- Mlinšek, D., 1967. Growth and responsiveness of primeval beech. *Zbornik Biotehniške fakultete* 15, 63-79 (in Slovene).
- Mlinšek, D., 1972. A contribution to the discovery of the Postojna control method in Slovenia. *Forstw. Cbl* 91, 291 - 296 (in German).
- Mlinšek, D., 1996. From Clearcutting to a Close-to-nature Silvicultural System. *IUFRO news* 25, 6-8.
- Nagel, T.A., Diaci, J., Roženbergar, D., Rugani, T., Firm, D., 2012. Old-growth forest reserves in Slovenia: the past, present, and future. *Schweiz. Z. Forstwes.* 163, 240-246.

- Nagel, T.A., Mikac, S., Dolinar, M., Klopčič, M., Keren, S., Svoboda, M., Diaci, J., Bončina, A., Paulic, V., 2017. The natural disturbance regime in forests of the Dinaric Mountains: A synthesis of evidence. *Forest Ecology and Management* 388, 29-42.
- O'Hara, K.L., 2016. What is close-to-nature silviculture in a changing world? *Forestry* 89, 1-6.
- Papež, J., Perušek, M., Kos, I., 1997. Biodiversity of the forested landscape with the basics of ecology and ecosystem functioning. *Gozdarska založba, Ljubljana* (in Slovene).
- Roessiger, J., Griess, V.C., Knoke, T., 2011. May risk aversion lead to near-natural forestry? A simulation study. *Forestry* 84, 527-537.
- Roženbergar, D., Diaci, J., 2014. Architecture of *Fagus sylvatica* regeneration improves over time in mixed old-growth and managed forests. *Forest Ecology and Management* 318, 334-340.
- Rubner, K., 1920. The silvicultural consequences of the primeval forest. *Naturwiss. Z. Forst-Landwirtschaft* (in German).
- Sagheb-Talebi, K., 1996. Quantitative and qualitative characteristics of beech saplings (*Fagus sylvatica* L.) growing under various site conditions with emphasis on light. *Schweizerischer Forstverein, Zürich* (in German).
- Schädelin, W., 1934. Thinning as a selection and refinement operation of the highest value performance. Haupt, Bern & Leipzig (in German).
- Schütz, J.-Ph., 1969. Study of the height and diameter growth of fir (*Abies alba* Mill.) and spruce (*Picea abies* Karst.) in two selection forest and old-growth forest stands. *Beih. z. Schweiz. Forstverein.* (Nr. 44), 114 (in French).
- Schütz, J.-Ph., 1999a. New forest treatment concepts in times of shortage of funds: principles of a biologically rational and cost-conscious forest management. *Schweiz. Z. Forstwes.* 150, 451-459 (in German).
- Schütz, J.-Ph., 1999b. Close-to-nature silviculture: is this concept compatible with species diversity? *Forestry* 72, 359-366.
- Schütz, J.-Ph., 2001a. The selection forest and other forms of structured and mixed forests. Parey, Berlin (in German).
- Schütz, J.-Ph., 2001b. Opportunities and strategies of transforming regular forests to irregular forests. *Forest Ecology and Management* 151, 87-94.
- Schütz, J.-Ph., 2011. Development of close to nature forestry and the role of ProSilva Europe. *Zb. gozd. lesar.* 94, 39-42.
- Schütz, J.-Ph., Saniga, M., Diaci, J., Vrška, T., 2016. Comparing close-to-nature silviculture with processes in pristine forests: lessons from Central Europe. *Annales of Forest Science* 73, 911-921.
- Wagner, S., Huth, F., 2010. Continuous cover forest today - what is possible, especially with a view to the light demanding tree species. *MLUV (Hrsg.) Naturnahe Waldwirtschaft-Dauerwald heute*, 13-28 (in German).
- Walters, C., 1986. Adaptive management of renewable resources. Macmillan Publishers Ltd.
- Westergren, M., Božič, G., Ferreira, A., Kraigher, H., 2015. Insignificant effect of management using irregular shelterwood system on the genetic diversity of European beech (*Fagus sylvatica* L.): A case study of managed stand and old growth forest in Slovenia. *Forest Ecology and Management* 335, 51-59.
- Zielonka, T., Malcher, P. 2009. The dynamics of a mountain mixed forest under wind disturbance in the Tatra Mountains, central Europe - a dendroecological reconstruction. *Can. J. For. Res.* 39(11): 2215-2223.