

Drevesne vrste za obnovo gozdov po naravnih motnjah v Sloveniji

Tree Species for Forest Regeneration Following Natural Disturbances in Slovenia

Robert BRUS¹, Lado KUTNAR²

Izvleček:

Brus, R., Kutnar, L.: Drevesne vrste za obnovo gozdov po naravnih motnjah v Sloveniji; Gozdarski vestnik, 75/2017, št. 4. V slovenščini z izvlečkom in povzetkom v angleščini, cit. lit. 17. Prevod Breda Misja, jezikovni pregled slovenskega besedila Marjetka Šivic.

Zaradi žleda leta 2014 in poznejšega napada podlubnikov bo v Sloveniji treba obnoviti velike površine prizadetih ali uničenih gozdov. Ob tem sta pomembni vprašanji, katere drevesne vrste bomo uporabili za obnovo in s katerimi vrstami bo v spremenjenih podnebnih razmerah mogoče doseči postavljene gozdnogospodarske cilje. Na osnovi analize rastiščnih tipov in gozdnih združb na območju najmočnejšega delovanja žleda smo pripravili seznam potencialnih drevesnih vrst po rastiščih in jih razvrstili v tri kategorije: nosilne ali ključne drevesne vrste (predvideni delež v lesni zalogi do 100 %), spremljevalne drevesne vrste (delež do 30 %) in manjšinske drevesne vrste (delež do 10 %). Izbor primernih vrst za obnovo bo zahteven in odvisen od več dejavnikov. Poleg rastiščne primernosti drevesnih vrst bo treba upoštevati tudi njihov gospodarski pomen, stanje gozdov v obnovi, razpoložljivost gozdnega reprodukcijskega materiala, način in stroške obnove ter obseg razpoložljivih sredstev. Nujno se je treba izogibati čistim enovrstnim sestojem, treba je uporabiti čim več različnih, rastišču primernih drevesnih vrst in s tem v največji možni meri zmanjšati tveganje. Pospešiti je treba preizkušanje še novih domačih drevesnih vrst in preudarno tudi tujih. S povečanjem vrstne pestrosti gozdov bomo pomembno prispevali k njihovi odpornosti in uresničevanju njihovih večnamenskih vlog.

Gljučne besede: naravne motnje, obnova gozda, drevesne vrste, nosilne vrste, spremljevalne vrste, manjšinske vrste, Slovenija

Abstract:

Brus, R., Kutnar, L.: Tree species for forest regeneration following natural disturbances in Slovenia; Gozdarski vestnik (Professional Journal of Forestry), 75/2017, vol 4. In Slovenian, abstract and summary in English, lit. quot. 17. Translated by Breda Misja, proofreading of the Slovenian text Marjetka Šivic.

The 2014 ice storm and subsequent bark beetle outbreaks damaged or devastated large areas of forest in Slovenia. In order to regenerate these areas, it is necessary to determine which tree species should be used for regeneration and which species are appropriate for achieving forest management goals in changing climatic conditions. Based on an analysis of forest site types and forest communities in the areas most affected by the ice storm, we prepared a list of potential tree species according to site and classified them into three categories: principal or key species (anticipated share in the growing stock up to 100 %), accompanying species (share up to 30 %), and minor tree species (share up to 10 %). The selection of species appropriate for regeneration will be demanding and will depend on several factors. In addition to the suitability of tree species to particular sites, their economic importance, the condition of forests undergoing regeneration, availability of forest reproduction material, regeneration method and cost, and the extent of available assets will also have to be considered. Monoculture stands should be avoided, and as many site-appropriate tree species as possible should be used to reduce risks. Other native species, as well as non-native species, should also be tested. Increasing the species diversity of forests will significantly add to their resilience and realization of their multi-purpose roles.

Key words: natural disturbances, forest regeneration, tree species, key species, accompanying species, minor species, Slovenia

¹Prof. dr. R. B., Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, robert.brus@bf.uni-lj.si

²Dr. L. K., Gozdarski inštitut Slovenije, Oddelek za gozdno ekologijo, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, lado.kutnar@gozdis.si

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Konec januarja in v začetku februarja leta 2014 je žled prizadel več kot polovico slovenskih gozdov (ZGS, 2014, 2015, 2016; Marinšek in sod., 2015), v naslednjih dveh letih pa je sledila še izjemna namnožitev podlubnikov (de Groot, 2014; de Groot in sod., 2016; Ogris in Grecs, 2016; ZGS, 2016). Medtem ko je žled bolj ali manj prizadel večino drevesnih vrst, so podlubniki, med njimi najbolj smrekov lubadar, napadli zlasti smreko. Predvsem v gričevju in spodnjem gorskem pasu je smrekov lubadar povzročil sušenje smrekovih gozdov na velikih površinah. Posledica so velike površine zelo prizadetih ali uničenih gozdov, ki jih bo treba v bližnji prihodnosti obnoviti. Načrt sanacije posledic žleda je predvidel izredno obnovo na 13.800 ha (ZGS, 2014), v zadnjih dveh letih pa nastajajo še nove degradirane površine, zaradi katerih se bodo površine, potrebne obnove, lahko

tudi podvojile (Grecs in Kolšek, 2016). Pomembni vprašanji ob tem sta, katere drevesne vrste bomo uporabili za obnovo in s katerimi bo mogoče doseči postavljene gozdnogospodarske cilje. Izbira ustreznih drevesnih vrst, ki bodo gradile prihodnje gozdove, je postala še zlasti aktualna iz dveh razlogov: smreka je marsikje doživela neuspeh (ZGS, 2016) in podnebje se spreminja (Kutnar in Kobler, 2007, 2011). Za zdaj je verjetno smiselno računati predvsem na vrste, ki so v naših gozdovih že prisotne in s katerimi imamo nekaj izkušenj, uporaba nepreverjenih vrst na veliki gozdni površini in nepremišljeno vnašanje novih vrst pa bi bilo lahko problematično (Brus, 2016). Ker želimo po drugi strani v prihodnosti čim bolj zmanjšati tveganje, je treba za obnovo gozdov uporabiti čim več različnih vrst. Prav zato se nobeni potencialno primerni drevesni vrsti ni pametno prehitro in brez potrebe povsem odpovedati.



Slika 1: Zaradi napada podlubnikov sušeči se nasad navadne smreke na Notranjskem (foto: R. Brus).

Figure 1: Plantation of Norway spruce dying due to bark beetle outbreak (photo: R. Brus).



Slika 2: Večja gola površina pri Postojni, nastala zaradi žleda leta 2014 (foto: R. Brus).

Figure 2: Larger deforested area near Postojna, occurring due to ice storm in 2014 (photo: R. Brus).

2 METODE

2 METHODS

Za analizo poškodovanosti gozdov smo uporabili prostorske podatke Zavoda za gozdove Slovenije. Po njihovi oceni je bilo v letu 2014 zaradi žleda poškodovanih 609.413 ha gozdov. Stopnjo poškodovanosti smo ocenili po naslednjih razredih: i) več kot 30 %; ii) od 20 do 30 %; iii) od 10 do 20 %; iv) od 5 do 10 %, v) od 0,1 do 5,0 %. V nadaljnjem koraku smo analizirali strukturo rastiščnih tipov (gozdnih združb) (Kutnar in sod., 2012) znotraj območja delovanja žleda. Analizirali smo predvsem rastiščne tipe, ki predstavljajo dobrih 80 % tega območja (493.059 ha).

Za glavnih devet rastiščnih tipov, ki skupaj pokrivajo dobri dve tretjini zaradi žleda prizadetih gozdov, smo pripravili seznam potencialnih drevesnih vrst po rastiščnih tipih (gozdnih združbah). Pri tem smo kot podlago uporabili študijo naravne ohranjenosti oz. spremenjenosti gozdov na podlagi deležev drevesnih vrst v lesni zalogi po gozdnih združbah (Urbančič, 2001). Na podlagi modela naravne sestave in dodatne izvedenske presoje smo pripravili seznam potencialno primernih drevesnih vrst za posamezna rastišča, ki smo jih razvrstili v tri kategorije: 1) nosilne ali ključne drevesne vrste (njihov predvideni delež v lesni zalogi sestojev je do 100 %), 2) spremljevalne drevesne vrste (njihov predvideni delež lesne zaloge je do 30 %), 3) manjšinske drevesne vrste (predvideni delež lesne zaloge je do 10 %). Na seznamu ni izrazilo pionirskih vrst (npr. breza, trepetlika), ki se z večjim deležem lahko pojavljajo predvsem v zgodnjih sukcesijskih fazah, in tujih drevesnih vrst, ki jih v nadaljevanju obravnavamo posebej.

3 REZULTATI

3 RESULTS

Večina zaradi žleda poškodovanih gozdov (70,8 %) je bila le malo prizadetih (ocena stopnje poškodovanosti sestojev je od 0,1 do 5 %). Dobrih 17 % poškodovanih gozdov je utrpelo večjo škodo (poškodovanost sestojev je bila 10 % ali več). Med poškodovanimi gozdovi so površinsko najbolj zastopani naslednji rastiščni tipi: dinarsko jelovo bukovje (13,0 % območja poškodovanosti), kisloljubno bukovje z rebrenjačo (12,2 %), kisloljubno

gorsko-zgornjegorsko bukovje z belkasto bekico (8,4 %), preddinarsko-dinarsko podgorsko bukovje (8,1 %) in kisloljubno gradnovo bukovje (7,0 %) (Preglednica 1). Med nosilnimi drevesnimi vrstami je v skoraj vseh rastiščnih tipih (združbah) prisotna navadna bukev (*Fagus sylvatica*), ki se ji kot morebitna nosilna vrsta le na nekaj rastiščih pridružijo tudi navadna jelka (*Abies alba*), graden (*Quercus petraea*), pravi kostanj (*Castanea sativa*) ali navadni beli gaber (*Carpinus betulus*). Vse našteve vrste se lahko pojavljajo tudi kot spremljevalne, poleg njih so kot spremljevalne vrste lahko še navadna smreka (*Picea abies*), gorski javor (*Acer pseudoplatanus*) in rdeči bor (*Pinus sylvestris*). Nabor vrst, ki bi jih lahko gojili kot manjšinske, je dolg in ga v Preglednici 1 ne navajamo v celoti (lokalno so mogoče še nekatere druge drevesne vrste). V Preglednici 1 so navedene samo domače drevesne vrste. Poleg njih bi lahko na nekaterih rastiščih, na primer v dinarskem jelovem bukovju, kot potencialno primerno navedli tudi katero od tujerodnih drevesnih vrst, na primer navadno ameriško duglazijo (*Pseudotsuga menziesii*).

4 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

4 DISCUSSION AND CONCLUSIONS

V najbolj poškodovanih gozdovih na skoraj vseh rastiščih kot nosilna vrsta prevladuje navadna bukev. Z ekološkega vidika je tudi povečanje njenega sedanjega deleža sprejemljivo in ker je prilagodljiva vrsta, bi bila lahko uspešna tudi na nekoliko bolj sušnih rastiščih. Po drugi strani so čisti enovrstni gozdovi lahko potencialno bolj občutljivi za različne naravne motnje, bolezni in škodljivce. Poleg tega je bukev za lastnika gozda v primerjavi z iglavci gospodarsko manj zanimiva in manj donosna, njena vzgoja je zahtevnejša kot pri iglavcih in lastniki se zato neradi odločajo za njeno saditev. Preveliko povečevanje deleža bukve v lesni zalogi naših gozdov verjetno ni najboljša rešitev, saj je pospeševanje in gojenje ene same vrste lahko preveč tvegano.

Navadna jelka je v zadnjih letih pri nas razmeroma vitalna, a je ekološko manj plastična od bukve. Na svežih rastiščih bi bila lahko uspešna tudi v prihodnosti in ker bolje kot smreka prenaša žled in podlubnike, bi njen delež lahko povečali

vsaj na jelovo-bukovih rastiščih. Vendar njeno obnovo in nego zelo otežuje divjad (Klopčič in sod., 2010). Poleg tega smo pri povečevanju njenega deleža za zdaj odvisni skoraj samo od naravne obnove, saj njenih sadik ta čas ni na našem trgu. Na nekaj rastiščih je mogoča nosilna vrsta tudi graden, ki bi lahko zasedel nekaj bolj suhih rastišč in katerega delež bi bilo mogoče nekoliko povečati. V primerjavi z bukvijo je praviloma konkurenčno šibkejši in zahtevnejši za vzgojo. Zlasti na tistih rastiščih, kjer prevladuje ena sama nosilna vrsta, bi bilo del njene vloge smiselno prenesti tudi na nekaj spremljevalnih vrst.

Med spremljevalnimi vrstami je na prvem mestu navadna smreka. Kljub zdajšnji prizadetosti je morda presoditi, da bi se ji povsem odpovedali. Žled in lubadar sta le pospešila njeno umikanje z neprimernih rastišč (na primer nižine, suši izpostavljena ali s hranili revna rastišča, vetrovne lege ...), na ustreznih rastiščih (glej Preglednico 1) pa bo ostala za gojenje zanimiva vrsta. Treba jo bo gojiti mozaično in mešano z drugimi vrstami. Njen delež v skupni lesni zalogi se bo gotovo zmanjšal, a ponekod bo verjetno kljub temu kdaj še presešel 30 %, saj je donosna, za (umetno) obnovo daleč najpreprostejša in zato za lastnika zanimiva vrsta. Druga primerna spremljevalna vrsta je na nekaterih rastiščih gorski javor, vrsta z visokovrednim lesom. Njegovega deleža v veliki večini gozdnih rastišč ne bo mogoče povečati do 30 %, vsaj kot manjšinsko vrsto pa ga je smiselno pospeševati na vseh naštetih rastiščih. Raziskave kažejo, da v naravnem pomladku na rastiščih dinarskih jelovo-bukovih gozdov lahko gorski javor kot svetloljubna vrsta precej poveča svoj delež. Vendar so drevesca pogosto poškodovana in slabe kakovosti, kar ni dobra popotnica za prihodnji gozd (npr. Črnigoj, 2016). Umetna obnova z gorskim javorjem pa je izjemno zahtevna in pogosto tudi neuspešna.

Med manjšinskimi vrstami s pričakovanim deležem do 10 % je zlasti smiselno pospeševanje plemenitih listavcev, kot so divja češnja (*Prunus avium*), ostrolistni javor (*Acer platanoides*), veliki jesen (*Fraxinus excelsior*), gorski brest (*Ulmus glabra*) in drugi. Vsi plemeniti listavci so gojitveno

zahtevni. Če jih na golo površino sadimo, jih je nujno treba zaščititi pred divjadjo in intenzivno negovati, kar njihov vnos zelo podraži in lastnike gozdov odvrča od njihove uporabe. To je gotovo eden od pomembnih razlogov, da se je v zadnjih desetih letih pri umetni obnovi delež plemenitih listavcev z več kot 30 % zmanjšal na manj kot 10 % (ZGS, 2016). Nekatere plemenite listavce že zdaj tako ogrožajo bolezni (na primer holandska bolezen brestov in jesenov ožig), da je njihova prihodnost precej negotova. V naslednjem obdobju se bo verjetno delež plemenitih listavcev na splošno nekoliko povečal, kar je dobro, vendar to ne bo lahko in bo terjalo veliko truda, dela in sredstev.

Med tujerodnimi vrstami (v Preglednici 1 jih ne navajamo) je lahko zanimiva manjšinska vrsta navadna ameriška duglazija. Na jelovo-bukovih rastiščih je v primerjavi s smreko in jelko pokazala zelo dobro odpornost proti žledu in podlubnikom, bolje prenaša sušo, očitno ne poslabšuje rastiščnih razmer in ima visokovreden les. Zavod za gozdove Slovenije je lani po dolgih letih spet predlagal njeno sajenje v naših gozdovih, in sicer v obliki jeder do 0,5 ha površine in do 700 m n. m. v. (Veselič in sod., 2016). Imamo torej dobrega kandidata, ki bi tudi na bolj sušnih tleh lahko vsaj v manjšem deležu, lokalno na primer do 10 %, nadomestil smreko. Večjega števila sadik drevesnice za zdaj nimajo na zalogi, zaradi česar je verjetno ne bo mogoče saditi še vsaj tri ali štiri leta. Večina gozdov dinarskega sveta je vključenih v območje Natura 2000, kamor ni dovoljen vnos tujerodnih vrst. Zato se pojavlja zanimivo (tudi pravno) vprašanje, kako tam obravnavati vrsto, ki je bila uspešno vnesena že pred več kot sto leti. Duglazijo od vseh tujerodnih drevesnih vrst v gozdovih gojijo v največ evropskih državah in za zdaj nikjer ni invazivna (Hasenauer in sod., 2016). Tudi v Sloveniji o njeni morebitni invazivnosti do sedaj ni bilo poročil.

Končni izbor ustreznih drevesnih vrst bo zahteven in nedvomno odvisen od več dejavnikov. Najpomembnejša bosta rastiščna primernost in nujno upoštevanje lokalnih ekoloških razmer. Pri postavljanju ciljev in odločanju o deležih drevesnih vrst pa bo treba upoštevati tudi njihovo

Preglednica 1: Površinsko najbolj poškodovani rastiščni tipi zaradi žleda leta 2014 (podatki ZGS), njihov delež od vseh poškodovanih gozdov in rastiščem potencialno ustrezne domače drevesne vrste za njihovo obnovo, ki se lahko pojavljajo kot nosilne/ključne, spremljevalne in manjšinske vrste
Table 1: Site types, showing the most damage due to ice storm in 2014, with regard to their area (data by ZGS), their share in all damaged forests, and potentially appropriate native tree species for site regeneration, that can occur as principal/key, accompanying, and minor species

	RASTIŠČNI TIP	POVRŠINA (ha)	POVR. DELEŽ (%)	NOSILNE/KLJUČNE VRSTE (do 100 % LZ)	SPREMLJEVALNE VRSTE (do 30 % LZ)	MANJŠINSKE VRSTE (do 10 % LZ)
1	Dinarsko jelovo bukovje <i>Omphalodo-Fagetum</i> var. geogr. <i>Calamintha grandiflora</i>	79475,4	13,0	<i>Fagus sylvatica</i> , <i>Abies alba</i>	<i>Picea abies</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Ulmus glabra</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Tilia</i> sp.
2	Kisloljubno bukovje z rebrenjačo <i>Blechno-Fagetum</i>	74204,0	12,2	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Quercus petraea</i> , <i>Castanea sativa</i> , <i>Pinus sylvestris</i> , <i>Picea abies</i>	<i>Abies alba</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Fraxinus excelsior</i>
3	Kisloljubno gorsko-zgornjegorsko bukovje z belkasto bekico <i>Luzulo-Fagetum</i> s. lat.	51029,9	8,4	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Picea abies</i> , <i>Abies alba</i>	<i>Pinus sylvestris</i> , <i>Quercus petraea</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Larix decidua</i>
4	Predinarsko-dinarsko podgorsko bukovje <i>Hacquetio-Fagetum</i> var. geogr. <i>Ruscus hypoglossum</i> , var. geogr. <i>Geranium nodosum</i>	49595,9	8,1	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Quercus petraea</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>A. platanoides</i> , <i>A. obtusatum</i> , <i>A. campestre</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Prunus avium</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Sorbus aria</i> , <i>S. torminalis</i>
5	Kisloljubno gradnovno bukovje <i>Castaneo-Fagetum</i>	42535,4	7,0	<i>Fagus sylvatica</i> , <i>Quercus petraea</i> , <i>Castanea sativa</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Abies alba</i> , <i>Picea abies</i> , <i>Acer platanoides</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Fraxinus ornus</i>

6	Predalpsko podgorsko bukovje na karbonatih <i>Hacquetio-Fagetum</i> var. geogr. <i>Anemone trifolia</i>	37943,9	6,2	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Picea abies</i> , <i>Quercus petraea</i>	<i>Carpinus betulus</i> , <i>Prunus avium</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Sorbus aria</i>
7	Gradno bukovje na izpranih tleh <i>Hedero-Fagetum</i>	37165,9	6,1	<i>Fagus sylvatica</i> , <i>Quercus petraea</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Carpinus betulus</i>	<i>A. campestre</i> , <i>A. platanoides</i> , <i>Prunus avium</i> , <i>Ulmus glabra</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Sorbus aria</i> , <i>S. aucuparia</i> , <i>S. torminalis</i>
8	Predalpsko gorsko bukovje <i>Lamio orvalae-Fagetum</i> var. geogr. <i>Dentaria pentaphyllos</i>	25996,1	4,3	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Picea abies</i>	<i>Abies alba</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Ulmus glabra</i> , <i>Ostrya carpinifolia</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>Sorbus aria</i>
9	Preddinarsko-dinarsko gradno belogabrovje <i>Abio albae-Carpinetum</i> , <i>Epimedio-Carpinetum</i>	22308,1	3,7	<i>Carpinus betulus</i> , <i>Quercus petraea</i>	<i>Fagus sylvatica</i> , <i>Abies alba</i>	<i>Prunus avium</i> , <i>Acer campestre</i> , <i>A. pseudoplatanus</i> , <i>A. platanoides</i> , <i>Ulmus glabra</i> , <i>Sorbus aria</i> , <i>S. torminalis</i> , <i>Fraxinus ornus</i> , <i>Tilia</i> sp.
	SKUPAJ	420254,6	69,0			

gospodarsko pomembnost, stanje gozdov, ki jih obnavljamo, razpoložljivost gozdnega reprodukcijskega materiala, način in stroške obnove, obseg za to razpoložljivih sredstev ter interes lastnikov. Splošno priporočilo je, da se je treba izogibati čistim enovrstnim sestojem ter da je treba uporabiti čim več različnih drevesnih vrst in tako v največji mogoči meri razpršiti tveganje. Poleg tega je treba odločneje in v večjem obsegu začeti snovati preizkusne nasade z različnimi proveniencami domačih in tudi tujih drevesnih vrst, ki bi v prihodnosti lahko pomembno prispevale k pestrosti in odpornosti naših gozdov. S povečanjem vrstne pestrosti bomo pomembno prispevali tudi k uresničevanju večnamenskih vlog naših gozdov.

5 POVZETEK

Zaradi žleda, ki je konec januarja in v začetku februarja leta 2014 prizadel več kot polovico slovenskih gozdov, in izjemne namnožitve smrekovega lubadarja bo v bližnji prihodnosti treba obnoviti velike površine zelo prizadetih ali uničenih gozdov. Pomembno vprašanje je, katere drevesne vrste bomo uporabili za obnovo.

Za izhodiščno analizo poškodovanosti gozdov smo uporabili prostorske podatke Zavoda za gozdove Slovenije. Analizirali smo strukturo rastiščnih tipov v območju delovanja žleda in za najbolj poškodovani dve tretjini površine pripravili seznam potencialnih drevesnih vrst po rastiščnih tipih (gozdnih združbah). Kot podlago smo uporabili študijo naravne ohranjenosti oz. spremenjenosti gozdov glede na deleže drevesnih vrst v lesni zalogi po gozdnih združbah. Na podlagi modela naravne sestave in ekspertne presoje smo pripravili seznam potencialno primernih drevesnih vrst za rastišča in jih razvrstili v tri kategorije: 1) nosilne ali ključne drevesne vrste (njihov predvideni delež v lesni zalogi je lahko do 100 %), 2) spremljevalne drevesne vrste (delež do 30 %) in 3) manjšinske drevesne vrste (delež do 10 %).

Kot primerna nosilna vrsta na skoraj vseh proučevanih rastiščih prevladuje navadna bukev. Povečanje njenega deleža je sprejemljivo, uspešna je lahko tudi na bolj sušnih rastiščih. Veliko

povečevanje njenega deleža v lesni zalogi pa verjetno ni najboljša rešitev, saj je uporaba ene same vrste lahko preveč tvegana. Navadna jelka je zdaj razmeroma vitalna, a ekološko manj plastična od bukve. Na svežih rastiščih bi bila lahko uspešna in ker bolje kot smreka prenaša žled, bi njen delež v jelovem bukovju lahko povečali. Vendar pa njeno obnovo in nego zelo otežuje divjad. Med spremljevalnimi vrstami je na prvem mestu navadna smreka. Kljub zdajšnji prizadetosti je prezgodaj, da bi se ji povsem odpovedali. Žled in lubadar sta le pospešila njeno umikanje z neprimernih rastišč, na ustreznih rastiščih pa bo zaradi preproste vzgoje in dobre donosnosti ostala za gojenje zanimiva vrsta, ki jo bo treba gojiti mešano z drugimi vrstami. Druga primerna spremljevalna vrsta je gorski javor z visokovrednim lesom, vendar njegovega deleža na večini rastišč ne bo mogoče povečati do 30 %. Med manjšinskimi vrstami je zlasti smiselno pospeševanje plemenitih listavcev, kot so divja češnja, ostrolistni javor, veliki jesen, gorski brest in drugi. Vsi so gojitveno zahtevni, umetna obnova z njimi je draga in nekatere že zdaj ogrožajo bolezni, zaradi česar je z njimi v prihodnosti težko računati. Povečanje njihovega deleža bo zahtevna naloga. Zanimiva je tudi tuje-rodna ameriška duglazija. V primerjavi s smreko in jelko je pokazala zelo veliko odpornost proti žledu in lubadarju, bolje prenaša sušo, očitno ne poslabšuje rastiščnih razmer in ima visokovreden les. V dinarskem jelovem bukovju bi lahko nadomestila nekaj smreke in njeni deleži bi bili sprejemljivi do 10 % lesne zaloge.

Končni izbor ustreznih vrst bo odvisen od več dejavnikov. Najpomembnejša bosta rastiščna primernost in upoštevanje lokalnih ekoloških razmer, poleg tega pa tudi njihova gospodarska pomembnost, stanje gozdov, ki jih obnavljamo, razpoložljivost gozdnega reprodukcijskega materiala, način in stroški obnove, obseg za to razpoložljivih sredstev ter interes lastnikov. Izogibati se je treba enovrstnim sestojem ter uporabiti čim več različnih drevesnih vrst, s čimer bomo razpršili tveganje. Odločneje je treba začeti snovati poskusne nasade z različnimi proveniencami domačih in tujih drevesnih vrst.

5 SUMMARY

The ice storm at the end of January and beginning of February 2014 affected more than half of Slovenian forests. The storm and the severe bark beetle outbreak that followed severely damaged or devastated large areas of forest. These areas will have to be regenerated in the near future. It is therefore important to determine which tree species should be used for this purpose.

We used spatial data from the Slovenian Forest Service to analyse forest damage. We analysed site type structure in the area affected by the ice storm and prepared a list of potential tree species according to site types (forest communities) for the most damaged two thirds of habitat types. As a basis, we used the study of natural tree-species composition of forest with regard to the share of growing stock in forest communities. Based on the natural composition model and professional judgment, we prepared a list of potentially appropriate tree species for each forest site and classified them into three categories: 1) principal or key species (anticipated share in growing stock up to 100 %), 2) accompanying species (share up to 30 %), and 3) minor species (share up to 10 %).

Common beech (*Fagus sylvatica*) is present on almost all studied sites as an appropriate key species. An increase in its share is acceptable, and it can also be successful on drier sites. However, a large increase in its share in the growing stock might not be an ideal solution, since the use of only one species can increase risk. Silver fir (*Abies alba*) is currently exhibiting relatively good vitality, but provides less ecological plasticity than beech. It could be successful on fresh sites since it tolerates ice storms better than Norway spruce (*Picea abies*). Although its share in fir-beech stands could be increased, its regeneration and maintenance are made rather difficult by game browsing. Norway spruce occupies first place among the accompanying species. Despite the high levels of current damage, it is premature to disregard it completely. The ice storm and bark beetle attack have merely accelerated its withdrawal from inappropriate sites. On appropriate sites it will remain an interesting species for mixing with

other species due to its simple cultivation and favourable yield. Another appropriate accompanying species is sycamore maple (*Acer pseudoplatanus*) with its valuable timber, but on the majority of sites it will not be easy to increase its share up to 30 %. Among the accompanying species it is reasonable to include valuable broadleaves, e.g. wild cherry (*Prunus avium*), Norway maple (*Acer platanoides*), common ash (*Fraxinus excelsior*), and wych elm (*Ulmus glabra*). However, their cultivation is challenging, artificial regeneration is expensive, and some of these species are already threatened by disease, making it difficult to rely on them in the future. Non-native Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) is also interesting. Compared to Norway spruce and silver fir it has shown strong resilience to ice and bark beetles, and it is more drought tolerant. In addition, it does not worsen site conditions, and it has valuable timber. In Dinaric fir-beech forests it could replace some Norway spruce, and its share would be acceptable when forming up to 10 % of the growing stock.

The final selection of appropriate species will depend on several factors, including site suitability and consideration of local ecological conditions as well as the economic significance of the species, condition of forests under regeneration, availability of forest reproduction material, method and costs of regeneration, extent of available assets, and interest of forest owners. Monoculture stands formed by one single tree species should be avoided and as many tree species as possible should be used to mitigate risk. Trial plantations with diverse provenances of native and non-native tree species should be established.

6 ZAHVALA

6 ACKNOWLEDGEMENTS

Članek je nastal v okviru raziskovalnih projektov CRP V4-1438 in V4-1420, Javne gozdarske službe GIS in programske skupine P4-0107, ki jih financirata Javna agencija za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije in Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

7 VIRI

7 REFERENCES

- Brus, R. 2016. Naši gozdovi po žledu. *Proteus*, 79, 3-4: 103–114.
- Brus, R., Kutnar, L. 2016. Drevesne vrste za obnovno gozdov po naravnih motnjah v Sloveniji. V: *Sistemski problemi obnove gozdov*. Železnik P. (ur.), 3. znanstveno srečanje Gozd in les, SAZU, Silva Slovenica, Ljubljana, Studia Forestalia Slovenica 150: 11–12.
- Črnigoj, B. 2016. Presoja sanacij prizadetih gozdnih površin v revirju Planina v zadnjem desetletju. *Diplomska naloga*, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 34 str.
- de Groot, M. 2014. Trendi in napovedi gostote populacij smrekovih podlubnikov po žledolomu 2014 v Sloveniji: stanje pomlad 2014. *Napovedi o zdravju gozdov*, 2014. URL: http://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=20. DOI: 10.20315/NZG.20
- de Groot, M., Kolšek, M., Kavčič, A. 2016. *Napoved ulova smrekovih lubadarjev (Ips typographus in Pityogenes chalcographus) v kontrolne feromonske pasti tipa Theysohn za leto 2016. Napovedi o zdravju gozdov*, 2016. URL: http://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=26. DOI: 10.20315/NZG.26
- Greco, Z., Kolšek, M. 2016. Naravne ujme vse bolj krojijo gospodarjenje z gozdovi. *Gozdarski vestnik* 74, 4: 185–202.
- Hasenauer, H., Gazda, A., Konner, M., Lapin, K., Mohren, G.M.J., Spiecker, H., van Loo, M., Potzelsberger, E. 2016. *Non-Native Tree Species for European Forests: Experiences, Risks and Opportunities*. COST Action FP1403 NNEXT Country Reports, Joint Volume, 2nd edition. Vienna: BOKU, 420 s.
- Klopčič M., Jerina K., Bončina A. 2010. Long-term changes of structure and tree species composition in Dinaric uneven-aged forests: are red deer an important factor? *Eur. J. For. Res.* 129: 277–288.
- Kutnar, L., Kobler, A. 2007. Potencialni vpliv podnebnih sprememb na gozdno vegetacijo v Sloveniji. V: *Jurc M. (ur.). Podnebne spremembe : vpliv na gozd in gozdarstvo*, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Strokovna in znanstvena dela 130: 289–304.
- Kutnar, L., Kobler, A. 2011. Prediction of forest vegetation shift due to different climate-change scenarios in Slovenia. *Šumarski list* 135, 3–4: 113–126.
- Kutnar, L., Veselič, Ž., Dakskobler, I., Robič D. 2012. Tipologija gozdnih rastišč Slovenije na podlagi ekoloških in vegetacijskih razmer za potrebe usmerjanja razvoja gozdov. *Gozdarski vestnik* 70, 4: 195–214.
- Marinšek, A., Celarc, B., Grah, A., Kokalj, Ž., Nagel, T. A., Ogris, N., Oštir, K., Planinšek, Š., Roženberger, D., Veljanovski, T., Vochl, S., Železnik, P., Kobler, A. 2015. Žledolom in njegove posledice na razvoj gozdov – pregled dosedanjih znanj. *Gozdarski vestnik* 73, 9: 392–405.
- Ogris, N., Greco, Z. 2016. *Prenamnožitev osmerozobega in šestrozobega smrekovega lubadarja v Sloveniji v 2016. Napovedi o zdravju gozdov*, 2016. URL: http://www.zdravgozd.si/prognoze_zapis.aspx?idpor=27. DOI: 10.20315/NZG.27
- Veselič Ž., Greco Z., Matijašič D. 2016. Predlog uporabe nekaterih tujerodnih vrst pri obnavljanju gozdov v Sloveniji. V: *Invazivne tujerodne vrste v gozdovih ter njihov vpliv na trajnostno rabo gozdnih virov*. Jurc M. (ur.), XXXIII. Gozdarski študijski dnevi, Ljubljana: 149–158.
- ZGS 2014. Načrt sanacije gozdov poškodovanih v žledolomu od 30. januarja do 10. februarja 2014. Ljubljana, Zavod za gozdove, 66 s.
- ZGS 2015. Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2014. Zavoda za gozdove Slovenije, 138 s.
- ZGS 2016. Poročilo Zavoda za gozdove Slovenije o gozdovih za leto 2015. Zavoda za gozdove Slovenije, 131 s.
- Urbančič, M. 2001. Opis metode ocenjevanja naravne ohranjenosti, spremenjenosti in izmenjanosti gozdov na osnovi deležev drevesnih vrst v njihovi lesni zalogi: poročilo. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 34 s.