



ODZIVI GOZDNE TEHNIKE IN GOZDARSTVA NA SPREMENJENE RAZMERE GOSPODARJENJA



Ljubljana, 13. - 14. april 2011

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA GOZDARSTVO IN OBNOVLJIVE GOZDNE VIRE

XXVIII. GOZDARSKI ŠTUDIJSKI DNEVI:
**ODZIVI GOZDNE TEHNIKE IN GOZDARSTVA NA
SPREMENJENE RAZMERE GOSPODARJENJA**

Zbornik razširjenih izvlečkov

LJUBLJANA, 13. in 14. april 2011

GDK 3:6(082)

VDK 630*3:630*6(082)

Naslov publikacije:

XXVIII: Gozdarski študijski dnevi, Odzivi gozdne tehnike in gozdarstva na spremenjene razmere gospodarjenja

Izdajatelj:

Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, Slovenija

Uredniški odbor gozdarskih študijskih dni 2011:

prof.dr. Janez Krč, prof.dr. Igor Potočnik, prof.dr. Boštjan Košir, doc.dr. Jurij Marenče, mag. Milan Šinko, prof.dr. Lidija Zadnik – Stirn, prof.dr. Jurij Diaci, prof.dr. Andrej Bončina, prof.dr. Maja Jurc, doc.dr. Janez Pirnat

Organizacijski odbor gozdarskih študijskih dni 2011:

doc.dr. Jurij Marenče, prof.dr. Janez Krč, prof.dr. Igor Potočnik, prof.dr. Boštjan Košir, mag. Milan Šinko, mag. Anton Poje, dr. Špela Pezdevšek Malovrh, Matevž Mihelič, Jure Pokorn

Glavni in odgovorni urednik:

prof.dr. Janez Krč

Tehnični urednik:

Matevž Mihelič

Fotografije:

Matevž Mihelič, doc.dr. Jurij Marenče, prof.dr. Boštjan Košir, prof.dr. Janez Krč, Andrej Hudoklin

Naslov uredništva:

Večna pot 83, 1000 Ljubljana, Slovenija

Leto natisa: 2011, 1.Izdaja

Število izvodov: 200

Publikacija je brezplačna

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

630*3(082)

630*4(082)

GOZDARSKI študijski dnevi (28 ; 2011 ; Ljubljana)

Odzivi gozdne tehnike in gozdarstva na spremenjene razmere gospodarjenja: zbornik razširjenih izvlečkov / XXVIII. Gozdarski študijski dnevi, Ljubljana, 13. in 14. april 2011 ; [glavni urednik Janez Krč ; fotografije Matevž Mihelič, Jurij Marenče, Boštjan Košir, Janez Krč, Andrej Hudoklin]. - Ljubljana : Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, 2011

ISBN 978-961-6020-59-6

1. Gl. stv. nasl. 2. Krč, Janez, 1967-

255446272

SPONZORJI XXVIII. GOZDARSKIH ŠTUDIJSKIH DNI



Gozdno
gospodarstvo



Bled

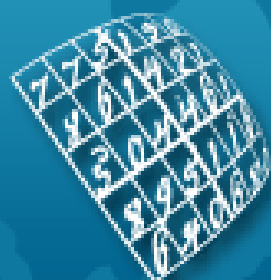


SGG
TOLMIN



GOZDNO
GOSPODARSTVO
SLOVENJ GRADEC D.D.

Od gozda do hiše



Javna agencija
za raziskovalno dejavnost
Republike Slovenije



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO, GOZDARSTVO IN PREHRANO

PROGRAM XVIII. GOZARSKIH ŠTUDIJSKIH DNI

PRVI DAN, sreda, 13. april 2011 (8:00 – 16:00)

Registracija udeležencev

Pozdravni nagovori

I. sklop (9:00 – 11:00)

Pentek, T.:

Primarno otvaranje šuma – postoječe stanje i perspektiva

Beguš, J.:

Pristopi pri uvajanju sodobnih tehnologij s poudarkom na strojni sečnji

Žitnik, D., Kogovšek, T., Krajčič, D.:

Naravovarstvene usmeritve območij natura 2000 v gozdnogospodarskih načrtih za gozdnogospodarske enote

ODMOR (11:00 do 11:30)

II. sklop (11:30 – 13:00)

Šinko, M.:

Inovacijski sistem za razvoj podjetništva v gozdarstvu

Firm, D., Diaci, J., Rugani, T.:

Problematika gozdnogojitvene obravnave gozdov s poudarjeno zaščitno funkcijo

Poje, A., Potočnik, I.:

Hrup kot posledica gozdne proizvodnje

Krč, J., Beguš, J.:

Zasnova modela določanja odpiranja gozdov z gozdnimi cestami za potrebe gozdnogospodarskega načrtovanja

Hribernik, B., Potočnik, I.:

Optimizacija omrežja gozdnih prometnic za sonaravno gospodarjenje z gozdovi

KOSILO (13:00 do 14:00)

III. sklop (14:00 – 16:00)

Opeka, M.:

Razvoj priprave dela in izvedbe spravila z žičnim žerjavom Syncrofalke, kot odgovor na spremenjene okoljske in ekonomske razmere

Marenče, J.:

So novejši traktorji pri spravilu navzgor okolju prijazni?

Železnik, P., Mali, B., Robek, R., Simončič, P., Kraigher, H.:

Vpliv težke mehanizacije za strojno sečnjo na tla in korenine

Košir, B., Mihelič, M.:

Primerjava poškodb drevja v pretežno iglastih sestojih po strojni sortimentni metodi s poškodbami drevja po klasičnih oblikah sečnje in spravila lesa

Hladnik, D.:

Ocenjevanje površinskih in strukturnih sprememb gozdov po motnjah, ujmah in nesrečah

DRUGI DAN, četrtek, 14. april 2011 (9:00 – 13:00)

Odprtje drugega dne Gozdarskih študijskih dni

IV. sklop (9:00 – 10:30)

Pogačnik, F., Primožič, J., Šolar, Z.:

Problematika in konkretni primeri odpravljanja posledic naravnih ujm velikega obsega v slovenskih gozdovih v zadnjih petih letih s poudarkom na tehnologiji, organiziranosti in ekonomiji dela na teh ujmah

Papler, V., Westergren, M., Kraigher, H.:

Zagotavljanje obnove gozdov s sadnjo in setvijo ob naravnih ujmah velikega obsega

Jurc, D., Jurc, M.:

Biotske motnje velikega obsega v gozdu - smo sposobni preprečiti naselitev in širjenje novih škodljivih organizmov?

Černigoj, V., Peljhan, S., Robek, R., Krč, J.:

Presoja sanacije vetroloma Predmeja 2008

ODMOR (10:30 do 11:00)

V. sklop (11:00 – 12:00)

Gerl, T., Beguš, J.:

Sanacija vetroloma - individualen pristop v primeru majhne gozdne posesti

Papež, J., Steinman, F., Krč, J.:

Vloga in pomen nemih prič erozijskih in hudourniških procesov pri načrtovanju, izvedbi in kontroli gozdarskih del

Pezdevšek Malovrh, Š., Mlakar, G., Krč, J.:

Vloga oblik povezovanja pri sanaciji ujme (študij primera: Kamnik)

RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI (12:00 – 13:00)

Razprava (delavnica) in zaključek Gozdarskih študijskih dni

KAZALO

Kazalo.....	8
Predgovor	10
Tibor Pentek Primarno otvaranje šuma – postojeće stanje i perspektiva.....	11
Jurij Beguš Pristopi pri uvajanju sodobnih tehnologij s poudarkom na strojni sečnji	13
Denis Žitnik, Tadej Kogovšek, Darij Krajčič Naravovarstvene usmeritve območij Natura 2000 v gozdnogospodarskih načrtih za gozdnogospodarske enote	16
Milan Šinko Inovacijski sistem za razvoj podjetništva v gozdarstvu	19
Dejan Firm, Jurij Diaci, Tihomir Rugani Problematika gozdnogojitvene obravnave gozdov s poudarjeno zaščitno funkcijo.....	22
Anton Poje, Igor Potočnik Hrup kot posledica gozdne proizvodnje.....	24
Janez Krč, Jurij Beguš Zasnova modela določanja odpiranja gozdov z gozdnimi cestami za potrebe gozdnogospodarskega načrtovanja.....	27
Boštjan Hribernik, Igor Potočnik Optimizacija omrežja gozdnih prometnic za sonaravno gospodarjenje z gozdovi	30
Marko Opeka Razvoj priprave dela in izvedbe spravila z žičnim žerjavom Syncrofalke, kot odgovor na spremenjene okoljske in ekonomske razmere	33
Jurij Marenče So novejši traktorji pri spravilu navzgor okolju prijazni?.....	37
Peter Železnik, Boštjan Mali, Robert Robek, Primož Simončič, Hojka Kraigher Vpliv težke mehanizacije za strojno sečnjo na tla in drobne korenine	40
Boštjan Košir, Matevž Mihelič Primerjava poškodb drevja v pretežno iglastih sestojih po strojni sortimentni metodi s poškodbami drevja po klasičnih oblikah sečnje in spravila lesa.....	43
David Hladnik Ocenjevanje površinskih in strukturnih sprememb gozdov po motnjah, ujmah in nesrečah...	45

Franc Pogačnik, Jože Primožič, Zvonko Šolar

Problematika in konkretni primeri odpravljanja posledic naravnih ujm velikega obsega v slovenskih gozdovih 46

Vida Papler-Lampe, Marjana Westergren, Hojka Kraigher

Zagotavljanje obnove gozdov s sadnjo in setvijo ob naravnih ujmah velikega obsega 50

Dušan Jurc, Maja Jurc

Biotske motnje velikega obsega v gozdu - smo sposobni preprečiti naselitev in širjenje novih škodljivih organizmov? 53

Robek Robert, Vojko Černigoj, Silvester Peljhan, Janez Krč

Sanacija vetroloma Predmeja 2008 – primer dobre prakse 56

Tomaž Gerl, Jurij Beguš

Sanacija vetroloma – individualen pristop v primeru majhne gozdne posesti 59

Jože Papež, Franci Steinman, Janez Krč

Vloga in pomen nemih prič erozijskih in hudourniških procesov pri načrtovanju, izvedbi in kontroli gozdarskih del 61

Špela Pezdevšek Malovrh, Gregor Mlakar, Janez Krč

Vloga oblik povezovanja pri sanaciji ujme (študij primera: Kamnik) 64

Predgovor

Procesi so vrsta različnih aktivnosti, ki ob njihovi usklajeni izvedbi z večjo verjetnostjo uspešno vodijo do zastavljenih ciljev. V gozdarstvu so posledice procesov zagotovo elementarno povezane in hkrati tako kompleksne, da jih je kljub prislovični elementarnosti težko ali povsem nemogoče v popolnosti predvideti. Spremenjene razmere gospodarjenja – naslov letošnjih Gozdarskih študijskih dni – je torej neke vrste stalnica. Življenjska doba dreves (sestoja) je dolga več desetletij. Življenjska doba lesa iz dreves oz. gozdnih sestojev je lahko še mnogo daljša. Zato je malo verjetno, da v tem s človekovega vidika sorazmerno dolgem obdobju ne pride do motenj – motenj, ki so naravno pogojene in predvsem tistih drugih, katerim botruje človekova prisotnost na poti lesa. Zato z gotovostjo lahko trdimo, da so sedanje sestojne strukture v gozdovih rezultat naravnega razvoja in motenj. Živimo torej z naravo in motnjami, ki stalno povzročajo spremenjene razmere našega delovanja.

Gozdarji si prizadevamo obvladovati procese in s tem posledično tudi motnje ter v čim večji meri slediti naravnemu razvoju. To ni lahka naloga, saj je kot taka že v svojem bistvu obsojena na številne konfliktna situacije in iskanje kompromisnih rešitev. Vse bolj se zavedamo, da nismo edini koristniki dobrin, ki jih nudijo gozdovi. Varovana območja so tista, ki v veliki meri postavljajo tradicionalno gozdarstvo v drugo prioritarno vrsto – a hkrati vemo, da so tudi sestoji na varovanih območjih potrebni številnih ukrepov, ki jih moramo še posebej skrbno načrtovati, prilagojeno izvajati ter spremljati njihove učinke. Za večino ukrepov in izvajanje funkcij gozda je potrebno zagotoviti gozdno infrastrukturo, ki po večini obsega gozdne prometnice – od primarnih do terciarnih. Slovenski gozdovi še niso povsem odprti, hkrati pa se tehnologija izvedbe gozdarskih del močno spreminja kar narekuje prilagajanje tudi na področju gozdnih prometnic. Za širok spekter sodobnih tehnologij še niso izdelana vodila dobrega ravnanja, ki bi pomagala reševati pogoste konfliktna situacije med različnimi rabami gozda in posledično deležniki dobrin gozda. Vse pogostejše ujme v gozdnem prostoru puščajo globoke sledi, s katerimi se gozdarji srečujemo najdlje. Raziskave namreč kažejo, da so drugi uporabniki dobrin gozdov manj intenzivno in krajši čas prizadeti od posledic ujme kot je to primer pri gozdarjih in lastnikih gozdov.

Upamo in verjamemo, da boste v predloženem zborniku prispevkov XXVIII. Gozdarskih študijskih dni našli vsaj nekaj odgovorov na vprašanja, ki se pojavljajo pri vsakdanjem stiku z gozdom – tako tisti, ki nam je gozd delovno okolje, osnovni predmet preučevanja in hkrati osnovno delovno sredstvo (čeprav nisem prepričan, da lahko tako poenostavljeno enačimo vsa delovna sredstva), kot tudi tisti, ki nam je gozd hkrati prostor za počitek, oddih in dandanes tako potreben stik z naravo.

Prof.dr. Janez Krč

Primarno otvaranje šuma – postojeće stanje i perspektiva

Tibor Pentek¹

Uspostavljenje se optimalne mreže primarnih šumskih prometnica na terenu, obvezatno, odvija kroz slijedeće radne faze: planiranje, projektiranje, izgradnja s nadzorom i održavanje (Pentek i dr. 2004). Prema Penteku (2010.), uz navedene se uvijek prisutne faze optimizacije primarne šumske prometne infrastrukture, povremeno pojavljuju još dvije radne faze: faza rekonstrukcije šumskih cesta i faza stavljanja izgrađenih šumskih cesta izvan uporabe.

Pri primarnom se otvaranju šuma (planiranju primarnih šumskih prometnica), zadnjih dvadesetak godina, koristi GIS (Geografski Informacijski Sustav) u kombinaciji sa ostalim suvremenim tehnologijama rada (Pentek, 2007a.). Podaci potrebni za izradu kvalitetnog GIS-a istraživanog područja se prikupljaju iz slijedećih izvora (Pentek, 2010.): tematski zemljovidi istraživanog područja, postojeće računalne baze podataka, postojeće pisane baze podataka, Osnova (Program) gospodarjenja, terenska mjerenja, terenska opažanja i zablježbe, ostali izvori, računске i logičke operacije s podacima iz prethodno navedenih izvora.

Rezultat su suvremenog pristupa otvaranju šuma (planiranju šumskih prometnica) Studije otvaranja šuma (primarne i sekundarne) koje se izrađuju za razdoblje od 10 (20) godina i predstavljaju dobro polazište za započinjanje sa fazom projektiranja šumskih cesta čiji je konačan proizvod glavni/izvedbeni projekt šumske ceste (koji je jedini, od svih vrsta projekata šumskih cesta, dostatna podloga za započinjanje radova izgradnje (s nadzorom) šumskih cesta.

Pri izradi se Studija otvaranja šuma najčešće koriste slijedeće osnovne veličine (i iz njih izvedene veličine) kojima se numerički i (ili) grafički opisuje kvantiteta i kvaliteta mreže primarne šumske prometne infrastrukture: klasična primarna otvorenost šuma, srednja udaljenost privlačenja drva i relativna primarna otvorenost šuma.

Klasičnom se primarnom otvorenošću opisuje gustoća primarne šumske prometne infrastrukture određenog šumskog područja. Dakle se radi o kvantitativnom (kolikoćnom) parametru koju nam osim samog numeričkog podatka o količini primarne šumske infrastrukture na određenoj površini ne kazuje ništa o kvaliteti (kakvoći) prostornog razmještaja sastanica primarnog šumskog transportnog sustava, odnosno o parametru kojim se ne može dovoljno pouzdano opisati funkcionalnost te provesti ocjena postojećeg i procjena između više inačica unaprijeđenog (poboljšanog, razvijenog) primarnog šumskog transportnog sustava.

Sve je navedeno utjecalo na uvođenje veličine srednje udaljenosti privlačenja drva koja u kombinaciji sa klasičnom primarnom otvorenošću šuma predstavlja vrlo snažan i pouzdan alat primjenom kojega se eliminiraju gotovo sve negativnosti uočene pri zasebnoj uporabi primarne klasične otvorenosti šuma. Osnovni nedostatak kombinacije klasična primarna otvorenost + srednja udaljenost privlačenja drva jest nemogućnost jasnog vizualnog prikazivanja otvorenih i neotvorenih područja unutar raščlanjene šumske površine.

Kako je većina ljudi vizualni tip, a postoji i uzrečica koja kaže „jedna dobra slika kazuje više od tisuću riječi“ nastojalo se pronaći parametar koji bi u sebi objedinio primarnu klasičnu otvorenost šuma i srednju udaljenost privlačenja drva o koji bi, istovremeno, mogao zorno predočiti koje su to šumske površine dovoljno otvorene i na kojima u budućnosti ne treba

¹ prof.dr. Tibor Pentek, Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Svetošimunska 25, 10002 Zagreb, pentek@sumfak.hr

Pristopi pri uvajanju sodobnih tehnologij s poudarkom na strojni sečnji

Jurij Beguš²

Uvajanje nečesa novega v utečene tokove dela in razmišljanja je vedno težavno, saj to pomeni veliko mero nejasnosti, pojavlja se strah pred možnimi neznanimi posledicami, ne smemo pa tudi zanemariti negotovosti zaradi pomanjkljivega znanja o vsebinah, ki do sedaj v nekem okolju niso bile vsakdanje. Kljub tradicionalnemu (pozitivnemu) konzervativizmu se tudi v gozdarskem okolju občasno zgodijo premiki, ki s svojo pojavnostjo močno posežejo v različne veje delovanja stroke. Zadnji tak večji premik je uvajanje strojne sečnje, ki se dogaja v zadnjem desetletju. Govorimo o uvajanju, ki že kot beseda pomeni nek načrten pristop, saj bi v nasprotnem njena raba verjetno pripeljala do močnega nasprotovanja stroke in javnosti.

Predvidevanja pred desetimi leti o tem, koliko sodobne mehanizacije bo v Sloveniji delovalo in koliko lesa bo na tak način posekanega, so se izkazala za zelo previdna, kar nedvomno kažejo podatki o posekanih količinah in opremljenosti. Sečnja s sodobnimi tehnologijami narašča, v časovnem pregledu njene rabe pa so vidni izraziti skoki ob večjih ujmah, ko se je strojna sečnja izkazala za izredno varno in učinkovito. Prav tako raste opremljenost izvajalcev gozdnih del (lastnikov gozdov, podjetij in gospodarskih družb) s sodobno mehanizacijo, k čemer je veliko pripomogla možnost sofinanciranja njene nabave s sredstvi Evropskega kmetijskega sklada.

Že iz zgodovine je znano, da kraljestvo, ki je v sebi razdeljeno, ne obstane, zato je pozitivno spoznanje slovenske gozdarske stroke, da je v takih prelomnih časih, kot je uvajanje stroje sečnje, potrebno delovati celovito in enotno. Pri tem so sodelovali in sodelujejo vsi pomembni akterji gozdarstva. Načrten pristop smo v Sloveniji začeli s skupnimi dogodki, večinoma delavnicami, na katerih smo problematiko obravnavali teoretično, praktično pa smo jo obdelali v različnih terenskih in sestojnih razmerah. V času od leta 2002 je bilo organiziranih šest delavnic in seminar, kar kaže na zavedanje o pomembnosti problema. Na teh dogodkih so imeli gozdarski in negozdarski deležniki priložnost izraziti svoje videnje o prednostih in slabostih strojne sečnje, ter podati predloge, kaj narediti, da bi bilo njeno uvajanje slovenskim razmeram ustrezno. Ti predlogi so bili za organizatorje, čeprav neformalno, zavezujoči, rezultati njihovega doseganja pa kasneje javno predstavljeni:

- izdelane so bile karte o tem, kje je strojna sečnja primernejša;
- izdana so bila začasna navodila za pripravo delovišč;
- sprejete so bile določene spremembe zakonodaje;
- izdan je bil priročnik Varno delo v gozdu - Kodeks varnega dela, ki obravnava tudi strojno sečnjo;
- veliko je bilo narejenega na izobraževanju in informiranju stroke in javnosti.

² spec. Jurij Beguš, Zavod za gozdove Slovenije, Večna pot 2, 1001 Ljubljana, jurij.begus@zgs.gov.si

Raba strojne sečnje je postala stalnica v slovenskih gozdovih. Z večanjem njenega obsega pa je postala tudi bolj vidna in s tem podvržena kritičnim ocenam strokovne in druge javnosti, ki je večkrat tudi upravičeno reagirala na izvajanje del s to tehnologijo.

V tem prispevku nas je predvsem zanimalo, kako se je spreminjal odnos udeležencev delavnic do obravnavanega problema. Na prvi delavnici leta 2002 v Nazarjah in zadnji leta 2010 v Murski Soboti in na Pohorju smo namreč z metodami participacije od vseh udeležencev dobili njihovo videnje in oceno problema ter pridobili predloge, kako delovati, da bi bila raba strojne sečnje čim bližje vsem funkcijam gozda (ekološkim, socialnim in proizvodnim). V obeh primerih smo kot uporabili enake metode, zato je bila možna tudi primerjava in analiza ocen, ki so jih udeleženci dali na pojav in rabo strojne sečnje. Vsebinsko sta bili vprašanji nekoliko različni, vendar spet ne toliko, da jih ne bi mogli primerjati med sabo.

Na prvi delavnici v Nazarjah leta 2002 so udeleženci ocenjevali uvajanje strojne sečnje v Slovenji. Bili so praktično brez izkušenj, ustreznega znanja in informacij. Analiza ocen je pokazala, da je bilo kljub drugačnim pričakovanjem med udeleženci zaznati določen optimizem, ali bolje, ni bilo kategoričnega nasprotovanja. Zavedali so se, da je to tehnologija, ki bo zajela tudi Slovenijo, vendar so izrazili močne pomisleke, da strojna sečnja pomeni grožnjo sonaravnemu konceptu gospodarjenja in da povzroča večje škode na sestojih in tleh kot klasične tehnologije. Njene pozitivne učinke so prepoznali v humanizaciji dela in večji ekonomičnosti.

Načrtno smo razmišljanja na zadnji delavnici leta 2010 usmerili v oceno dosedanje rabe strojne sečnje, saj je stroka v tem času naredila določen strokovni razvoj, z rabo tehnologije pa tudi pridobila določene izkušnje. Te vedno niso bile v skladu s pričakovanji, zato ne preseneča, da je ocena dosedanje rabe nižja v primerjavi z oceno na začetku procesa uvajanja leta 2002. Vzroke za bolj kritični pogled so udeleženci videli v pomanjkanju znanja in izkušenj ter slabi usposobljenosti, motijo jih poškodbe na izvoznih poteh, ugotavljajo, da ni ustreznih strokovnih kriterijev oziroma podlag, dela se izvajajo z neprimerno mehanizacijo, slaba je komunikacija med deležniki v gozdarstvu, javnost pa je slabo obveščena. Seveda so videli tudi njene prednosti, delo je bolj varno, učinki so visoki, les je bolj ovrednoten, izvedba je hitra, kar je posebej koristno pri sanaciji ujm, sodobne tehnologije nenazadnje omogočajo razvoj stroke ter tako krepijo njeno profesionalno kondicijo. Da bi stanje premaknili k bolj ugodni oceni, so udeleženci največ pozornosti namenili

- izobraževanju, predvsem strojnikov in strokovnega kadra, ki izvaja pripravo dela;
- spodbujanju raziskav, ki naj bodo usmerjene v določanje pogojev, v katerih lahko stroja sečnja deluje, usmerjena pa naj bodo predvsem na preprečevanje poškodb na gozdnih tleh;
- rabi rastiščem in sestojem ustrezne mehanizacije;
- informiranju javnosti, saj bo predvsem javnost tista, ki bo najbolj kritično gledala na izvajanje del s strojno sečnjo;
- strokovnemu sodelovanju, kjer pa bi moral vsak deležnik nositi svoj del profesionalne odgovornosti.

Naravovarstvene usmeritve območij Natura 2000 v gozdnogospodarskih načrtih za gozdnogospodarske enote

Denis Žitnik³, Tadej Kogovšek⁴, Darij Krajčič⁵

Z vstopom Republike Slovenije v Evropsko unijo je bila sprejeta Uredba o posebnih varstvenih območjih – območjih Natura 2000, s katero se v slovenski pravni red prenašata evropski direktivi o pticah in habitatih. Omrežje Nature 2000 zajema 36 odstotkov ozemlja Slovenije, kar nas uvršča na prvo mesto v Evropski uniji. Zaradi dolge tradicije sonaravnega gospodarjenja z gozdovi in posledično dobro ohranjenih gozdov je bilo več kot 50 % gozdnih površin vključenih v Naturo 2000. Tako več kot 70 % površin Nature 2000 v Sloveniji prekrivajo gozdovi. Učinkovito upravljanje Nature v gozdnem prostoru je zato zelo pomembno za ohranjanje ugodnega stanja kvalifikacijski vrst in habitatnih tipov.

Pri upravljanju Nature 2000 je Slovenija razvila specifičen sistem, ki temelji na vključevanju naravovarstvenih smernic v vse sektorske načrte. Za gozdarski sektor so tako najpomembnejši gozdnogospodarski načrti, ki omogočajo načrtovanje mnogonamenskega gospodarjenja s pomočjo funkcij. Funkcija ohranjanja biotske raznovrstnosti tako omogoča vključevanje naravovarstvenih smernic oziroma posameznih naravovarstvenih usmeritev v gozdnogospodarske načrte. Zavod RS za varstvo narave (v nadaljevanju: ZRSVN) je pristojen za izdelavo naravovarstvenih smernic, ki jih Zavod za gozdove Slovenije (v nadaljevanju: ZGS) smiselno vključuje v gozdnogospodarske načrte. S tesnejšim sodelovanjem obeh zavodov postajajo naravovarstvene usmeritve pomembna vsebina gozdnogospodarskih načrtov in s tem sooblikujejo gospodarjenje z gozdovi na območjih Nature 2000.

Metodologija za upravljanje Nature 2000 preko gozdnogospodarskih načrtov je bila razvita leta 2008 v sklopu projekta LIFE III: Natura 2000 v Sloveniji – Upravljavski modeli in informacijski sistem, ki ga je vodil ZRSVN, ZGS pa je bil eden od partnerjev. Po treh letih je čas za pregled in ovrednotenje rezultatov dela ter nadaljnji razvoj sistema. V ta namen je ZRSVN pripravil analizo vključevanja naravovarstvenih usmeritev iz naravovarstvenih smernic v gozdnogospodarske načrte na območju Kočevskega. Z analizo želimo pridobiti predvsem povratno informacijo o uspešnosti vključevanja naravovarstvenih vsebin v gozdnogospodarske načrte ter ugotoviti obseg načrtovanja specifičnih ukrepov za posamezne kvalifikacijske vrste in habitatne tipe. Podobne analize bomo nadaljevali tudi na drugih območjih Nature 2000. Rezultati bodo podlaga za odpravljanje pomanjkljivosti ter nadaljnji razvoj naravovarstvenih smernic in vključevanja le teh v gozdnogospodarske načrte.

³ Denis Žitnik, Zavod RS za varstvo narave, Tobačna ulica 5, 1000 Ljubljana, denis.zitnik@zrsvn.si

⁴ Tadej Kogovšek, Zavod RS za varstvo narave, Tobačna ulica 5, 1000 Ljubljana, tadej.kogovsek@zrsvn.si

⁵ doc.dr. Darij Krajčič, Zavod RS za varstvo narave, Tobačna ulica 5, 1000 Ljubljana, darij.krajcic@zrsvn.si

V prispevku je predstavljena analiza štirih gozdnogospodarskih načrtov za gozdnogospodarske enote Mirna Gora, Mozelj, Koče in Grintovec. Gozdnogospodarske enote so del obsežnega strnjenelega gozdnega kompleksa Kočevsko in spadajo v Novomeško oziroma Kočevsko gozdnogospodarsko območje. Celotno območje je opredeljeno kot območje Nature 2000 tako po ptičji direktivi (SPA Kočevsko – Kolpa) kot tudi po direktivi o habitatih (SCI Kočevsko). Na območju so prostorsko opredeljene upravljavske cone, ki so oblikovane na podlagi razširjenosti kvalifikacijskih vrst in habitatnih tipov s podobnimi ekološkimi zahtevami. Za posamezne upravljavske cone so na podlagi zahtev vrst in habitatnih tipov izoblikovane naravovarstvene usmeritve za gospodarjenje z gozdovi.

V analizi so bile naravovarstvene usmeritve združene v 4 sklope. Vsak posamezen sklop naravovarstvenih usmeritev narekuje izvajanje določenih ukrepov, s katerimi lahko vplivamo na ohranjanje ugodnega stanja kvalifikacijskih vrst in habitatnih tipov. Ker je izvajanje ukrepov v gozdnogospodarskih načrtih ovrednoteno, jih lahko spremljamo skozi daljšo časovno periodo. Tako smo z vsebinsko primerjavo gozdnogospodarskih načrtov, ki so bili sprejeti pred oziroma po razglasitvi območij Nature 2000, poskušali oblikovati kazalce, s katerimi bi lahko ovrednotili spremembe v samem načinu gospodarjenja z gozdovi, ki ga je povzročila uvedba Natura območij.

V prvem sklopu smo združili usmeritve za sonaravno gospodarjenje z gozdom, s katerimi težimo predvsem k čim bolj naravni drevesni sestavi, ohranjanju pestre strukture gozda, ohranjanju debelega drevja ter načrtnemu puščanju zadostne količine odmrle lesne mase. Kot primeren kazalec smo uporabili načrtovano umetno obnovo ter količino evidentirane odmrle lesne mase. Vzrok za razvoj teh ukrepov moramo iskati tudi v razvoju sonaravnega načina gospodarjenja z gozdovi.

Ohranjanje vrst je neposredno povezano z ohranjanjem njihovega življenjskega okolja. Manjšinski habitatni v gozdnem prostoru s svojimi naravnimi danostmi in specifično mikroklimo predstavljajo pomembno življenjsko okolje za številne vrste (manjšinski HT, gozdne jase, grmišča, gozdni robovi, jame, brezna, udori, koliševke, skalnati vrhovi, mokrišča, izviri, studenci, zajetja, kaluže). Za ohranjanje biotske raznolikosti posameznih biotopov smo analizirali vzdrževanje travnatih površin v sklenjenem gozdnem prostoru, vzdrževanje vodnih in obvodnih površin, sajenje plodonosnih vrst ter vzdrževanje gozdnega roba. V preteklosti so bili ti ukrepi namenjeni predvsem upravljanju populacij divjadi, so pa tudi izjemno pomembni z vidika ohranjanja biotske raznovrstnosti.

Ukrepi, ki zaradi specifičnih zahtev posameznih kvalifikacijskih vrst in habitatnih tipov narekujejo prilagojen način gospodarjenja ali pa ga časovno omejujejo so obravnavani v tretjem sklopu. Posamezne vrste so občutljive predvsem v obdobju mirovanja oziroma razmnoževanja ter vzrejanja mladičev, zato naravovarstvene usmeritve zahtevajo predvsem neizvajanje gozdarskih del v določenem časovnem obdobju oziroma vzpostavljanje mirnih con. Pri tem je pomembno, da so lokacije takšnih območij poznane in da so ukrepi dovolj natančno umeščeni v prostor.

Posebej so izpostavljeni tudi ukrepi, ki v veliki meri omejujejo gospodarjenje z gozdovi. Tako bo analizirana površina izločenih gozdnih rezervatov in ekocelic, v katerih gospodarjenje ni dovoljeno oziroma je dovoljeno za biotopsko funkcijo. Zaradi velike količine mrtve mase, velikega števila starih in debelih dreves in majhnega človeškega vpliva je mreža gozdnih rezervatov in ekocelic nujno potrebna za ohranjanje življenjskega prostora nekaterih vrst, ki so v svojem razvoju vezane predvsem na razpadajoč les, habitatno drevje z dupli in mir.

Rezultati analize kažejo, da so naravovarstvene usmeritve dobro vključene v gozdnogospodarske načrte, vendar so le v majhni meri načrtovani ukrepi za izvajanje le teh. Predvsem manjkajo načrtovani ukrepi za zagotavljanje specifičnih zahtev posameznih vrst. V prihodnje bo potrebno tem vsebinam posvetiti več pozornosti, tako pri izdelavi naravovarstvenih smernic, kot tudi pri razvoju in načrtovanju ukrepov v gozdnogospodarskem načrtu.

V kolikor želimo, da so slovenski gozdovi tudi v prihodnje sinonim za dobro ohranjene gozdove je potrebno zagotoviti, da vsebina naravovarstvenih smernic ne bo zgolj prepisana v gozdnogospodarskih načrtih, ampak se bo tudi zrcalila v načrtovanih ukrepih ter bila celovito vključena v gospodarjenje z gozdovi. Pri tem je potrebno združiti znanje tako na področju gozdarstva kot tudi na področju naravovarstva ter v proces izdelave gozdnogospodarskih načrtov vključiti nova spoznanja s področja vključevanja deležnikov. Ohranjanje narave nam ne sme predstavljati nepotrebnih omejitev temveč nov izziv pri celovitem upravljanju z gozdovi.

Inovacijski sistem za razvoj podjetništva v gozdarstvu

Milan Šinko⁶

V prispevku predstavljamo inovativnost slovenskih lastnikov gozdarskih obratov, ki je v skladu s pristopom inovacijskega sistema rezultat kompleksnega delovanja različnih organizacij. Zato se lahko inovativnost gozdarskih obratov poveča samo s spremembami v organizacijah javnega sektorja v gozdarstvu.

Podjetništvo in inovativnost sta v Evropi in Sloveniji formalno priznana kot pomembni dejavnosti za ohranjanje dolgoročne konkurenčnosti in preživetje gozdarskih obratov v pogojih velikih družbenih, političnih in gospodarskih sprememb.

Inovacije so na trgu priznane novosti, ki jih vpeljejo gozdarski obrati v obliki novih proizvodov in storitev, procesov (tehnologij) ali organizacijskih oblik. Med slovenskimi gozdarskimi obrati večjimi od 10 ha je inovativnih 9 odstotkov obratov. Novosti v proizvodnih procesih je vpeljalo 5 odstotkov, organizacijske novosti 4 odstotki, nove proizvode 4 odstotki in nove storitve 2 odstotka gozdarskih obratov.

Inovativnost slovenskih gozdarskih obratov je pod ravni inovativnosti gozdarskih obratov v Srednji Evropi in je med najnižjimi na področju uvajanja novih proizvodov in storitev, ki omogočajo povečanje dohodka in zaposlenosti. Proizvodne inovacije je v Srednji Evropi vpeljalo 8 % gozdarskih obratov manjših od 500 ha (največ v Nemčiji (16 %) in Češki Republiki (13 %)). Nove storitve je ponudilo na trg 6 odstotkov obratov (največ v Nemčiji 31 %). Inovativnost slovenskih obratov je primerljiva s srednjeevropsko (10 % obratov) na področju procesnih inovacij, ki pa lahko vodijo k dolgoročnemu zmanjšanju zaposlenosti v gozdarstvu. Največ procesnih inovacij so vpeljali gozdarski obrati v Nemčiji (55 %) in Češki Republiki (10%). Manj inovativni kot slovenski gozdarski obrati so v Srednji Evropi obrati na Madžarskem.

Za inovacije niso odgovorni samo lastniki gozdarskih obratov, ampak so rezultat inovacijskega procesa, ki poteka v okolju inovacijskega sistema. Inovacijski sistem sestavljajo organizacije (igralci) in institucije ('pravila igre'). Inovacijski sistem vpliva na inovacijsko dejavnost gozdarskih obratov s posredovanjem informacij, s katerimi se zmanjša negotovost, z upravljanjem sodelovanja in konfliktov med igralci ter denarnimi in nedenarnimi spodbudami. Ključen dejavnik inovacijske dejavnosti je dostop lastnikov gozdov do informacij o možnih inovativnih idejah in drugih informacij povezanih z izvedbo inovativne ideje. Inovacije so predvsem posledice procesa učenja lastnikov gozdarskih obratov od drugih igralcev inovacijskega sistema, ki morajo imeti ustrezno znanje.

V Sloveniji imajo po mnenju inovativnih lastnikov gozdarskih obratov najpomembnejši pospeševalni vpliv dejavniki s področij na institucionalni ravni (izven notranjega okolja gozdarskega obrata). Tretjino inovativnih lastnikov gozdov so pri uvajanje novosti spodbujali programi regionalnega razvoja, polovica jih je pridobila znanje na seminarjih (50 %) in v medijih (43 %). Pomembno je tudi vertikalno sodelovanje med poslovnimi partnerji, saj ga kot pospeševalni dejavnik vidi dve tretjini inovativnih lastnikov gozdov. Tudi sodelovanje med lastniki gozdov (horizontalno sodelovanje) ima pospeševalni vpliv (57 % inovativnih

⁶ mag. Milan Šinko, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, milan.sinko@bf.uni-lj.si

lastnikov gozdov). Slovenski inovativni lastniki gozdarskih obratov kot spodbujevalni dejavnik za inovacijsko dejavnost ne navajajo sodelovanja z gozdarskimi organizacijami in zbornico (npr. ZGS, KGZS), medtem ko je nekaterih državah sodelovanje z gozdarskimi organizacijami pomemben spodbujevalni dejavnik (npr. v Avstriji in Nemčiji).

Resolucija o nacionalnem gozdnem programu vsebuje ocene in izjave o pomenu inovativnosti, vendar ni mogoče zaslediti izrecne strategije ali posebnih programov za spodbujanje inovativnosti v gozdarstvu. Sedanji slovenski gozdarski (sektorski) inovacijski sistem je neformalen in je v razvoju. Označuje ga pomanjkanje sredstev in človeških virov na področju podjetništva in inovativnosti, majhen trg, podjetništvu nenaklonjena tradicija in administrativne ovire ter birokratska miselnost. Inovativna dejavnost organizacij v slovenskem gozdarskem inovacijskem sistemu je odvisna predvsem od stikov z drugimi organizacijami, projektov državnih agencij in osebne pobude zaposlenih.

Z upoštevanjem, da so inovacije rezultat systemskega delovanja, je v Sloveniji razvoj inovativnosti in uspešnega inovacijskega sistema odvisen od inovativnosti javnih organizacij s področja gozdarstva, še posebej javne gozdarske službe (ZGS). Institucionalni igralci inovacijskega sistema bodo morali najprej uvesti spremembe - inovacije v svojem delovanju, torej bodo morali biti sami inovativni. V javnem sektorju inovacije zgodovinsko niso sestavni del delovanja organizacij, kot je to primer v sektorjih, ki tekmujejo na trgu. Uslužbenci v javnem sektorju so tradicionalno hierarhično povezani, njihove storitve in proizvodi pa so institucionalizirani, kar predstavlja pomembno oviro za spremembe. Inovacije v javnem sektorju, ki lahko prispevajo k razvoju inovacijskega sistema so predvsem organizacijske na področju sodelovanja in interakcij, spremembe v konceptih gospodarjenja z gozdovi in spremembe svetovnega nazora zaposlencev na področju podjetništva v gozdarstvu.

Oblikovalci inovacijske politike v gozdarstvu bodo morali posvetiti posebno pozornost pomembnim igralcem inovacijskega sistema in pri tem upoštevati, da na uspešnost uvajanja novosti v javnem sektorju delujejo pozitivno: usmerjenost organizacij v reševanje novih problemov in izboljšano reševanje obstoječih problemov, politični pritisk, materialne spodbude za inovativnost, konkurenca drugih organizacij, tehnološke inovacije in razvoj kulture organizacijskega učenja. Prav učenje je med osnovnimi vidiki inovativnosti, vendar je v javnem sektorju ovirano iz številnih razlogov: straha/odpora do neuspehov, ki so lahko uporabljeni v politične namene in ne za učenje iz izkušenj, pritiska po enotnosti v javnem sektorju, izhodišča, da sta ukazovanje in nadzor primerna načina za izvrševanje oblasti, pomanjkanja prakse ocenjevanja preteklih dejavnosti, pomanjkanja časa za nerutinske naloge in tradicije diskretnosti pri dušenju povratnih informacij.

Literatura:

- Chaminade, C., Edquist, C., 2006. From Theory to Practice: The Use of the Systems of Innovation Approach in Innovation Policy. V *Innovation, Science and Institutional Change. A Research Handbook*. (Hage, J., Meeus, M. ur.), Oxford, Oxford University Press: 141-160.
- Koch, P., Haukness, J., 2005. Innovation in the Public Sector. Publin Report no. 20, NIFU STEP, Oslo, 102 str. <http://step.no/publin/>. (12.3.2011)
- Rametsteiner, E., Weiss, G. in Kubezcko, K., 2005. Innovation and Entrepreneurship in Forestry in Central Europe. Leiden, Brill: 179 s.
- Resolucija o nacionalnem gozdnem programu. Ur.l. RS, št. 111/2007
- Šinko, M., 2009. Inovativnost in podjetništvo slovenskih lastnikov gozdov. *Gozdarski vestnik*, 67, 9: 381-388.

Problematika gozdnogojitvene obravnave gozdov s poudarjeno zaščitno funkcijo

Dejan Firm⁷, Jurij Diaci⁸, Tihomir Rugani⁹

Vlogo gozdov pri varovanju pred različnimi naravnimi nevarnostmi (npr. snežni plazovi, padajoče kamenje) so izpostavile in ovrednotile številne raziskave, ki so bile opravljene v preteklih dveh desetletjih, predvsem na območju Alp. V Sloveniji je gojitveno ukrepanje v obravnavanih gozdovih zaradi pomanjkljivih podatkov pogosto premalo domišljeno in ni usmerjeno v krepitev obravnavane zaščitne vloge. Največkrat pa so ti gozdovi prepuščeni naravnemu razvoju. Gospodarjenje z gozdovi, ki opravljajo zaščitno vlogo, je zaradi zaostrenih ekoloških in tehnoloških razmer pogosto zelo težavno in v primeru pomanjkljivega načrtovanja povezano z visokimi stroški. Za smotrno gospodarjenje s temi gozdovi so ključnega pomena njihovo izločanje (valorizacija funkcij), poznavanje obstoječe in ciljne zgradbe gozdov in naravnih nevarnosti (inventarizacija). Našteti elementi predstavljajo tudi osnovo smernicam za gospodarjenje, ki jih uporabljajo v drugih državah. Namen prispevka je na primerih predstaviti posodobljeno celovito gozdnogojitveno obravnavo gozdov s poudarjeno zaščitno vlogo, ki temelji na izsledkih različnih raziskav.

V prvem koraku je potrebno ovrednotiti gozdne površine glede na prisotnost posameznih naravnih nevarnosti in erozijskih procesov (varovalna funkcija). V primeru, ko gozdni sestoji zmanjšujejo ogroženost posameznih nižje ležečih infrastrukturnih objektov (npr. cesta, železnica, stanovanjski in drugi objekti), je potrebno izločiti tudi površine gozda s poudarjeno zaščitno vlogo in določiti naravne nevarnosti, ki so prisotne. Za objektivnejše izločanje zaščitnih gozdov je mogoče uporabiti v tujini (alpske države) že uveljavljene metode. V primeru ogroženosti zaradi snežnih plazov so poleg terenskih ogledov dobra podlaga obstoječi kataster plaznic in rezultati analiz topografskih (npr. naklon) in sestojnih (npr. prisotnost sestojnih vrzeli) značilnosti zaščitnih gozdov s pomočjo GIS orodij. Kadar je prisotna nevarnost padajočega kamenja je potrebno določiti izvore (na podlagi topografskih kart in terenskih ogledov) in vplivna območja, kar je mogoče z uporabo preprostih GIS orodij in metode, ki temelji na kotu energijske črte (ang. »Energy Line Angle«). Takšno izločanje zaščitne funkcije nam lahko služi kot podlaga za prilagojeno inventuro, detaljno gozdnogojitveno načrtovanje, usmerjeno subvencioniranje ukrepanja in izbiro prioriteten površin za odkup.

V naslednjem koraku je potrebno na tako izločenih površinah zastaviti prilagojeno inventuro, ki lahko obsega terenske opise sestojev in postavitev ter izmero na stalnih vzorčnih ploskvah.

⁷ Dejan Firm, univ.dipl.inž.gozd., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, dejan.firm@bf.uni-lj.si

⁸ prof.dr. Jurij Diaci, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, jurij.diaci@bf.uni-lj.si

⁹ Tihomir Rugani, univ.dipl.inž.gozd., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, tihomir.rugani@bf.uni-lj.si

V obstoječo metodologijo inventarizacije je potrebno vključiti tudi posebne značilnosti posameznih naravnih nevarnosti (npr. velikost kamenja) in določiti različne cone (cona nastanka, prehoda in odlaganja) ter detajlno opisati sestojno zgradbo (tudi pomlajevanje in odmrlo drevje) in ovrednotiti prihodnji razvoj obravnavanih sestojev.

Na podlagi tako zbranih podatkov je mogoče pripraviti podrobni gozdnogojitveni načrt. Tako izdelan načrt lahko obsega površine na katerih ni potrebno gozdnogojitveno ukrepanje, saj je: 1. zgradba sestojev z vidika varovalnosti zadovoljiva, 2. zgradba sestojev z vidika varovalnosti neustrezna, vendar ukrepanje ni mogoče oz. z ukrepanjem ni možno doseči zadostnega varovalnega učinka. V slednjem primeru, kadar gozd ne nudi zadostne zaščite, je potreben razmislek o uporabi različnih tehničnih ukrepov (npr. varovalne mreže, pregrade, ...). Na preostalih površinah na katerih je zgradba sestojev z vidika varovalnosti neustrezna pa je gozdnogojitveno ukrepanje potrebno in nujno. Pri tem je ključnega pomena upoštevati pravilo, da je intenzivnost ukrepanja strogo podrejena dolgoročnemu povečevanju varovalnega učinka gozda. V primeru, da spravilo zaradi naravnih ali tehničnih omejitev ni možno ali pa je ekonomsko nerentabilno (npr. nezadostna količina ali kakovost lesa), obsega ukrepanje samo posek na prilagojen način (npr. oblika in razporeditev pomladitvenih jeder, puščanje visokih panjev, puščanje šopov). V posameznih primerih, kadar puščanje posekanih dreves v sestoju predstavlja dodatno tveganje za infrastrukturo (npr. hudourniška območja) in je spravilo možno, vendar ekonomsko nerentabilno, je smiselno zagotoviti dodatno financiranje. V primeru, da je spravilo možno in ekonomsko upravičeno (npr. za žično spravilo zagotovljena zadostna količina in kakovost lesa glede na dolžino trase) je pri načrtovanju poseka in spravila potrebno upoštevati dolgoročno prostorsko in časovno dinamiko ukrepov. Obenem pa se, kjer razmere dopuščajo in varovalnost sestoja ni ogrožena, skušamo pri odkazilu prilagoditi (npr. oblika in velikost vrzeli) izbranim praviim sredstvom.

Predstavljena dopolnitev gozdnogojitvenega ukrepanja temelji na upoštevanju vrste naravne nevarnosti in tipu gozdov (rastiščnih in sestojnih razmerah) ter na oceni dejanske ogroženosti objektov ali infrastrukture s strani naravnih nevarnosti. Takšna presoja omogoča racionalnejše odločitve glede ukrepanja oz. neukrepanja, obenem pa olajša pripravo podrobnega gozdnogojitvenega načrta. Slednji mora zajeti elemente kot so vrsta (neukrepanje, posek, posek in spravilo) in način (tehnološki vidiki) ukrepanja, dolgoročno prostorsko in časovno dinamiko ukrepov ter celovito ekonomsko presojo učinkovitosti.

Hrup kot posledica gozdne proizvodnje

Anton Poje¹⁰, Igor Potočnik¹¹

Mehanizirana gozdna proizvodnja povzroča povečano obremenitev naravnega okolja s hrupom. Pri živalih lahko visoke stopnje hrupa zmotijo naravne cikle, kot so na primer prehranske navade, paritev, cirkadiano in sezonsko rabo prostora vključno z migracijskimi potmi ter v končni fazi celo izginotje živalskih vrst iz hrupno onesnaženega okolja. Eden od ukrepov za ohranitev prostoživečih živali je po Pravilniku o varstvu gozdov (Ur. l. RS 114/2009) določitev mirnih con ter omejitev pridobivanja lesa v času in z načinom, ki najmanj ogroža gozdni ekosistem. Oddaljenost gozdne proizvodnje od prostorov pomembnih za razmnoževanje živali (npr. gnezdo, mesto kotitve, brlog) je poleg časa izvedbe eden od bistvenih parametrov pri omejitvi gozdne proizvodnje. Z raziskavo smo zato z upoštevanjem vpliva vira hrupa ter sestojnih, terenskih in sezonskih razmer na širjenje hrupa v gozdu želeli ugotoviti jakost hrupa na predpisanih razdaljah od omenjenih prostorov pomembnih za ohranitev živalskih vrst.

Za preučitev vpliva virov hrupa (motorna žaga Stihl MS 460 – zgibnik Timberjack 240 C), naklona terena (ravno – pobočje), vertikalne strukturiranosti gozda (raznomenen - enomenen) in letnega časa (pomlad – poletje – zima) smo v Kočevsko-ribniškem gozdnogospodarskem območju, enoti Grčarice, ki v celoti leži v območju Nature 2000, izbrali 11 serij merilnih točk. Na vsaki seriji merilnih točk smo v dveh nasprotnih smereh na vsaj petih razdaljah (5, 10, 20, 40 in 80 metrov) od vira hrupa izmerili jakost hrupa. Hrup motorne žage smo izmerili pri prežagovanju cca. 30 cm debelega bukovega debla, hrup zgibnega traktorja pa pri 750 obratih gredi, ki služi pogonu vitla, kar je na podlagi predhodne analize ustrezalo hrupu zgibnika pri prazni vožnji. Pomladne in zimske ponovitve poskusa so bile izvedene le z motorno žago. Vsaka meritev je trajala 10 sekund, v izračunih pa smo pri analizi hrupa motorne žage upoštevali le 5 najhrupnejših sekundnih intervalov, saj je bilo za 10 s trajanje hrupa potrebno 2 kratno prežagovanje hloda. Pri analizi hrupa zgibnika smo zaradi relativno konstantne jakosti hrupa upoštevali celotne intervale snemanja (10 s). Za pridobitev podatka o hrupu ozadja smo v različnih dneh in intervalih posneli tudi »naravni« hrup v gozdu v obdobju miru ter hrup, ki ga povzročajo preleti letal.

Primerjava širjenja zvoka v gozdu v primerjavi z geometričnem širjenjem zvoka je pokazala, da se jakost zvoka v gozdu ne zmanjšuje le zaradi oddaljenosti od vira hrupa ampak tudi zaradi drugih dejavnikov. Tako se jakost hrupa s podvojitvijo razdalje od vira hrupa oz. prežagovanja z motorno žago v splošnem zmanjša za 8,4 dB, v raznomernem sestoju s pristnostjo mladja pa za 9,1 dB. V raziskavi nismo potrdili vpliva naklona terena ter letnih časov na širjenje hrupa. Jakost hrupa motorne žage se zaradi večjega deleža visokofrekvenčnega hrupa zmanjšuje hitreje (8,4 dB) kot jakost hrupa zgibnega traktorja (7,0 dB). Povprečna jakosti hrupa »tišine« v gozdu je dosegla 42,5 dB, poletnega vetra 50,9 dB ter jakost hrupa pri preletu letal 68,9 dB.

Če primerjamo jakosti hrupa motorne žage in zgibnika pri oddaljenostih od virov ropota, ki ustrezajo polmerom mirnih con različnih živalskih vrst (preglednica 1), ugotovimo, da so vse

¹⁰ mag. Anton Poje, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, anton.poje@bf.uni-lj.si

¹¹ prof.dr. Igor Potočnik, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, SI-1000 Ljubljana, igor.potocnik@bf.uni-lj.si

jakosti hrupa manjše od hrupa, ki ga povzročajo preleti potniških letal preko območja meritev. Polmeri mirnih con ogroženih ptičjih vrst se v splošnem skladajo z jakostjo hrupa »tišine« v gozdu, saj se hrup motorne žage pri 252 metrih, hrup zgibnika pa pri 363 metrih izenači s hrupom »tišine« v gozdu. Izmerjene in izračunane jakosti hrupa ne upoštevajo sluha posameznih živalskih vrst. Tako na primer z upoštevanjem avdiograma sov (Dooling, 2002) lahko tako ocenimo, da obremenitev sov s hrupom na 80 metrih od prežagovanja z motorno žago doseže 40 dB, na 160 metrih z upoštevanjem dušilne sposobnosti gozda 32 dB ter na 320 metrih 23 dB.

Preglednica 1: Jakost hrupa motorne žage in zgibnika pri predpisanih polmerih mirnih con

Vrsta	Polmeri mirne cone* (m)	Motorna žaga (dB)	Zgibnik (dB)
Črna štoklja in siva čaplja	300	40,4	44,4
Planinski orel in orel belorepec	500	34,2	39,3
Ostale vrste orlov	400	36,9	41,5
Sršenar	400	36,9	41,5
Ostale ogoržene ujede	300	40,4	44,4
Sova kozača in velika uharica	300	40,4	44,4
Ostale vrste sov	100	53,7	55,5
Divji petelin	500	34,2	39,3
Medved	200	45,3	48,5
Volk	300	40,4	44,4
Vidra	50	62,1	62,4
Ris	100	53,7	55,5
Divja mačka	50	62,1	62,4

* Pravilnik o varstvu gozdov (Ur. l. RS 114/2009)

Iz rezultatov lahko povzamemo, da s fizikalnega stališča polmeri mirnih con zagotavljajo zadovoljivo zaščito ogroženih ptičjih vrst pred obremenitvijo s hrupom, saj ne presegajo obremenitev z naravnim hrupom gozda. To pa ne pomeni, da hrup živali ne moti, saj je zvok pomemben tudi kot nosilec informacije, ki jo lahko glede na izkušnje dojemajo kot pozitivne ali negativne. Tako lahko hrup motorne žage predstavlja pozitivno informacijo, saj sečnja pomeni dodatno hrano v obliki sečnih ostankov (Effects of noise ..., 2005). Nasprotno lahko veliko nižji hrup hoje po gozdu pomeni živalim negativno informacijo, saj pomeni nevarnost za njihov obstoj zaradi lova. Na prilagoditev na hrup vpliva tudi pogostnost pojavljanja hrupnih dogodkov, kar pomeni, da stalna prisotnost gozdne proizvodnje v gozdnem prostoru domnevno povzroča manj stresnih reakcij živali kot redki in posamezni posegi v prostor. Veliko težavo pri varovanju predstavlja evidenca prostorov pomembnih za ohranitev posameznih živalskih vrst ter njena natančnost. Polmeri mirnih con ter posledično jakost hrupa so namreč pri varovanju ogroženih ptičjih vrst ali medveda vezani na posamezna gnezda in ne gnezdišča, brlogi pa so lahko aktivni ali neaktivni.

Literatura:

- Dooling, R., 2002. Avian hearing and the avoidance of wind turbines. National Renewable Energy Laboratory. www.nrel.gov/wind/pdfs/30844.pdf (3.2.2011)
- Effects of noise on wildlife. 2005. www.ngps.nt.ca/.../wildlife/.../Noise_Wildlife_Report_Filed.pdf (3.2.2011)
- Pravilniku o varstvu gozdov. Ur. l. RS, št. 114/2009

Zasnova modela določanja odpiranja gozdov z gozdnimi cestami za potrebe gozdnogospodarskega načrtovanja

Janez Krč¹², Jurij Beguš¹³

Predstavljena je zasnova modela, ki določi z gozdnimi cestami neodprte predele gozdov in temelji na GIS analizah razdalj med obstoječim omrežjem javnih in gozdnih cest ter kvalitativnim potencialom gozdov na neodprtih površinah.

Tematika presoje možnosti odpiranja gozdov in tudi gostitev obstoječega omrežja gozdnih cest je sorazmerno dolgo in tudi pogosto prisotna v strokovni in znanstveni literaturi (Matthews 1942, cit. Po Chung in sod. 2008). Večinoma se pri presoji odpiranja gozdov uporablja razmerja med stroški spravila lesa in stroški gradnje in vzdrževanja gozdnih cest. Ob tem je pogosto uporabljena predpostavka o enakomerni razporeditvi sečenj na določenem območju. Kot rezultat se predvidi najbolj optimalna gostota in lega omrežja gozdnih cest, izračunana na osnovi diferenciranih razmerij stroškov spravila lesa. Stroški spravila lesa pa so v prvi vrsti odvisni uporabljenega načina in od razdalj spravila lesa (Krč 1999), (Košir 2000). Nekateri študije iščejo optimalno omrežje gozdnih cest na osnovi najkrajše poti med pravilno razporejenimi viri (skladišči) lesa na določenem območju (Anderson in sod. 2004), (Dean 1997).

Kljub nekaterim dosedanjim poskusom strateško in celostno načrtovanje odpiranja gozdov z gozdnimi cestami na podlagi posebnih programov odpiranja nikoli ni zaživelo in ni bilo za področje celotne države nikoli v popolnosti izvedeno. Trenutni predpisi stanje rešujejo tako, da se okvirno načrtovanje odpiranja gozdov z gozdnimi cestami izvaja v gozdnogospodarskih načrtih, kjer se določijo prednostna območja za gradnjo gozdnih cest. Zaradi določenih razlogov se linije bodočih gozdnih cest v gozdnogospodarskih načrtih ne določajo, zato je po do sedaj znanih pristopih težko povedati, koliko gozdnih cest bi bilo potrebno še zgraditi, da bi gozdna proizvodnja potekala optimalno. V načrtih so določene dejanske in ciljne gostote gozdnih cest, ki sicer na nek način prikažejo stopnjo odprtosti gozdov z gozdnimi cestami, a ta podatek premalo natančno usmerja nadaljnja ukrepanja. Prednostna območja odpiranja pokažejo, kje bi bile potrebne novogradnje gozdnih cest. Vendar pri strateškem odločanju na vseh ravneh načrtovanja, začevši z državno ravno, ne moremo mimo podatka, koliko gozdnih cest bi še potrebovali, torej ne le kje, ampak tudi koliko, da bi se z načrti postavljeni cilji tudi dosegli. Pri tem je nujen enoten pristop pri načrtovanju gostitve gozdnega cestnega omrežja, kajti le tako bo lahko odločanje temeljilo na objektivni oceni.

Model predvideva dva sklopa dograjevanja cestnega omrežja in sicer (1) izdelavo spojnih cest do neodprtih predelov gozdov in (2) izgradnja novih dolžin gozdnih cest z diferencirano gostoto na izločenih predelih neodprtih gozdov. Tako je predvidena minimalna površina neodprtega predela, ki je oddaljen vsaj 300m od obstoječe ceste. Zato se predeli neodprtih gozdov se najprej analizirajo z vidika njihove velikosti - enotno je privzeta površina minimalno 40ha kot modelno primerna za (upravičeno) izgradnjo dovozne ceste, ki povezuje obstoječe omrežje gozdnih in javnih cest s kompleksom neodprtega gozda. Nadaljnja gostitev

¹² prof.dr. Janez Krč, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, janez.krc@bf.uni-lj.si

¹³ spec. Jurij Beguš, Zavod za gozdove Slovenije, Večna pot 2, 1001 Ljubljana, jurij.begus@zgs.gov.si

z novogradnjami gozdnih cest je določena odvisno od gozdne združbe, pri kateri upoštevamo njen RK kot kazalec potencialne bonitete neodprte površine gozda. Glede na boniteto rastišč je diferencirano določena gostota cestnega omrežja na izločenih neodprtih predelih gozdov.

Model je bil preizkušen na primeru GGO Kočevje, ker je bil pred leti izdelan »Program odpiranja gozdov z gozdnimi prometnicami«, ki nam je pri preizkušanju rezultatov analize služil kot referenca. Podrobneje smo model analizirali na GGE Kočevska reka, kjer smo rezultate modela predstavili strokovnemu osebju ZGS OE Kočevje in naredili presojo skladnosti med rezultati modela in ekspertno oceno strokovnjakov, ki je bila pridobljena predhodno s terensko presojo možne gostitve prometnic v zaprte predele analizirane GGE.

Za GGE Kočevska Reka nismo imeli na razpolago referenčnega modela, saj v času izdelave Programa odpiranja izbrana GGE ni pripadala kočevskemu gozdnogospodarskemu območju. Presoja skladnosti modela je torej potekala le na osnovi presoje strokovnega osebja, ki je ugotavljalo ustreznost modelnih površin in izračunanih dolžin potrebnih novogradenj gozdnih cest z dejanskimi potrebami na terenu.

V nadaljevanju navajamo nekatere možnosti, ki jih ocenjujemo kot potrebne za izboljšanje modela za izločanja površin neodprtih predelov – v prvi vrsti z vključevanjem makroreliefnih značilnosti neodprtih gozdnih površin in sicer:

1. izločanje grebenov, kar bo pripomoglo k natančnosti izločanja večjih kompleksov neodprtih predelov, saj smo privzeli minimalno velikost neodprte površine, ki opravičuje izvedbo dovozne ceste (40ha).
2. na večjih naklonih terenov (več kot 50%) – je potrebno prilagoditi model smernicam za izločane neodprtih površin pri rabi žičnic kot pravičnega sredstva.
3. vključevanje vektorske baze podatkov o traktorskih vlakih – še posebej na terenih, kjer za zaradi topografije ali nosilnosti tal potrebno graditi omrežje vlak. To bi omogočilo diferencirano izločanje z vidika dejanske dosegljivosti posameznih površin z mehanizacijo, ki jo uporabljamo pri spravi lesa (npr. območja, ki so več kot 50m oddaljena od vlak).
4. Diferencirano določanje minimalne velikosti gozdne površine z vidika upravičenosti izgradnje dovozne gozdne ceste.

Literatura:

- Anderson, A.E., Nelson, J. 2004. Projecting vector-based road networks with a shortest path algorithm. *Can. J. For. Res.* 34: 1444-1457.
- Dean, D.J., 1997. Finding optimal routes for networks of harvest site access roads using GIS-based techniques. *Can. J. For. Res.* 27: 11-22.
- Košir, B., Krč, J. 2000. Where to Place and Built Forest Roads - Experience From the Model. *Journal of Forest Engineering* 11, 1, s. 7-19.
- Krč, J., 1999. Modelni izračun vpliva ceste na povečanje vrednosti donosa gozda, -Zbornik gozdarstva in lesarstva 59, Ljubljana, s. 121 – 139
- Matthews, D. 1942. *Cost control in the logging industry.* McGraw-Hill, New York.
- Chung, W., Stückelberger, J., Aruga, K., Cundy, T., 2008. Forest road network design using a trade-off analysis between skidding and road construction costs. *Can. J. For. Res.* 48: 439-448.

Optimizacija omrežja gozdnih prometnic za sonaravno gospodarjenje z gozdovi

Boštjan Hribernik¹⁴, Igor Potočnik¹⁵

1. Uvod

Pri načrtovanju odpiranja gozdov v preteklosti so primarno prevladovali ekonomski kriteriji, ki so te temeljili na proizvodni vlogi gozda, v posameznih primerih pa so bile gozdne ceste načrtovane z namenom povezovanja zaselkov in posameznih kmetij z dolino. Osnovni namen v teh primerih je bil ohranjanje podeželja živega, kriterij ekonomske upravičenosti gradnje pa se je upošteval v manjši meri. V spremenjenih pogojih gospodarjenja, ko je potrebno pri načrtovanju vsakega posega v gozd upoštevati vse vloge gozda hkrati, postaja tudi načrtovanje odpiranja gozdov vse zahtevnejše in zahteva poglobljen, večnamensko vrednoten pristop.

2. Cilj raziskave

Cilj raziskave je na podlagi obstoječega katastra gozdnih cest ugotoviti gostoto omrežja gozdnih cest v objektu raziskovanja in opredeliti možnosti nadaljnjega zgoščevanja omrežja gozdnih cest v obsegu, ki zmanjšuje skupne stroške pridobivanja lesa in cestnega omrežja. Naslednji cilj je določiti območja, v katerih je gradnja gozdnih cest možna ob hkratnem upoštevanju vseh vlog gozda in relativnega pomena vsake posamezne vloge gozda, načrtovane trase novogradenj gozdnih cest pa opredeliti na topografskih kartah. Za območja s poudarjenimi vlogami gozda, ki imajo zaviralen odnos do gozdnih cest pa je potrebno s sezonsko ali trajno omejitvijo uporabe gozdnih cest zagotoviti ohranjanje in pospeševanje opredeljenih vlog gozda.

3. Metoda

Relativni pomen posamezne vloge gozda smo določili z metodo večkriterijskega odločanja, ki določa težo posameznega dejavnika na podlagi metode parov. Metoda je poznana kot analitični hierarhični proces (Saaty, 1994). Glede na ostale vloge gozda je posamezna vloga lahko bolj ali manj pomembna oziroma enako pomembna. Razmerja med pari posameznih vlog pa so ovrednotena z vrednostnimi na kontinuirani lestvici za rangiranje parnih primerjav dejavnikov. Vrednotenje vlog gozda za obravnavano območje je izvedla sedemčlanska ekspertna skupina na krajevni enoti Črna. Vrednotenje je bilo izvedeno individualno, estetska in obrambna vloga gozda nista bili vrednoteni, ker na območju objekta raziskovanja nista opredeljeni. Pričakovana je bila neusklajenost ocen posameznega ocenjevalca zaradi velikega števila medsebojnih primerjav, zato smo za vsakega posameznega ocenjevalca izračunali indeks konsistentnosti (CI) in v primerjavi z random indeksom (RI) izračunali indeks neskladnosti (CR). Usklajene ocene po posameznih ocenjevalcih smo dosegli šele po drugem krogu vrednotenja vlog gozda. Uteži posameznih vlog so izračunane preko matrike geometrijskih vrednosti parnih primerjav vseh ocenjevalcev. Matriko parnih primerjav smo s pomočjo programa Excel potencirali na potenco 250 in s tem zadostili pogoju, da se izračunan vektor uteži v primerjavi z naslednjo potenco izračunanega vektorja na štiri decimalna mesta

¹⁴ mag. Boštjan Hribernik, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, bostjan.hribernik@bf.uni-lj.si

¹⁵ prof.dr. Igor Potočnik, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, igor.potocnik@bf.uni-lj.si

natančno ne razlikuje več (Saaty, 2003). S pomočjo programa Expert Choice smo preverili in potrdili izračunane vrednosti uteži po posameznih vlogah gozda in indeks neskladnosti (CR). Zaradi različnih stopenj poudarjenosti in zaradi različnih intervalov zalog vrednosti posameznih vlog gozda smo standardizirali intervale zalog posameznih vlog in hkrati vzpostavili pozitivno korelacijo med posamezno vlogo in gradnjo gozdne ceste. Izbran je bil interval standardiziranih vrednosti vplivov gradnje gozdne ceste na posamezno vlogo gozda med ena in dvajset. Pri tem predstavlja vrednost ena najmanj ugoden vpliv gradnje gozdne ceste na posamezno vlogo gozda, vrednost dvajset pa najbolj ugoden vpliv. Proizvodne vloge gozda, ki so opredeljene s stopnjo ena, so po standardizaciji opredeljene z vrednostjo dvajset. Podobna je tudi standardizacija socialnih vlog. V primeru okoljskih vlog je odnos vlog do gradnje gozdnih cest v osnovi negativen. V primeru močnega negativnega vpliva gradnje gozdne ceste na posamezno okoljsko vlogo, je določena standardizirana vrednost ena, v primeru minimalnega vpliva pa vrednost dvajset. Zgoščevanja omrežja gozdnih prometnic smo ekonomsko utemeljili na osnovi razlike med prihranki zaradi izboljšanja pravih pogojev po ureditvenih enotah in povečanimi stroški omrežja gozdnih prometnic. Med slednjimi smo upoštevali višje stroške vzdrževanja gozdnih cest zaradi povečanja skupne dolžine, trajno izgubo prirastka na površini, ki jo zavzema cestno telo in predvidene stroške gradnje gozdne ceste.

4. Rezultati

Na osnovi produkta uteži in standardiziranih vrednosti posameznih vlog po ureditvenih enotah smo oblikovali karto primernosti posameznih ureditvenih enot za gradnjo gozdnih cest.

Ureditvene enote so bile glede na vrednost točkovanja razporejene v pet skupin:

- neprimerne: vrednosti točkovanja pod 9,43
- manj primerne: vrednosti točkovanja od 9,43 do 10,94
- primerne: vrednost točkovanja od 10,95 do 12,46
- bolj primerne: vrednost točkovanja od 12,47 do 13,98
- najbolj primerne: vrednost točkovanja 13,99 ali več

Na osnovi te tematske karte in ob upoštevanju ekonomsko utemeljene širine pasu, ki ga naj odpira posamezna gozdna cesta smo nato poiskali območja primerna za nadaljnjo zgoščevanje omrežja gozdnih cest. Ob upoštevanju značilnosti terena so bile na topografskih kartah opredeljene načrtovane trase novogradenj gozdnih cest. Izdelana karta primernosti je hkrati služila kot osnova za presojo smotrnosti omejitve rabe gozdnih cest. V ureditvenih enotah, ki so opredeljene kot neprimerne ali manj primerne je smotrno sezonsko ali trajno omejiti rabo gozdnih cest samo za potrebe gozdne proizvodnje.

5. Zaključki

Sprememba gostote omrežja zaradi novogradenj gozdnih cest poleg pojava naravnih ujm bistveno spreminja relativni pomen posameznih vlog gozda. Do sprememb vhodov za izračun optimalnega omrežja gozdnih cest prihaja tudi ob izteku ureditvenega obdobja gozdnogospodarskih načrtov. Optimizacija omrežja gozdnih cest zato ni zgolj enkratni in dokončen proces, temveč zahteva revizijo ob vseh tistih spremembah v gozdu, ki spreminjajo relativni pomen posameznih vlog gozda.

Razvoj priprave dela in izvedbe spravila z žičnim žerjavom Syncrofalke, kot odgovor na spremenjene okoljske in ekonomske razmere

Marko Opeka¹⁶

1. Uvod

Priprava dela za spravilo lesa z žičnimi žerjavi ima v SGG-ju že dolgo tradicijo. Vse skupaj se prične pri gozdnogospodarskem načrtovanju, kjer je potrebno opredeliti količino možnega poseka na določeno gozdno površino. Sledi izdelava trase linije, ki je potrebna za izvedbo odkazila drevja s strani javne gozdarske službe. Nekoč se je trasiranje za klasične žične žerjave izvajalo z busolo in trasirnimi palicami, saj je bila zaradi dolgih linij zahtevana velika natančnost. Danes je trasiranje nekoliko lažje, predvsem zaradi pomoči GPS navigacije in specialnih računalniških programov. Dobra stran tovrstnega načina priprave dela je tudi ta, da se izdeluje za eno leto vnaprej. To pomeni, da se v tekočem letu linija strasira in označi na terenu, odkaze se tudi vse drevje predvideno za posek. Odločba za posek drevja se izda v pričetku naslednjega leta, za tem sledi tudi dejanska izvedba dela. Seveda je potrebno ob razvrščanju strojev po deloviščih upoštevati več faktorjev, med katerimi sta dva ključna – vremenske razmere in omejitve Zavoda za varstvo narave. Tako se lahko kaj hitro zgodi, da na določenih gorskih deloviščih (ki pa jih ni tako malo) zaradi morebitnih rastišč divjega petelina ne moremo pričeti z delom vse do meseca avgusta, nato pa se od tam zaradi snega umikamo že v začetku oktobra.

Odkazano drevje na liniji se predhodno poseka in izdela, kar je odvisno od metode spravila in od drevja. V kolikor se uporablja tehnologija s procesorsko glavo, potem gre za drevesno metodo. Kljub temu je zaradi velike mase debelejšega drevja večkrat potrebna predhodna obdelava z motorno žago. Pri spravilu brez procesorske glave se največkrat uporablja metoda mnogokratnikov. Na izredno težkih in neprehodnih terenih se uporablja tudi drevesna ali debelna metoda. V sestojih, kjer prevladujejo iglavci ali drobnejše bruto odkazano drevje, se običajno uporablja Syncrofalke s procesorsko glavo Woody 60. V debelejših listnatih sestojih pa se uporablja klasični Syncrofalke.

2. Metoda dela

Analizirali smo delo dveh Syncrofalkov od začetka leta 2008 do začetka leta 2011 ter prišli do več uporabnih ugotovitev. Analiza se nanaša na en Syncrofalke s procesorsko glavo Woody 60 ter en klasični Syncrofalke, brez procesorske glave. Posebej smo obdelali tudi delovišča iz dveh vetrolomov. Dobljene rezultate smo primerjali s podatki iz tujine (Avstrija), kjer smo v analizo vzeli obratovalne podatke Syncrofalke s procesorsko glavo Woody 60 za leto 2009.

3. Analiza in razprava

3.1 Priprava na trasiranje in njegova izvedba

Danes se prva trasa bodoče linije žičnega žerjava aproksimativno pripravi že v pisarni. Po našem mnenju je namreč dobra priprava na trasiranje eden od ključnih dejavnikov, ki lahko vpliva na: 1. hitrost trasiranja na terenu, 2. količino odkazanega lesa/tekoči meter linije, 3. čas selitve, montaže in demontaže žičnega žerjava in 4. učinek pri spravilu.

¹⁶ Marko Opeka, univ.dipl.inž.gozd., Soško gozdno gospodarstvo Tolmin, Brunov drevored 13, 5220 Tolmin, marko.opeka@sgg-tolmin.si

Na kvalitetno pripravo dela vpliva več pomembnih dejavnikov. Ti so na primer:

1. Hitrost trasiranja se lahko poveča, če si predhodno v pisarni pripravimo čim več podatkov - okvirno stojišče stroja, končna sidra in njihove azimute ter predvidimo vertikalne lome linije, kjer običajno potrebujemo drevo za postavitev vmesne podpore.
2. Iz aero-foto posnetkov se lepo vidijo krošnje dreves, ki so podlaga za optimalno postavljanje trase linije – koristno v pomlajencih, kjer pobiramo raztresene skupine starega drevja.
3. V pisarni lahko naredimo računalniško simulacijo terena in povese obremenjene nosilne vrvi s čimer dosežemo, da se izognemo nepotrebnim postavitvam vmesnih podpor ali celo izdelavi linij, ki jih dejansko ni moč postaviti.
4. Z večanjem količine odkazane lesne mase po tekočem metru linije se lahko poveča učinek spravila, kar je možno tudi pri upoštevanju nekaterih drugih faktorjev.

Celotna priprava je računalniško podprta s specialnim programom za trasiranje linij Gnezda, ki je bil za naše potrebe razvit na Gozdarskem inštitutu. V njem se izvedejo vse potrebne simulacije terena in povesov, določi se vse ključne elemente linije ter izpiše njihove smeri in G-K koordinate. Dejansko trasiranje in označevanje na terenu se izvede ob pomoči GPS sistema z natančnostjo do 0,5 m, kar je zadovoljivo za tovrstni namen.

3.2 Spravilo s Syncrofalke

Pri analizi podatkov je bilo ugotovljeno, da je opravljenih relativno malo delovnih ur. Vzrokov za to je več. Najprej v tem, da so iz delovnih ur izločene vse montaže in demontaže. Letno jih z obema Syncrofalkoma opravimo med 45 in 55. Poleg tega so izločeni še vsi zastoji in popravila. Na Syncrofalku s procesorjem pa je bilo opazno več popravil zaradi okvar procesorske glave. Izjemno pomembni so tudi zastoji zaradi vremenskih razlogov. Pomemben vpliv ima tudi sama organizacija dela, ki je lahko različno oblikovana glede na značilnosti (koncentracija lesa, konfiguracija terena, ipd.).

Preglednica 1: Osnovni podatki o dolžini linije, masi lesa in opravljenih delovnih urah za obdobje 2008 – 2010

stroj	leto	Syncrofalke	dolžina	podpora	iglavci	listavci	skupaj	delovne ure
procesor	2008	skupaj	6670	11	2256,19	3969,93	6226,12	1069
		povprečje/linijo	290,00	0,48	98,10	172,61	270,70	46,48
	2009	skupaj	7452	11	1348,72	4548,93	5897,65	1212
		povprečje/linijo	354,86	0,52	67,44	227,45	294,88	57,71
	2010	skupaj	6612,5	7	1049,33	4138,34	5187,67	1171
		povprečje/linijo	348,03	0,37	55,23	217,81	273,04	61,63
2008-10	skupaj	20734,5	29	4654,24	12657,2	17311,44	4147	
	povprečje/linijo	329,12	0,46	73,88	200,91	274,78	65,83	
klasičen	2008	skupaj	7360	10	775,6	6424,64	7200,24	1454
		povprečje/linijo	294,4	0,4	33,72	256,99	290,71	58,16
	2009	skupaj	7900,5	8	633,55	7483,32	8116,87	1448
		povprečje/linijo	303,87	0,32	24,37	287,82	312,19	55,69
	2010	skupaj	5117,5	10	375,66	4732,54	5108,2	1059
		povprečje/linijo	301,03	0,59	22,10	278,38	300,48	62,29
2008-10	skupaj	20378	28	1784,81	18640,5	20425,31	3961	
	povprečje/linijo	299,68	0,42	27,04	274,13	301,17	58,25	

Kljub nizkemu deležu delovnih ur spravila pa nima to nič opraviti z relativno nizkimi dnevnimi učinki. Tudi za to je možnih več vzrokov, kot so: izjemno težki in neprehodni

tereni, debelo in staro drevje, ki zahteva dodatno prežaganje, prav tako pa povzroča več zastojev že med samim privlačenjem do linije - kratek in debel hloed se med vlačjenjem po strmih terenu v smeri plastnice obnaša drugače, kot daljše in drobnejše deblo ali drevo. Masa spravljene lesa po tekočem metru linije se giblje med 0,78 in 1,03 kubičnega metra, kar se ocenjuje kot relativno ugodno, še vedno pa manj kot v avstrijskih razmerah, kjer znaša za naše podatke 1,28 m³/tekoči meter linije.

Preglednica 2: Podatki o obratovanju in stroških spravila za obdobje 2008 – 2010

Syncrofalke	procesor			klasični		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
obdobje						
M ³ /m` linije	0,93	0,79	0,78	0,98	1,03	1,00
učinek/delovno uro	5,82	4,87	4,43	4,95	5,61	4,82
učinek/dan	46,59	38,93	35,44	39,62	44,84	38,59
razlika: kalkulativni - dejanski stroški (v €m ³)	1,56	-5,82	1,05	-2,21	-2,36	3,41
delež iglavcev (v %)	36,24	22,87	20,23			

*V analizo so zajeta vsa delovišča, tako v državnih kot zasebnih gozdovih.

Iz tabele lahko vidimo, da se pojavljajo precejšnja odstopanja kalkulativnih stroškov od dejanskih za kubični meter spravljene lesa. Ugodno razmerje se kaže predvsem v stolpcu procesor 2008, kjer je zaznati večji delež iglavcev. To potrjuje dejstvo, da je spravilo s procesorsko glavo najbolj učinkovito v iglastih gozdovih, za kar je ta tehnologija tudi prvenstveno razvita. Prav tako se kaže ugodno razmerje v stolpcu klasični 2010, kar lahko pojasnimo z večjim deležem dela v zasebnem sektorju, kjer se je sekalo na golo - SGG je v letu 2010 izvajal posek na trasi daljnovoda Beričevo – Krško, kjer smo s klasičnim Syncrofalkom na kamionsko cesto spravili skoraj 2000m³ lesa, koncentracija na eno linijo pa je znašala 1,7 m³, kar bistveno odstopa od poprečja v državnih gozdovih.

3.3 Sanacije zaradi naravnih ujm

Pri sanacijskih sečnjah (vetrolomi, snegolomi, žledolomi ...) se je Syncrofalke izkazal kot odlična tehnična rešitev, saj lahko dosega primerne učinke predvsem na račun velike mase lesa na tekoči meter linije. Poleg tega območja ni potrebno dodatno odpirati z vlakami, ki nato v naslednjih nekaj desetletjih ne bi imele nikakršnega pomena.

Preglednica 3: Podatki o linijah in obratovanju – sanacija vetroloma v letu 2008

SY 3t vetrolom - 2008	dolžina	podpora	iglavci	listavci	skupaj	delovne ure
skupaj	2230	5	1304,57	2323,45	3628,02	671
povprečje/linijo	223	0,5	130,457	232,345	362,802	67,1
m ³ /m` linije	1,63					
učinek/d. uro	5,41					
učinek/dan	43,26					

3.4 Primerjava s podatki družbe Mayr Melnhof

V tej analizi rezultati niso povsem primerljivi z našimi, ker so podatki zbrani za zmogljivejše žičnice (nosilnost 4t). Kljub temu so določeni rezultati naravnost odlični, saj lahko vidimo, da so povprečni dnevni učinki okrog 100 m³.

Preglednica 4: Podatki o linijah in obratovanju iz sosednje Avstrije

Syncro 4 t procesor - 2009	dolžina	iglavci	delovne ure
skupaj	7155	9143	728
povprečje/linijo	311,1	397,5	31,7
m ³ /m` linije	1,28		
učinek/d. uro	12,56		
učinek/dan	100,47		

Torej določen del tako visokih učinkov lahko pojasnimo predvsem na račun večje nosilnosti žičnice Syncrofalke. Poleg tega je potrebno upoštevati, da stroji pretežno delajo v iglastih sestojih z drevesno metodo in to v razmerah, ki jih lahko opišemo kot idealne (prehodnejši tereni, večja koncentracija lesa – golosečni sistemi ...). Naj omenimo, da smo v tako imenovanih »idealnih« avstrijskih razmerah delali s Syncrofalke s procesorsko glavo Woody 60 v letu 2006 in tudi sami dosegli izjemne rezultate. Naš maksimalni dnevni učinek je takrat znašal 186 m³, kar še zmeraj predstavlja maksimalni dnevni učinek stroja.

4. Namesto zaključka

Rezultati izvedene analize so odlični pokazatelj, kje se na področju žičnega spravila trenutno nahajamo in nam kažejo smer, kam se moramo premakniti. Pri tem seveda nismo sami, saj je proces priprave in izvedbe dela dolgotrajen (vsaj dve leti) ter ima več soudeležencev (SKZG Slovenije, gozdarske gospodarske družbe, javna gozdarska služba). Vsi skupaj lahko vzajemno prispevamo k optimizaciji vplivov na okolje, učinkov in stroškov.

So novejši traktorji pri spravilu navzgor okolju prijazni?

Jurij Marenče¹⁷

Veliko večino lesa iz slovenskih gozdov spravimo s traktorji. Pri tem uporabljamo stroje najrazličnejših vrst, velikosti in izvedb.

Woody 110 je primer zgibnega traktorja, ki ga že nekaj časa uporabljamo tudi pri nas. Od večine drugih traktorjev se poleg mnogih tehničnih lastnosti loči predvsem po načinu prenosa vlečnih sil preko koles na gozdna tla – gre za hidrostatsko-mehanski prenos. Pri tovrstnih raziskavah lahko ugotovljamo različne tehnične parametre: razpored teže, velikost momentov, vlečne sile na vrvi vitla; zdrs koles, pa je med njimi predvsem zaradi vpliva na tla, gotovo eden pomembnejših.

Z zgibnimi traktorji vlačimo praviloma na daljše razdalje in v težjih spravnih razmerah (v večjih vzdolžnih naklonih, vlačimo večja bremena). Pri tem pogosto bremena vlačimo tudi navzgor. V tem prispevku prikazujemo vlačenje bremena, ki je za izbrani stroj podpovprečen – 2 m³ prav gotovo ni breme, ki bi bil za ta gozdarski zgibnik reprezentativen. V manjših proti vzponih pri vlačitvi takšnih bremen nimamo kakšnih posebnih težav. Razlog za izbiro tako majhnega bremena je bil zelo preprost – samo s takšnim bremenom uspemo uspešno premagati večji del vlake v poskusu. Tako smo lahko opravili meritev na daljšem intervalu, s tem pa pridobili tudi boljši vpogled v dinamiko sprememb med vlačitvijo. Meritev smo končali na točki, kjer se je stroj tudi s tako majhnim bremenom predvsem zaradi velike strmine ustavil.

Vlaka v poskusu je bila konkavne oblike - v svojem začetku položnejša (do 20 %), v srednjem delu vzdolžni naklon naraste (21 do 30 %), na koncu pa najbolj strma (v našem primeru 42 %). Namen tega prispevka je naslednji: prikazati vlačitvi takšnega bremena na strmi vlaki, kjer stroj predvsem zaradi velikega vzdolžnega naklona tudi tako majhnega bremena ne zmore več. Kakšni so v takšnih razmerah nekateri njegovi tehnični parametri? Vrednosti tehničnih parametrov traktorjev smo v dosedanjih raziskavah v različnih pogojih dela že večkrat prikazali. V tem prispevku smo se osredotočili predvsem na zadnji del vlačitvi, ko zaradi omenjene preobremenitve pride do zaustavitve traktorja. Kolikšen je zdrs – je izbrani traktor v takšnem primeru primernejši gl

V poskusu smo bremena vlačili po vlaki navzgor; breme je bilo sestavljeno iz 4 kosov jelke v lubju, dolžine 8 m in pri tem orientirano z debelejšimi deli naprej. Traktor je s takšnim bremenom pri vlačitvi navzgor prevozil vlako v dolžini 160,10 m in se ustavil pri naklonu 42 %. Breme je znašalo 2,16 m³ in tehtalo 1768 kg.

Razpored mase traktorja med njegovim prednjim in zadnjim delom je bil v začetnem, položnejšem delu v razmerju 35 : 65, v srednjem 32 : 68, v najtežjem delu pred zaustavitvijo pa 26 : 74. Razmerje, ki vpliva na ravnotežje traktorja in varnost traktorista se med vlačitvijo navzgor pričakovano spreminja – v zadnjem delu vlačitvi je že približno 3/4 celotne mase na zadnjem delu traktorja. Pri takšnem bremenju in vzdolžnem naklonu v nobenem primeru ne pride do razbremenitve prednjega dela traktorja, kar je pomembno predvsem s stališča ogrožanja njegove stabilnosti in s tem varnosti traktorista.

¹⁷ doc.dr. Jurij Marenče, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, jure.marence@bf.uni-lj.si

Navor na prednjih kolesih se minimalno povečuje, tudi v največji strmini ni bistvenih sprememb. Z večanjem naklona vlake se vedno večji del mase traktorja prenaša na njegov zadnji del – s tem se zmanjša stik prednjih koles s podlago, kar posledično pomeni, da se izkoristek vlečne sile na prednji osi manjša. Na zadnjih kolesih so spremembe ravno obratne: skoraj tri četrtine mase je na zadnji osi – vrednosti navorov so bistveno večje, razlika je še očitnejša pri največjem naklonu (nad 30 %). Vrednosti navora so ves čas pozitivne - kolo »vleče«. Ravno nasprotno se dogaja pri spravilu navzdol, kjer so v najbolj strmem delu vrednosti navorov (in s tem tudi zdrsa koles) negativni.

Vrednosti vlečne sile na vrvi vitla naraščajo z večanjem naklona. Njena vertikalna komponenta se malenkostno zmanjšuje, horizontalna pa občutno povečuje in doseže v zadnjem delu največjo vrednost.

Zdrs kolesa traktorja predstavlja razliko med njegovo opravljeno potjo in dejansko prevoženo razdaljo. Pri tem prihaja do večjega ali manjšega premeščanja tal. Z večanjem naklona se vrednosti zdrsa pričakovano povečujejo. V prvem, položnejšem delu so vrednosti okrog 6 %, z večanjem naklona v srednjem delu vrednosti narastejo na 11 %, v najbolj strmem delu z nakloni nad 30 % pa dosežemo 19 % zdrs. Potrebno je poudariti, da omenjene vrednosti predstavljajo njihova povprečja znotraj posameznih odsekov na vlaki, ki so opredeljeni z vzdolžnim naklonom. Traktor s takšnim bremenom ni zmož celotne vlake – ustavil se je v zadnjem, najbolj strmem odseku (pri naklonu 42 %). Povprečne vrednosti nam dajo dobro orientacijo, kaj se na takšni vlaki ob vlačanju izbranega bremena dogaja med kolesom in gozdnimi tlemi. Vendar so vse to le povprečne vrednosti znotraj približno 60 do 70 – metrskih razdalj.

Nas pa predvsem zanima, kaj se dogaja s traktorjem na meji njegove zmogljivosti, tik pred zaustavitvijo – torej v zgornjem, najbolj strmem delu vlačanja. Uporaba strojev in njihov vpliv na gozdna tla je v takšnih pogojih dela vedno vprašljiv. Pod drobnogled smo zato vzeli le zadnji odsek in ugotavljali vrednosti zdrsa za vsak meter posebej – vse do točke, kjer se je traktor zaradi preobremenitve ustavil.

Bolj podroben pogled v zadnji 17 metrih vožnje, kjer znaša vzdolžni naklon 42 %, pokaže drugačne vrednosti od prej omenjenih povprečij. Tako kot na celotni vlaki, kjer vrednosti zdrsa postopoma naraščajo, se podobno dogaja tudi v zadnjih metrih vlačanja. Zgolj povprečna vrednost na tem kratkem odseku znaša 28 % - če pa pogledamo posamezne vrednosti, razberemo, da nekatere predvsem zaradi heterogenosti vlake na posameznih metrih tudi bistveno odstopajo od te vrednosti. Kljub temu dejstvu pa se večina vrednosti giblje okrog 30 %, le v zadnjem metru vlačanja je zdrs dosegel 48 % vrednost.

Pri celotni analizi je potrebno poudariti, da ima traktor hidrostatsko – mehanski prenos sil na podlago; to pomeni brezstopenjski prenos, zaradi preobremenitve in nastavitve posameznih parametrov prenosa se traktor v prezahtevnih razmerah vlačanja enostavno ustavi. To kaže na dejstvo, da je prenos sil primerno naravnan in preprečuje preobremenitev traktorja, s tem pa tudi podlage. To je pomembno zaradi velike občutljivosti gozdnih tal – posebej v primeru strižnih sil, ki se preko reber pnevmatik prenašajo na tla. V smislu razvoja prijaznejših tehnologij in izbire strojev s takšnimi prenosi je uporaba takšnih traktorjev v občutljivem gozdnem okolju primernejša. Torej v nobenem primeru ni prišlo do izrazitega in nedopustnega vrtenja koles – pri drugih traktorjih z zgolj klasičnimi mehanskimi prenosi, te odnose bistveno težje obvladujemo, zato so največkrat tudi poškodbe tal precej večje.

Vpliv težke mehanizacije za strojno sečnjo na tla in drobne korenine

Peter Železnik¹⁸, Boštjan Mali¹⁹, Robert Robek²⁰, Primož Simončič²¹, Hojka Kraigher²²

1. Uvod

Tla so dinamičen sistem, ki opravlja veliko vlog, ki so odločilnega pomena za pridobivanje lesa in delovanje ekosistema. Degradacija tal je lahko zelo hitra, medtem ko sta nastajanje in regeneracija tal izjemno počasna procesa. Uporaba težke mehanizacije je v Sloveniji prisotna že več desetletij, vendar je bila do nedavnega omejena pretežno na gradbene vlake. Na negrajenih prometnicah prihaja do največjih motenj v gozdnih tleh, posledice so največkrat nastanek kolesnic, zbitost in premeščanje tal. Vidne, površinske poškodbe se lahko sanirajo, težje pa je zaznati globinske poškodbe tal, ki lahko potencialno negativno vplivajo na delovanje sistema tal. Na Osankarici (Pohorje) smo postavili raziskovalne ploskve na delovišču strojne sečnje, kjer preučujemo dolgoročen vpliv težke mehanizacije na tla z uporabo minirizotronov in vrstnih mrežic. Poskus poteka v naravnih tleh, ob sečni poti, na delu sečne poti, kjer je vozil samo harvester in na delu sečne poti, kjer se je vršilo še spravilo lesa s forwarderjem. Rezultati kažejo negativen učinek mehanizacije na delu sečne poti, obremenjene s sečnjo in spraviлом, rast korenin je bila zelo omejena še v drugi rastni sezoni.

2. Material in metode

Raziskovalna ploskev na Osankarici je bila zasnovana v začetku leta 2008, ko smo na kontrolnih ploskvah vstavili minirizotrone. Strojna sečnja je bila izvedena v začetku leta 2009, po njej smo v zemljo vstavili še vrstne mrežice.

Metoda minirizotronov temelji na prosojnih ceveh, ki jih vstavimo v tla skozi celotni profil do matične podlage. V njih s posebno kamero opazujemo rast in razvoj korenin.

Metodavrstnih mrežic temelji na izpostavljanju zemljine brez korenin v porozno posodo, vstavljeno v tla. Omogoča nam preučevanje drobnih korenin, tj. korenin, tanjših od 2 oz. 1 mm, ki opravljajo funkcijo privzema vode in hranil. Drobne korenine iz okolice mrežiceneovirano vraščajo skozi odprtine v posodo. Porozno posodo po določenem času odstranimo iz zemlje in analiziramo prisotnost korenin. Iz vzorcev zemlje se izločijo korenine s pomočjo sistema različnih sit in spiranja z vodo. Korenine se nato po morfoloških značilnostih razdelijo na korenine lesnih in nelesnih vrst. Korenine lesnih vrst se razdeli na vitalne in na stare neturgescenčne korenine. Slike obeh skupin korenin se zajamejo na optičnem čitalcu in obdelajo s programom WinRhizo, ki avtomatsko izmeri parametre korenin. Koreninesenato posuši in stehta ter meritve uporabi za izračune različnih indeksov.

Vrstne mrežice in minirizotrone smo vstavili v štirih ponovitvah:

- Kontrola v nedotaknjenih tleh(**a**)
- Mrežice v bližini sečne poti(**b**)
- Mrežice na sečni poti, kjer je vozil harvester(**d**)
- Mrežice na sečni poti, kjer sta vozila tako harvester kot tudi forwarder(**c**)

V prispevku predstavljamo rezultate meritev v minirizotronih v letu 2009. Rezultati iz vrstnih mrežic zajemajo dve rastni sezoni in sicer v letih 2009 in 2010.

¹⁸ Peter Železnik, univ.dipl.inž.gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, peter.zeleznik@gozdis.si

¹⁹ Boštjan Mali, univ.dipl.inž.gozd., Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, bostjan.mali@gozdis.si

²⁰ mag.Robert Robek, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, robert.robek@gozdis.si

²¹ doc.dr. Primož Simončič, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, primoz.simoncic@gozdis.si

²² prof.dr. Hojka Kraigher, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, hojka.kraigher@gozdis.si

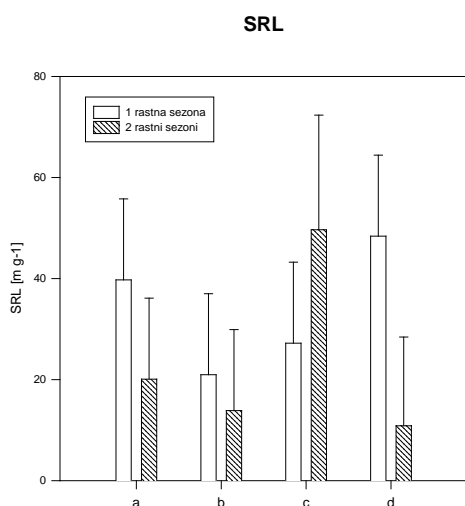
3. Rezultati in diskusija

Med premeri korenin v vseh ponovitvah nismo odkrili statistično značilnih razlik. Glede na to lahko sklepamo, da v poskusu opazujemo korenine s podobnimi fiziološkimi funkcijami, tj. s koreninami, ki imajo v osnovi podobno dinamiko razvoja in rasti. Povprečni premer korenin iz vzorcev je približno 0,6 mm.

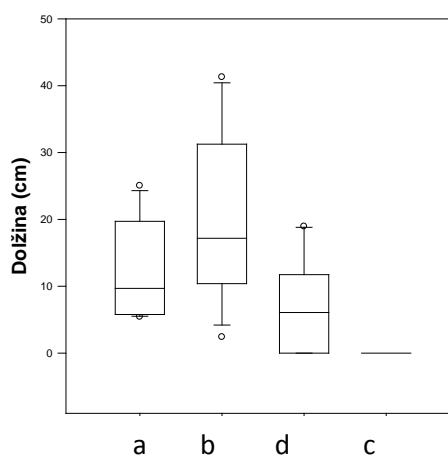
Opazovani koreninski parametri se značilno razlikujejo med ponovitvama vzorčenja. V splošnem so vrednosti parametrov v mrežicah, izpostavljenih dve rastni sezoni, večje od vrednosti parametrov v mrežicah, izpostavljenih eno rastno sezono. To ne drži v primeru sečne poti (c), kjer ni značilnih razlik med osnovnimi parametri. Zaznali smo le trend povečevanja števila koreninskih vršičkov po drugi rastni sezoni.

Izvedena parametra SRL in TL, ki nakazujeta na arhitekturne lastnosti koreninskih sistemov, pa kažeta drugačno sliko. SRL ali specifična dolžina korenin je količnik med dolžino drobnih korenin v vzorcu in njihovo suho težo. Večja kot je vrednost SRL, tanjše korenine imamo v vzorcu oz. tanjše so korenine v vrstnih mrežicah. Iz tega lahko sklepamo, da je bila okolica vrstne mrežice na začetku rastne sezone slabo prekoreninjena, oz. so korenine zaradi neugodnih talnih razmer ostajale zelo tanke.

Med vrednostmi SRL v vzorcih nismo odkrili značilnih razlik, se pa nakazujejo določeni trendi (Slika 1). V dveh rastnih sezonah je SRL večinoma upadel, le ob sečni poti (c) lahko opazimo velik porast. Iz tega lahko sklepamo, da so bile korenine, ki so se tu pojavile do konca druge rastne sezone, večinoma zelo tanke, prav tako pa pri koreninah iz prve rastne sezone ni prihajalo do debelinske rasti, saj v biomasi ni bilo značilnih razlik med časom rasti skozi eno ali dve rastni sezoni.



Slika 1: Sprememba SRL glede na dolžino izpostavitve vrstnih mrežic



Slika 2: Dolžina korenin, izmerjena v minirizotronih

Ob tem ne smemo zanemariti, da je koreninska biomasa drobnih korenin v vzorcih na sečni poti (c) dosegala le 7% povprečne biomase korenin na drugih ploskvah oz. 1% povprečne dolžine korenin na ploskvah.

Primerjava poškodb drevja v pretežno iglastih sestojih po strojni sortimentni metodi s poškodbami drevja po klasičnih oblikah sečnje in spravila lesa

Boštjan Košir²³, Matevž Mihelič²⁴

Prikazana je primerjava med poškodovanostjo sestojev pri klasični sečnji in spravilu (različni traktorji in različne gozdarske žičnice) ter pri sodobni sortimentni metodi (popolni strojni sečnji), kjer so podirali drevje s stroji za sečnjo John Deere oz. Timberjack tipov 1270 in 1470 ter Ecolog 580. Spravilo lesa je potekalo z zgibnimi polprikoličarji John Deere oz. Timberjack tipov 1010, 1110 ter 1410. V primeru klasične sečnje so spravljali največ mnogokratnike osnovnih dolžin oz. kombinirane hlode, pri popolni strojni sečnji pa izključno dokončno skrojene sortimente. Pri klasični tehnologiji imamo največ posnetkov kombinacije motorne žage ter raznih vrst spravila. Oblike strojev za spravilo so bili prilagojeni kmetijski traktorji raznih znamk ter gozdarski zgibniki Belt, Timberjack 240 C in Woody 110. Posnetih pa je bilo manj primerov žičnega spravila lesa, posneti sta bili žičnici TVS 1500 in Syncrofalke 3 t.

Poškodbe – rane in zlomi oz. več ran s skupno površino nad 10 cm^2 - smo ugotavljali na vzorčnih ploskvah: pasovih in krožnih ploskvah. Rane nad 10 cm^2 naj bi predstavljale tisti del poškodb, kjer obstaja pomembna možnost okužbe s trohnobnimi glivami. Popisni list, ki smo ga uporabili pri metodi na vzorčnih pasovih smo že predstavili v člankih in več diplomskih delih. Za oceno poškodb sestojev po sodobni sortimentni metodi smo uporabili kombinirano metodo vzorčenja s krožnimi ploskvami ter že preizkušeni in nekoliko prilagojeni popisni list. Obe metodi – metoda pasov in metoda krožnih ploskev - temeljita na sistematičnem vzorčenju. Prva je primernejša za klasično tehnologijo spravila s traktorjem oz. žičnico. Povprečna stopnja vzorčenja, izračunana iz razmerja med popisano in vso površino, je bila pri metodi pasov 5,8 %. Druga metoda je bila razvita za potrebe kontrole poškodovanosti sestojev in tal pri strojni sortimentni metodi. Vzorčili smo s ploskvami velikosti 100 m^2 (polmer je 5,64 m) z gostoto, ki je odvisna od velikosti delovišča. V naših razmerah so velike površine enomernih razvojnih faz prej redkost, zato je pričakovati, da je razmak med ploskvami okoli 40 m kar ustrezen, saj k temu govori tudi večja pestrost razvojnih faz. S to metodo je mogoče tudi ugotavljati lastnosti vlak (sečnih linij), vendar tega dela metode tukaj ne opisujemo. V tem sestavku se bomo omejili le na tisti del metode, ki je namenjen ocenjevanju stopnje poškodovanosti sestojev pri strojni sečnji. Razlog za to je med drugim tudi v tem, da za poškodovanost tal (vlak, sečnih linij) uporabljamo in še razvijamo drugačno metodo. Stopnji vzorčenja pri obeh metodah sta primerljivi pri manjših deloviščih (npr. do okoli 5 ha), ki pri nas tudi prevladujejo. Obe stopnji vzorčenja sta primerljivi tudi z drugimi metodami.

²³ prof.dr. Boštjan Košir, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, bostjan.kosir@bf.uni-lj.si

²⁴ Matevž Mihelič, univ.dipl.inž., Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, matevz.mihelic@bf.uni-lj.si

Ocenjevanje površinskih in strukturnih sprememb gozdov po motnjah, ujmah in nesrečah

David Hladnik²⁵

Tehnologije daljinskega zaznavanja in geografski informacijski sistemi so bili že pred desetletji vključeni v sklop gozdarskega načrtovanja in nadzora gozdov na Slovenskem. Z razvojem digitalnih letalskih in helikopterskih snemanj, sprejemljivih možnosti digitalne fotogrametrije ter obdelave multispektralnih satelitskih snemanj so postale nove tehnologije prijaznejše tudi operativnim gozdarskim strokovnjakom, ne le raziskovalcem. Pogosto so pričakovanja ob razvoju novih tehnologij prevelika, kajti ponujajo zlasti možnosti za kakovostno delo, ne odpirajo pa bližnjic, ki bi nadomestile podjetnega inženirja.

Na Slovenskem smo zaradi majhnih površinskih razsežnosti države zadovoljni zlasti z novostmi na področju visokoločljivih digitalnih posnetkov. Prvo letalsko snemanje z digitalno kamero je bilo opravljeno leta 2006, čez tri leta že ponovno snemanje dela države in v tem letu bomo verjetno pridobili posnetke za preostali osrednji in severni del Slovenije. Za celotno državo so prvič na voljo tudi barvni infrardeči letalski posnetki, ki so bili v preteklosti dosegljivi le za naročnike posebnih snemanj, na Slovenskem prav za nekdanja gozdnogospodarska podjetja. Letos pričakujemo prvo Lidarsko snemanje celotne države, po katerem bomo pridobili natančnejše podatke o reliefu. V prispevku bodo prikazane možnosti novih tehnologij, ki bi jih lahko v gozdarstvu uporabili posebej po motnjah, ujmah ali nesrečah, po katerih nastanejo površinske spremembe v zgradbi gozdov, strukturi gozdnih sestojev, drevesne in grmovne vegetacije. Ob takih dogodkih pogosto gozdarski strokovnjaki naročijo posebna snemanja, da bi ocenili obseg motenj ali nesreč in pripravili načrt za sanacijo poškodovanih gozdnih površin. Ponudnikov za posebna ali ciklična snemanja na Slovenskem je veliko, zato bi bilo na študijskih dnevih dobro opredeliti izhodišča o kakovosti podatkov in sprejemljivih tehnologijah za uporabo teh podatkov v operativnem gozdarstvu.

Ključne besede: visoka ločljivost daljinskega zaznavanja, GIS, obdelava posnetkov in prostorskih podatkov, gozdna inventura

²⁵ doc.dr., David Hladnik, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, david.hladnik@bf.uni-lj.si

Problematika in konkretni primeri odpravljanja posledic naravnih ujm velikega obsega v slovenskih gozdovih

Franc Pogačnik²⁶, Jože Primožič²⁷, Zvonko Šolar²⁸

Podnebne spremembe z večjo intenziteto pojavov se v zadnjih desetletjih odražajo tudi v obliki ujm predvsem v močnejše spremenjenih gozdovih.

Ujmam se nismo izognili tudi v Sloveniji, kjer so zadnje desetletje nekajkrat največjo škodo povzročali vetrolomi na Jelovici (2006), na Črničvu (2008), v Trnovskem gozdu (2008), snegolomi na širšem blejskem GGO (2007-2009), na Pokljuki in Mežakli (2009) ter napadi podlubnikov (OE Kranj, kočevsko, osrednja Slovenija, Jelovica, Pokljuka...).

Tudi blejsko GGO je prizadela večina naštetih ujm, ki so pustošile po Sloveniji. Izkušnje in konkretne primere njihovega reševanja obravnavamo v nadaljevanju.

Ujme so v Evropi v zadnjih letih poškodovale milijone kubičnih metrov lesa in povzročeno škodo lahko štejejo v milijonih evrov. Podatkov o obsegu poškodovanih gozdov ne moremo direktno primerjati z našimi, kjer količine poškodovanega lesa v posameznem primeru niso presegale 150.000 m³. Primerjati je potrebno količine poškodovane lesne mase v primerjavi s celotno lesno zalogo slovenskih gozdov. Upoštevati je potrebno še ponder razvojne faze poškodovanosti, kajti poškodbe zrelih sestojev niso primerljive s poškodbami polno priraščajočih sestojev; izruvanje celih dreves ni primerljivo s prelomi ali odlomi.

Velike ujme (nad 1 mio m³) se takoj odrazijo na trgu in sicer v obliki zmanjšanja odkupne cene okroglega lesa. V najslabšem primeru je tako lastnik oškodovan vsaj trikratno: zaradi izrednega dogodka v obliki nezmožnosti optimalnega in konstantnega planiranja dela, dohodkov in odhodkov; zaradi nižje cene lesa; zaradi povečanih stroškov proizvodnje pri sanaciji; zaradi poškodovanega gozda.

Ujme in prizadete količine, pri katerih je Gozdno gospodarstvo Bled sodelovalo kot izvajalsko podjetje v zadnjih petih letih:

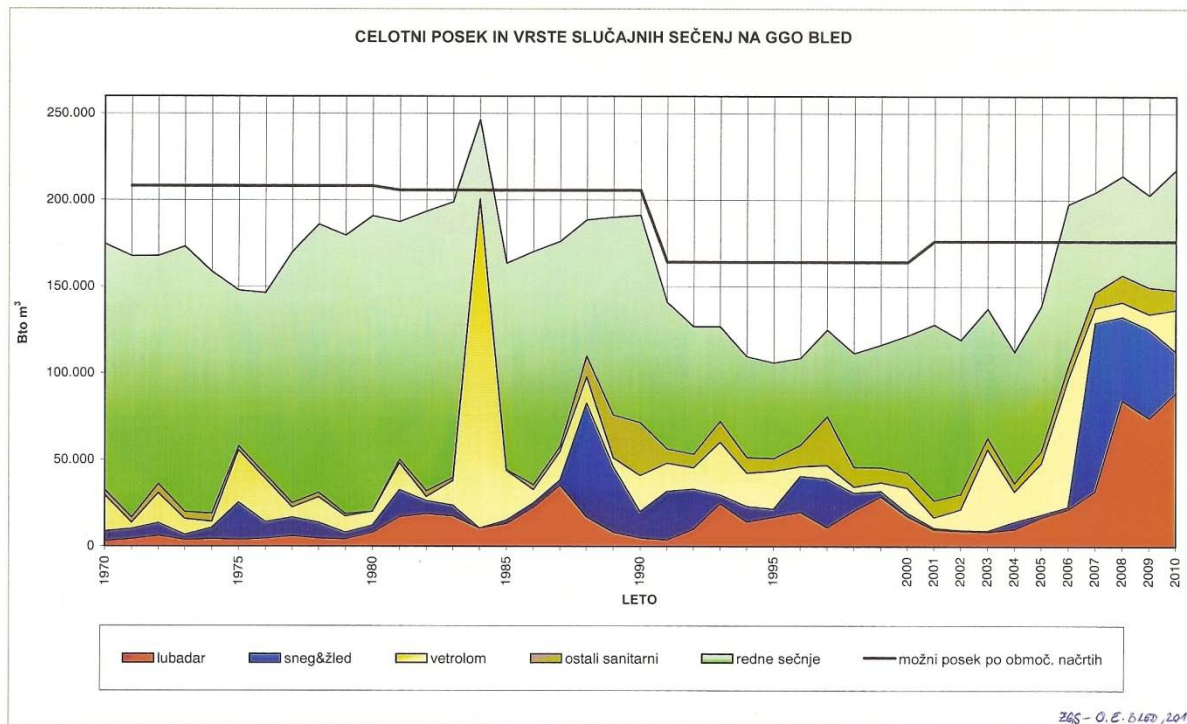
- vetrolom, junij 2006- Jelovica: 72.800 bruto m³ DG in NŠG;
- snegolom, januar 2007- GGO Bled: 60.200 bruto m³ DG in NŠG;
- vetrolom, pomlad 2007- Avstrija (orkan Kiryl): 18.000 bruto m³ zasebni gozdovi;
- vetrolom, julij 2008- Črničev: 32.700 bruto m³ NŠG in zasebni gozdovi;
- vetrolom, pomlad 2008-Avstrija (orkan Paula): 20.000 bruto m³ zasebni gozdovi;
- snegolom, december 2008- januar 2009 - Pokljuka, Mežakla, Belca: 77.350 bruto m³ DG in NŠG;
- vetrolom, oktober 2009- Pokljuka, Mežakla: 26.550 bruto m³ DG in NŠG;

²⁶Franc Pogačnik, univ. dipl. inž. gozd., Gozdno gospodarstvo Bled d.o.o., Ljubljanska cesta 19, 4260 Bled, franc.pogacnik@ggbled.si

²⁷Jože Primožič, dipl. inž. gozd., Gozdno gospodarstvo Bled d.o.o., Ljubljanska cesta 19, 4260 Bled, joze.primozic@ggbled.si

²⁸Zvonko Šolar, univ. dipl. inž. gozd., Gozdno gospodarstvo Bled d.o.o., Ljubljanska cesta 19, 4260 Bled, zvone.solar@ggbled.si

Vsaki ujmi je sledilo močno povečanje deleža lubadark, kar kaže tudi spodnja slika (ZGS, 2010). Tudi napade podlubnikov v obsegu, kot smo jim na Gorenjskem priča v zadnjih letih, lahko štejemo za neko vrste ujmo. Sanacija žarišč podlubnikov je zelo zahtevna tako na področju odkrivanja žarišč kot tudi pri zagotavljanja pravočasnega poseka s podlubniki napadenega drevja.



Slika 3: Celotni posek in vrste slučajnih sečenj na GGO Bled

NAŠE IZKUŠNJE OB SANACIJAH UJM:

Sanacija v ujmah poškodovanih gozdov zahteva pospravo velike količine lesa v kratkem času. Izkušnje ob sanacijah v zadnjih letih so pokazale, da so **sodobne tehnologije**, ki so se v Sloveniji začele uveljavljati po letu 2003, v takih primerih nepogrešljive. Tu gre za strojno sečnjo s harvesterji in izvoz lesa s forwarderji ter za žičnice s procesorsko glavo na dvigalu. Zanesljivo lahko trdimo, da brez sodobnih tehnologij posledic ujm zagotovo ne bi mogli pravočasno sanirati. Še posebej se je sodobna tehnologija pokazala nepogrešljiva pri sanaciji posledic snegolomov, ki prizadenejo sestoje v mlajših razvojnih fazah (letvenjake in drogovnjake). Tam je prihranek časa sanacije v primerjavi s klasičnim posekom in spravilom največja.

Za sanacijo ujm je potrebno **hitro in organizirano ukrepanje**. Nujno in čim prej je od pristojnih potrebno pridobiti podatke o količinah poškodovanega drevja, vključno s površino sanacije. Na podlagi teh količin in podatkov o deležu iglavcev, povprečnem drevesu, stopnji prizadetosti (prizadeti le vrhovi, izruvana drevesa s koreninami, odlomljena drevesa...) ob upoštevanju letnega časa ujme, se naredi tehnični plan. Tu se nato določi število klasičnih in strojnih ekip, potrebnih za izvedbo sanacije.

Prvo opravilo ob pričetku del je zagotovitev prevoznosti cest (javnih in gozdnih), saj je to predpogoj za organiziran in nemoten pričetek del.

Vsaka vrsta ujme zahteva svoj pristop. Vetrolomi običajno prizadenejo starejše sestoje, prizadete so večje površine, kjer je običajno porušeno, polomljeno ali odlomljeno vse drevje. Snegolomi so bolj pogosti in nevarni v mlajših razvojnih fazah, prizadeto drevje pa je lahko posamič ali v šopih raztrešeno po večji površini, kar je za sanacijo najbolj zahtevno in zamudno. Tehnično je najbolj enostavna sanacija napada podlubnikov, kjer so prizadete večje ali manjše površine v odvisnosti od intenzitete napada podlubnikov, vendar smo tam časovno najbolj omejeni.

V primeru ujme v visokokvalitetnih gozdovih pri zrelem lesu in sredi letne sezone, je zahteva za 24 urni delovnik nujna. Hitra sanacija omogoča, da iz gozda dobimo bistveno boljše kvaliteto lesa. V tako izjemnih primerih omejitve delovnika zaradi živalskega sveta iz gozdnogospodarskih načrtih ne bi smele veljati.

V primeru, ko ob ujmah padejo cela drevesa, s prostornino nad $0,75 \text{ m}^3$, je proizvodnjo potrebno organizirati tako, da ob harvestru zaposlimo še odrezovalce z motorno žago. Harvester (HRW) v takih primerih, razen izjem, namreč ne vidi, kje zagrabit drevo in kje ga odrezat, ker mu vidno polje zapirajo prevrnjeni panji, lesna masa, veje... Če so drevesa lažja od $0,75 \text{ m}^3$, strojnik lahko zagrabi drevo tudi na sredini in postavi v položaj, ko ima mesto za odrezanje vidno.

Privlek celih dreves do dosega HRW glave je smiseln le v primeru manjših koncentracij lesa (drugače raje zgradimo vlako, postavimo žičnico...) ali v primeru pospravila prizadetih površin tudi izven centra ujem. Traktorski privlek mora biti dobro koordiniran, kajti zmogljivost HRW je bistveno večja od traktorske, poleg tega pa se oba stroja običajno ne moreta nahajati na isti površini. Najboljše je izmenjevanje teh dveh strojev na dveh ločenih, a ne preveč odmaknjenih deloviščih.

Nujna je ustanovitev "kriznega štaba" oz operativne skupine, vendar mora biti članov take skupine čimmanj in še ti morajo biti operativci, polno kompetentni in odgovorni. Kot najboljši se je izkazal krizni štab, sestavljen le iz dveh gozdarjev: enega s strani ZGS (tehnolog ali vodja KE) in enega s strani izvajalca (vodja proizvodnje).

Po prvih grobih ocenah obsega poškodovanih gozdov delavci ZGS pristopijo k označevanju in evidentiranju za posek v ujmi poškodovanega drevja. Delo pri označevanju drevja za posek je v predelih s koncentriranimi količinami vetroloma in snegoloma po eni strani nevarno, po drugi pa drago in nepotrebno, saj je možno količine za evidence določiti tudi na druge, bolj varne in učinkovite načine (evidence iz HRW, žičnic ter odpremni dokumenti; naknadne ZGS-jeve kontrolne metode).

Pri snegolomu, razpršenem po celotni površini mladih sestojev, je pomembno načrtovati in napraviti sečnospravilne poti ne da bi pri tem upoštevali posamezne vrzeli, nastale ob prejšnjih ali ob tej ujmi. Sečnospravilne poti je potrebno speljati optimalno glede na konfiguracijo terena.

Vsako delo v gozdu za sabo pušča določene posledice - tako pozitivne kot tudi negativne. Pri tem ni vedno in predvsem ne vsega kriv končni akter - izvajalec! Delo je namreč odrejeno in načrtovano s strani ZGS, ki z odločbo predpiše obseg in način dela in tega se mora deloodrejec dobro zavedati.

Nevarnosti ob poseku in spravilu lesa v ujmah na klasični način so neprimerno večje kot ob izvajanju redne sečnje in od sanacije s pomočjo sodobnih tehnologij. Klasična izdelava lesa

Zagotavljanje obnove gozdov s sadnjo in setvijo ob naravnih ujmah velikega obsega

Vida Papler-Lampe²⁹, Marjana Westergren³⁰, Hojka Kraigher³¹

Naravna obnova gozda po naravnih ujmah velikega obsega je lahko zaradi neugodnih ekoloških razmer in zaradi prevelikih populacij divjadi otežena. Nujna je čim hitrejša obnova s sadnjo in setvijo z rastišču prilagojenem gozdnim reprodukcijskim materialom. Zagotavljanje zadostne količine semena in za saditev primernih sadik iz ustreznega provenienčnega območja in višinskega pasu v skladu z Zakonom o gozdnem reprodukcijskem materialu (Ur. L. RS 58/2002, 85/2002, 45/2004) je na kratek rok težavno. Polni obrodi so namreč le na nekaj let, shranjevanje semena je pogosto težavno ali pa je seme manj primerne kakovosti (glede nadmorske višine, provenienčnega območja, kategorije 'znano poreklo', ali neustrezne genetske pestrosti), vzgoja sadik je dolgotrajna, zaloge semena v semenski hranilnici pogosto ne ustrezajo zahtevam glede izvora in količin semena, pestrost ponudbe je vedno manjša.

Potrebe po zagotavljanju zadostnih količin semena in sadik za območja, ki so podvržena relativno pogostim ujmom, prikazujemo na osnovi **pregleda po vrstah in količinah sanitarnih sečenj v OE Bled od leta 1970 dalje, ter strukture sadenj od leta 1980 dalje**. Iz teh dveh skupin podatkov ugotavljamo, da so v časih poceni delovne sile - do leta 1988 pri sanaciji ujma skoraj vse ogolele površine zasadili. Npr. v vetrolomu 1984 v GE Radovljica, levi breg, so kar 86% od 190 ha ogolelih površin zasadili z izborom smreke 85% (gostota sadnje 4000 kosov/ha), borom in macesnom 10% (gostota sadnje 3000 kosov/ha) in javorjem ter jesenom 5% (gostota sadnje 2500 kosov/ha). Ob vetrolomu 2006 na Jelovici pa je bilo s saditvijo sanirane le 20% ogolele površine. Sadilo se je le smreko Pokljuške provenience z gostoto 2000 kosov/ha, kar omogoča naravno vrst jerebice, javorja in bukve. Podrobna analiza je možna za sadnje od leta 2001 do 2010 po letih, površinah sadnje, količini sadik, deležu listavcev, številu različnih drevesnih vrst, tako za plan kot za realizacijo.

Pri sanaciji vetroloma junija 2006, ko je v enem dnevu padlo 70.000 bruto m³ lesa na površini ca 125 ha gozdov na Jelovici, **naročila sadik niso bila diferencirana po višinskih pasovih** in talnih podlagah, ker so bile tudi ponujene sadike diferencirane le po starosti in provenienci. Na OE Bled se veliki vetrolomi pojavljajo na 3 do 10 let, kar je v primeru zagotavljanja ustrezne količine in izvora sadik rok enega do dveh obdobij vzgoje sadik iz semena do sadnje na terenu; temu je potrebno dodati potrebe po GRM zaradi sanacije po boleznih in škodljivcih.

V letih 2008 – 2010 je zaradi **sanacije sestojev, ki so jih napadli podlubniki**, ogolelo okoli 150 ha. Za nujno sanacijo golih površin v smrekovih monokulturah, na erodibilnih ali zaradi divjadi močno vplivanih površinah, načrtujemo sadnje na 40 ha. Pri gostoti sadnje 2000 kosov/ha bi potrebovali 80 000 sadik, od tega 10 000 za višinski pas 400-700 m, 45 000 za 700-1000 m in 25 000 za nad 1000 m.

²⁹ Vida Papler-Lampe, univ.dipl.inž.gozd., ZGS OE Bled, Ljubljanska cesta 19, 4260 Bled vida.papler-lampe@zgs.gov.si

³⁰ dr. Marjana Westergren, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, marjana.westergren@gozdis.si

³¹ prof.dr. Hojka Kraigher, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, hojka.kraigher@gozdis.si

Ekološko najprimernejša sestava sadik bi bila: smreka 20%, macesen 35%, bukev 10%, gor. javor 20%, češnja 10%, graden 5%. Primerne vrste bi lahko pridobili iz provenienčnih območij 1 (Alpsko), še vedno so primerne provenience iz območij 2 in 4 (Pohorsko in Predalpsko), manj so primerne provenience iz ostalih provenienčnih območij. Najbolj pomembno je, da je izvor sadik iz istega nadmorskega pasu in pridobljaj po možnosti ob močnem ali masovnem obrodu s čim večjega števila dreves.

Pripravili smo pregled možnega največjega števila sadik glede na obrod in pridobivanje semena v preteklih 4 letih: za nadmorski pas 401 do 700 m bi lahko bile na razpolago v različnih drevesnicah v Sloveniji sadike g. javorja (prov. 2), bukve (prov. 1, 4, 5, 7; vključene puljenke), vel. jessena (prov. 2), smreke (prov. 1, 2, 5, 6), rd. bora (4), češnje (izjemoma primerne, prov. Obm. 7) in gradna (4); za nadmorski pas 401-700 m: jelke (6), g. javorja (3, 4, 6), bukve (samo 6), macesna (1), smreke (1 in 6), jerebice (3); za nadmorski pas nad 1000 m pa sadike jelke (samo 6), g. javorja (1 in 2), bukve (2 in 6, vključno s puljenkami), macesna (1 in 4) in smreke (1 in 2).

Glede (ne)primernosti provenienčnega območja je opazno predvsem **pomanjkanje sadik jelke** (v zadnjih 5 letih je potekalo pridobivanje samo v dinarskem provenienčnem območju), **bukve** (pridobivanje potekalo predvsem v dinarskem in pohorskem območju), **g. javorja in jesena**, kjer prav tako glavina pridobivanja poteka v pohorskem, predpanonskem, delno tudi v predalpskem in dinarskem pasu, ter **češnje**. Kljub obstoju odobrenih semenskih sestojev velikega jesena obstojajo podatki o pridobivanju te vrste za namene uporabe v gozdarstvu le iz pohorskega provenienčnega območja in nadmorski pas 401 do 700 m. Zato bi lahko dvomili tudi v ustreznost sadik, namenjenih OE Bled na osnovi pogodbe med ZGS in Semesadikami Mengeš za leta 2009-2012, kjer dobavitelj zagotavlja med drugim tudi sadike jelke, bukve, hrastov, g. javorja in češnje.

Neugodni naravni pogoji za sadnjo v gorskih gozdovih (sneg do konca maja in jeseni že v novembru) in pomanjkanje sadik ustreznih provenienc in višinskih pasov ter slabo kvaliteto sadik (poškodbe korenin, neustrezna gnojenja, predolga manipulacija) v zadnjih nekaj letih poskušamo na OE Bled nadomestiti s **puljenkami**. Izkušnje kažejo, da je uspeh sadnje ob ustreznem času in tehniki nabiranja puljenk skoraj 90 %, medtem, ko je pri nekaterih objektih sadnje uspeh manj kot 25%. Za nabiranje in sadnjo puljenk je potrebna odgovorna delovna sila in sprotna sadnja nabranega materiala. Največ izkušenj imamo s puljenkami bukve, poskusno pa tudi macesna in smreke.

Za namene hitre sanacije velikih poškodb ocenjujemo, da bi morali evidentirati in odobriti več sestojev jelke, bukve in izbranih vrst manjšinskih listavcev v različnih nadmorskih pasovih v alpskem provenienčnem območju, ter slediti in s prilagojenimi ukrepi nege v le-teh vzpodbujati cvetenje in obrod. Za izboljšanje in hitrejše odzivanje sistema oskrbe s semenom in sadikami za potrebe sanacije velikih poškodb v gozdovih bi bilo potrebno razviti fleksibilen sistem financiranja pridobivanja, dodelave in shranjevanja semena vrst iz različnih višinskih pasov (in provenienčnih območij) za vrste, katere je mogoče shranjevati v Semenski hranilnici več let (smreko, bore in macesen več kot 20 let, različne vrste rožnic do 10 let in v naših pogojih bukev okoli 5 let).

Hkrati bi bilo koristno razviti sistem **vzgoje sadik v lončkih**, kjer odpadeta presaditveni in manipulacijski šok, pa tudi uspeh preživetja na skeletnih tleh je boljši. Zaradi gnojenih tal ali že mikoriziranih sadik v lončku ni zastoja v rasti in presajanje je manj odvisno od rastne sezone. Tak sistem je že dolgoletna praksa v drugih alpskih državah, potrebna je le izbira

Biotske motnje velikega obsega v gozdu - smo sposobni preprečiti naselitev in širjenje novih škodljivih organizmov?

Dušan Jurc³², Maja Jurc³³

Evropa je soočena z največjo grožnjo za zdravje in obstoj gozda: invazivni tujerodni škodljivi organizmi zavzemajo kontinent s hitrostjo, ki doslej nima primere. V evropske habitate se je doslej naselilo že več kot 10.000 tujerodnih vrst. Le nekaj od teh vrst je škodljivih in še manj jih je invazivnih, pa vendar vsako leto povzročajo za več kot 12 milijard evrov škode. Kako velik je lahko vpliv invazivne tujerodne vrste na gozd kažeta primera kostonjevega raka in holandske brestove bolezn, ki sta življenjsko ogrozila dovezetne gostitelje. Danes se v Evropo v povečanem obsegu vnašajo in širijo še mnogo nevarnejši organizmi, ki so polifagni, sposobni so ogroziti gozd, ne le posamične drevesne vrste. Zato je najpomembnejša dejavnost varstva gozdov v sedanjem času usposabljanje gozdarstva za izkoreninjenje novo vnesenih škodljivih organizmov (ŠO), v kolikor obstajajo razlogi za njihovo eradikacijo. Številni strokovnjaki v okviru EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization), IPPC (International Plant Protection Convention) in EU (Standing Committee for Plant Health) koordinirajo znanstvene aktivnosti, poskušajo definirati grožnje in postavljajo pravne okvire za preprečevanje vnosov, naselitve, širjenja in za zagotovitev izkoreninjenja ŠO. Slovenija je podpisnica vseh najpomembnejših mednarodnih pravnih dokumentov, ki jo obvezujejo sodelovati pri ukrepih proti invazivnim škodljivim tujerodnim organizmom in Fitosanitarna uprava RS (FURS) aktivno in ustvarjalno deluje v okviru predvidenih organov EU. Neukrepanje je sankcionirano na nivoju Slovenije in EU. Na osnovi strokovnih ugotovitev moramo povečati prizadevenja za sistematično iskanje novih ŠO pri nas in za poročanje o njihovem pojavu v okviru javne gozdarske službe in javne službe za varstvo rastlin. Organizacijski okvir je postavljen v zakonu o gozdovih in poteka v okviru javne gozdarske službe (GIS, BF-G in ZGS) in v zakonu o zdravstvenem varstvu rastlin, ki postavlja Fitosanitarno upravo RS (FURS) za odgovorno krovno inštitucijo. Vendar se je z gospodarsko krizo zmanjšalo financiranje uradnih služb in strokovnoznanstvenega dela na področju varstva rastlin in še posebej na področju varstva gozdov. Tudi zato je pričakovati v prihodnosti manj aktivnosti za detekcijo novih ŠO pri nas, slabše strokovno ukrepanje ob vdoru novih ŠO in zaradi tega velike gospodarske škode zaradi tujerodnih invazivnih škodljivih organizmov v gozdovih. Ukrepi zatiranja morajo biti hitri in smiselni, torej prilagojeni biologiji novo vnesenega organizma. Zato moramo sistematično graditi zbirko navodil za zatiranje vseh ŠO iz prilog Direktive [2000/29/ES](#) in seznamov EPPO (A1, A2, Alert list, Action list). Navajamo 83 ŠO iz teh seznamov, ki so predvsem nevarni za gozd in drevje:

GLIVE: *Atropellis pinicola*, *Atropellis piniphila*, *Botryosphaeria larinica*, *Ceratocystis fagacearum*, *Ceratocystis fimbriata* f.sp. *platani*, *Ceratocystis virescens*, *Chalara fraxinea*,

³² Prof.dr. Dušan Jurc, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, dušan.jurc@gozdis.si

³³ Prof.dr. Maja Jurc, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, BF, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, maja.jurc@bf.uni-lj.si

Chrysomyxa arctostaphyli, *Cronartium* sp. (*C. coleosporioides*, *C. comandrae*, *C. comptoniae*, *C. fusiforme*, *C. himalayense*, *C. kamtschaticum*, *C. quercuum*), *Cryphonectria parasitica*, *Endocronartium harknessii*, *Gibberella circinata*, *Melampsora medusae*, *Mycosphaerella dearnessii*, *Mycosphaerella gibsonii*, *Mycosphaerella laricis-leptolepidis*, *Mycosphaerella pini*, *Mycosphaerella populorum*, *Phytophthora kernoviae*, *Phytophthora pinifolia*, *Phytophthora ramorum*, *Phellinus weirii*, *Stegophora ulmea*.

ŽUŽELKE, PRŠICE, OGORČICE: *Acleris gloverana*, *Acleris variana*, *Aeolesthes sarta*, *Agrillus anxius*, *Agrillus planipennis*, *Anoplophora chinensis*, *Anoplophora glabripennis*, *Arrhenodes minutus*, *Bursaphelenchus xylophilus*, *Choristoneura* sp. (*C. conflictana*, *C. fumiferana*, *C. occidentalis*), *Dendroctonus* sp. (*D. adjunctus*, *D. brevicomis*, *D. frontalis*, *D. ponderosae*, *D. pseudotsugae*, *D. rufipennis*), *Dendrolimus sibiricus*, *Dendrolimus superans*, *Dryocoetes confusus*, *Dryocosmus kuriphilus*, *Enaphalodes rufulus*, *Gnathotricus sulcatus*, *Hesperophanes campestris*, *Ips* sp. (*I. calligraphus*, *I. confusus*, *I. grandicollis*, *I. lecontei*, *I. pini*, *I. plastographus*, *I. hauseri*, *I. subelongatus*), *Lepidosaphes ussuriensis*, *Lymantria mathura*, *Malacosoma parallela*, *Megaplatypus mutatus*, *Monochamus* sp., *Pissodes* sp. (*P. nemorensis*, *P. strobi*, *P. terminalis*), *Popillia japonica*, *Pseudopityophthorus* sp. (*P. minutissimus*, *P. pruinosus*), *Quadrastephanus perniciosus*, *Scaphoideus luteolus*, *Scolytus morawitzi*, *Sirex ermak*, *Strobilomya viaria*, *Tetropium gracilicorne*, *Xylosandrus crassiusculus*, *Xylotrechus altaicus*, *Xylotrechus namanganensis*.

BAKTERIJE, VIRUSI: *Erwinia amylovora*, *Phytoplasma ulmi*, *Plum pox virus*, *Pseudomonas syringae* pv. *aesculi*.

Za posebej nevarne ŠO so predpisani posebni nadzori, ki jih FURS letno preverja in obnavlja. Za uspeh zatiralnih akcij morajo obstajati dovolj zavezujoči pravni okviri do izvedbenega nivoja, zagotovljene morajo biti možnosti hitre pridobitve ustreznih finančnih sredstev, možnosti aktiviranja strokovno izobraženih in cilju predanih izvajalcev del, pripravljena tehnična sredstva za zatiranje, domišljena mora biti organizacija izvedbe del in odločanja. FURS in celotno varstvo rastlin v Sloveniji je v preteklih letih pokazalo usposobljenost za strokovno in naglo ukrepanje ob pojavu invazivnega ŠO. V zgodovini slovenskega gozdarstva je samo zatiranje kostanjevega raka v 50. letih prejšnjega stoletja primerljivo z nalogami, ki jih bo gozdarstvo dolžno izpolniti ob vdoru novega invazivnega ŠO v prihodnosti. Ukrepi so bili takrat izvedeni strokovno izjemno kakovostno in z veliko predanostjo nalogi, vendar je bil boj s to boleznijo iz današnjega poznavanja biologije glive *Cryphonectria parasitica* vnaprej izgubljen. Primer vdora kostanjeve šiškarice (*Dryocosmus kuriphilus*) kaže, da je tudi neukrepanje lahko najustreznejša strokovna odločitev takrat, ko obstaja močno občutljiv gostitelj ter, ko ima ŠO veliko reprodukcijsko sposobnost in je že ustaljen v delu gostiteljevega areala. Priprava osnutka Načrta ukrepanja v primeru pojava borove uvelosti v Republiki Sloveniji leta 2010 je pokazala, da slovensko gozdarstvo v tem primeru ni bilo pripravljeno v celoti upoštevati mednarodno sprejetih strokovnih izhodišč za ukrepanje, da gozdarska in lesarska stroka nista logistično in tehnično sposobni izvesti predvidenih del in, da je zato vsaka namera za velikopovršinsko eradikacijo borove ogorčice (*Bursaphelenchus xylophilus*) v gozdu pri nas obsojena na neuspeh. Argument, da bi poskus zatiranja borove uvelosti pri nas povzročil večjo ekološko škodo kot vdor tega ŠO ne temelji na strokovnih razlogih. Do vnosa *B. xylophilus* v Evropo niso vedeli ničesar o evropskih vektorjih borove ogorčice in tritrofičnih odnosih nematoda/vektorji/gostiteljska drevesa. Recentne raziskave biologije in ekologije vektorja borove ogorčice v Evropi (*Monochamus galloprovincialis*) in

Sanacija vetroloma Predmeja 2008 – primer dobre prakse

Robek Robert³⁴, Vojko Černigoj³⁵, Silvester Peljhan³⁶, Janez Krč³⁷

1. Pojav ujme

Narava je na večer 7. julija 2008 pokazala svojo moč in v par minutah z orkanskim jugozahodnim vetrom porušila obsežen pas sestojev na južnem delu Trnovskega gozda, na nadmorski višini od 900 do 1.200 m. Vplivno območje vetroloma zajema okoli 180 ha državnih gozdov v ozkem, 6 km dolgem koridorju od Prevale do Predmeje v gozdnogospodarski enoti Predmeja. Sestoji so bili popolnoma porušeni na treh večjih kompleksih, vmes so ostali sestoji praktično nedotaknjeni.

Že dan po dogodku je bil oblikovan koordinacijski odbor, sestavljen iz predstavnikov ZGS in Soškega gozdnega gospodarstva Tolmin d.d. (SGG), katerim se je kasneje pridružil še predstavnik SKZG. ZGS je v dveh dneh s pomočjo GPS kartiral površine poškodovanih gozdov. Prva ocena poškodovane lesne mase je znašala okoli bruto 50000 m³, od tega 35% iglavcev in 65% listavcev. Na vplivnem območju je bilo veliko cest in vlak poškodovanih, teren pa povsem neprehoden. Označevanje drevja za posek praktično ni bilo možno izvesti. Koordinacijski odbor je na podlagi prvih ocen o škodi organiziral izvedbo del in pristopil k izdelavi faznega sanacijskega načrta.

2. Izvedba sanacije

Prvo fazo sanacije je predstavljal posek, odvoz podrtega drevja in prodaja lesa. Prednostno se je pristopilo k usposobitvi obstoječega cestnega omrežja ter k izdelavi režima prometa pri odvozu lesa. Skupna dolžina saniranih cest je znašala preko 27 km, dolžina saniranih vlak je znašala 7,0 km. Manjkajoče omrežje gozdnih vlak je nastajalo sproti. Na poškodovanem območju je bila ves čas 1. faze sanacije prisotna ustrezna gradbena mehanizacija. Informacijski sistem izvajalca je bil dopolnjen tako, da je ustrezal dogovorjenemu evidentiranju del in sortimentov. Izvedena je bila seznanitev delavcev s tehnikami dela v vetrolomu, prioriteta poseka pa prilagojena sestojnim razmeram. Najprej so izvajalci začeli s sanacijo v najmlajših smrekovih sestojih, kjer je največja nevarnost gradacije podlubnikov. Sledi jim sečnja v starejših smrekovih sestojih, ki so na srečno na hladnejših rastiščih, kjer so pogoji za podlubnike ostrejši. V naslednji fazi so sanirali starejše bukove sestoje, saj jim v primeru daljšega ležanja v gozdu hitro pada kvaliteta sortimentov. Nazadnje so sanirali mlajše bukove sestoje, kjer kot sortiment prevladuje les za kurjavo.

Pri sanaciji so bile predvidene tehnologije traktorskega spravila, žičnega spravila s procesorsko glavo ter strojna sečnja. Slednja je z vidika varstva pri delu najvarnejša oblika dela zlasti v mlajših bukovih sestojih. Na terenu je delalo 18 skupin, večinoma z uporabo organizacijske oblike 2+I. Kljub obračunu del po času, je vsak delovni nalog vseboval tudi okvirni normativ, ki so ga uporabili kot primerjalni podatek med posameznimi skupinami za

³⁴ mag. Robert Robek, Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, robert.robek@gozdis.si

³⁵ Vojko Černigoj, univ. dipl. inž. gozd., Zavod za gozdove Slovenije – KE Predmeja, Gregorčičeva 44, 5270 Ajdovščina, vojko.cernigoj@zgs.gov.si

³⁶ Silvester Peljhan, univ. dipl. inž. gozd., Soško gozdno gospodarstvo Tolmin d.d., Brunov drevored 13, 5220 Tolmin, silvo.peljhan@sgg-tolmin.si

³⁷ Prof. dr. Janez Krč, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, janez.kr@bf.uni-lj.si

izračun stimulacije, glede na pravilno tehniko dela in ustreznost krojena sortimentov. Skupno je bilo izdelanih za 32500 m³ sortimentov. Ugotovljeni 'neto/bruto' faktor je znašal 0,8. Struktura sortimentov ni odstopala bistveno od siceršnje v območju. Okvar strojev v povečanem obsegu, primerjalno glede na redne sečnje niso zabeležili, prav tako v celotnem času izvedbe del ni bilo resne delovne nezgode. Dela na 1. fazi sanacije so bila končana maja 2009.

Drugo fazo sanacije je vključevala obnova in nega poškodovanih sestojev, pri čemer je bila glavna usmeritev naravna obnova. Glede na potrebe po obnovi so bile poškodovane površine razdeljene na tri skupine. V prvo skupino sodijo sestoji, kjer obnova ni potrebna, sem spadajo drogovnjaki in debeljaki, kjer so poškodovana posamezna drevesa ali manjše skupine dreves. V naslednjo skupino sodijo sestoji, kjer je potrebna naravna ali umetna obnova na vsaj 30% površine. Tam prevladuje naravna obnova, sadnja s smreko je predvidena le v posameznih mraziščih. V tretjo skupino sodijo gole površine. Te moramo obnoviti in sicer ob starem sestoji, kjer še pričakujemo naravno nasemenitev z naravno obnovo, v sredini večjih golih površin pa z umetno obnovo.

Z vidika varstva pred divjadjo je bila predvidena kolektivna zaščita na večjih površinah, kjer se pričakuje intenzivnejša naravna obnova, ter individualna zaščita na manjših površinah, posajenih s smreko. Med zahtevnejše ukrepe sodi še obžetev, ki se jo redno izvaja predvsem na boljših rastiščih. Dela na 2. fazi sanacije v času priprave tega prispevka še trajajo.

3. Financiranje sanacije

Dober mesec po vetrolomu je ZGS izdelal sanacijski načrt za potrebe pridobitve subvencije, na podlagi ocen poškodovanih površin, lesne mase, dolžine gozdnih cest in vlak ter načrta sanacije z vidika obnove, varstva in nege gozdov. Ocena skupnih stroškov sanacije in potreba po proračunskih sredstvih je znašala 222.648 EUR, od tega je bila predvidena subvencija s strani RS v višini 151.310 EUR. Po načrtu so sredstva razdeljena na štiri leta (od 2008 do 2011). V prvih dveh letih so subvencije namenjene poseku in spravilu ter sanaciji gozdnih cest in vlak, v drugih dveh letih pa negovalnim in varstvenim ukrepom.

ZGS je tekoče spremljal izvedbo del, sproti prevzemal zaključena dela ter poskušal zagotoviti proračunska sredstva za sanacijo. V letih 2008 in 2009 so uspeli s strani države zagotoviti 115.913€ pomoči, v letu 2010 pa še 8.200€. Podobna vrednost je planirana tudi za leto 2011. Ocenjena realizacija proračunskih sredstev do konca leta 2011 znaša 85 %.

4. Stanje na območju sanacije leta 2010

Dve leti po ujmi in leto po končani prvi fazi sanacije je Gozdarski inštitut Slovenije junija 2010 opravil neodvisni pregled stanja na celotnem območju sanacije vetroloma Predmeja. V okviru pregleda je bila narejena okularna ocena stanja vegetacije na saniranih površinah in robni coni ter kvantitativni pregled stanja gozdnih prometnic in tal.

Na celotnem poškodovanem območju nismo našli polomljenih, poleglih dreves ali neizdelanih sortimentov. Slednjih ni bilo niti ob cestah ki potekajo skozi vplivno območje. Gozdni red je bil v veliki večini narejen skladno s predpisi. Nekaj je bilo lokacij lesnih skladišč z velikimi količinami vejevine. Prevrnjeni štori praviloma niso bili odstranjeni. V robni coni vetroloma ni bilo močnejše poškodovanih dreves oziroma sušic. Izdelava ograj okoli večjih jeder naravne obnove še ni bila zaključena. Kjer je bila ograja postavljena takoj po ujmi, naravna obnova napreduje uspešno. Na območjih umetne obnove je večina sadik smreke zaščitena s premazi. Večjih površin spranih tal nismo zaznali.

Na širšem območju vetroloma smo vzorčno popisali geometrijske elemente in kakovostne kazalce gozdnih cest, novih in starih grajenih vlak ter sečnih poti na 54 reprezentativnih profilih. Merilna mesta smo izbrali naključno. Na izbranem profilu smo merili naklon terena in nivelete, tlorisno širino telesa prometnice in cestišča ter prečni naklon vozišča. Kakovost profila smo določili po petstopenjski lestvici. Ugotovljene srednje vrednosti geometrijskih elementov prometnic na območju sanacije so v predpisanih okvirih. Med novimi ter rekonstruiranimi grajenimi vlakami nismo ugotovili značilnih razlik. Geometrijski elementi sečnih poti so ustrezni. Kakovost gozdnih cest je na zelo visoki ravni, solidna je tudi povprečna kakovost grajenih vlak. Z vzorcem nismo potrdili značilnost razlik nobenega od proučevanih znakov pri grajenih vlakah, kar je najverjetneje posledica tega, da so bile grajene vlake po končanih delih sanirane. Slabša je kakovost sečnih poti, v kolesnicah se pojavlja lokalno spiranje in odlaganje tal. Na območju vetroloma nismo zasledili neprevoznega odseka.

5. Spoznanja

Vetrolom Predmeja so poleg strokovnih potez vrednih posnemanja, določale tudi številne ugodne okoliščine. Med njimi velja izpostaviti danosti kot so enovito lastništvo prizadetih gozdov, ugodna lega sestojev in tudi ugodne vremenske razmere v 1. fazi sanacije.

Njim sledi skupina dejavnikov, ki niso naključje, ampak del gozdarske tradicije in 'minulega dela' kot so dobra odprtost gozdov, prisotnost kompetentnega izvajalca del ter vsi resursi ZGS, vključno z njegovo terensko organiziranostjo. Odsotnost samo enega od naštetih dejavnikov, bi vodila v bistveno drugačen potek in (verjetno) drugačne rezultate sanacije.

Tako 'očiščen' pogled na vetrolom Predmeja razkrije tiste zavestne strokovne odločitve in dejanja, ki so po našem mnenju bistveno pripomogle k uspehu opisane sanacije. To so:

1. Hitra in kakovostna ocena stanja razmer po dogodku.
2. Visoka strokovnost v fazi triaže in strukturiranja potrebnih nalog.
3. Visoka raven zaupanja med javno gozdarsko službo, izvajalcem del in lastnikom gozdov skozi celotno obdobje sanacije.
4. Ustrezna tehnično tehnološka opremljenost in usposobljenost izvajalca del.
5. Usklajen in odprt tok informacij med subjekti, vključenimi v sanacijo.
6. Jasna in enovita pravila za evidentiranje in obračun del.
7. Fleksibilnost izvedbe del glede na sanacijski načrt in formalne omejitve (odkazilo).
8. Kakovosten in sproten nadzor del neposredno na terenu.

Navedene rešitve niso neznanke v strokovni praksi pri nas, se pa redko pojavijo hkrati. In prav zato je sanacija vetroloma Predmeja primer dobre prakse, vreden nadaljnjega preučevanja.

Sanacija vetroloma – individualen pristop v primeru majhne gozdne posesti

Tomaž Gerl³⁸, Jurij Beguš³⁹

Prispevek obravnava uspešno sanacijo vetroloma velikih razsežnosti na področju, kjer prevladuje majhna gozdna posest. Julija 2008 je orkanski veter uničil okoli 800 ha gozdnih sestojev v občini Gornji Grad. Od tega je bilo čez 200 ha površin popolnoma ogoljenih, na tleh pa je ostalo skoraj 150.000 m³ polomljenega lesa, pretežno smrekovine. Velik del tega je bilo poškodovanega preko mere, ki bi ekonomsko še omogočala razrez lesa na žagi. Dobrih 80% poškodovanih in uničenih gozdnih sestojev je v lasti manjših gozdnih posestnikov, preostanek pa sodi v veleposest Nadškofije Ljubljana. Povprečna velikost zasebne gozdne posesti na tem področju znaša 10 ha, pri čemer največje ne presegajo 50 ha. Posledično je škodo utrpelo 134 gozdnih posestnikov; nekateri so izgubili praktično vso lesno zalogo.

V postopku sanacije smo izvedli naslednje: celovito oceno škode, izbor primerne tehnologije poseka in spravila, popravilo obstoječe ter izgradnja nujne dodatne gozdne infrastrukture, spremembe gozdnogojitvenih načrtov za prizadete gozdne posesti, strokovno svetovanje in usmerjanje sanacije na kraju samem ter slednjič pomoč lastnikom gozdov pri pridobivanju finančnih nadomestil za nastalo škodo.

Pri sami sanaciji vetroloma so bile uporabljene različne tehnologije sečnje in spravila v odvisnosti od terenskih pogojev ter opremljenosti in usposobljenosti lastnikov gozdov, ki so znaten delež opravil izvršili sami. Načeloma smo težili k čim širši uporabi strojne sečnje v kombinaciji z ročno, razen v primerih, ko konfiguracija terena tega ni omogočala. Tudi pri pravilnih sredstvih so veljale podobne usmeritve: prevladovala je kombinacija traktorskega spravila in spravila po kolesih, zlasti s pomočjo forwarderjev. Primerno razporejanje ter usmerjanje državnih sredstev za pomoč pri sanaciji je zagotovilo nadzorovano in ciljno naravnano porabo proračunskega denarja.

Zaradi prevladujoče majhne posesti ob hkratnem ogromnem obsegu vetroloma je bilo osnovno vodilo sanacije uskladiti veliko število gozdnih posestnikov v skupni akciji za odpravo posledic neurja. Pri tem se je v vsakem posamičnem primeru upoštevalo individualno situacijo, vključujoč čim več vidikov: od samega obsega škode, terenskih pogojev za sanacijo, opremljenosti ter usposobljenosti za delo v gozdu, pa do ekonomskega vpliva na stanje in prihodnji razvoj kmetije. Individualen ter ciljno usmerjen pristop se je izkazal kot pglavitni pogoj za uspešno sanacijo vetroloma takšnega obsega.

Ključne besede: vetrolom, sanacija, majhna gozdna posest

³⁸ mag. Tomaž Gerl, Zavod za gozdove Slovenije, Večna pot 2, 1001 Ljubljana tomaz.gerl@zgs.gov.si

³⁹ spec. Jurij Beguš, Zavod za gozdove Slovenije, Večna pot 2, 1001 Ljubljana, jurij.begus@zgs.gov.si

Vloga in pomen nemih prič erozijskih in hudourniških procesov pri načrtovanju, izvedbi in kontroli gozdarskih del

Jože Papež⁴⁰, Franci Steinman⁴¹, Janez Krč⁴²

1. Uvod

Pretekli dogodki ob poplavah v Sloveniji so pokazali, da se pojavlja škoda tudi zaradi zamašitev pretočnih profilov na vodotokih, predvsem zaradi zamašitve premostitev. Ker je pogosto vzrok zamašitev tudi leseno plavje, se zastavlja vprašanje ali bi z ustreznim gospodarjenjem z gozdovi in doslednejšim nadzorom nad stanjem hudourniških strug lahko zmanjšali vnos lesenega plavja v hudournike in s tem zmanjšali negativne posledice hudourniških in erozijskih procesov.

Kot najbolj koristen postopek/pripomoček na terenu za opredeljevanje trenutnih in preteklih naravnih procesov, obsega in pogostosti preteklih dogodkov, je prepoznavanje in razlaga "nemih prič" (nemško "Stumme Zeugen", angleško "silent witnesses"). Neme priče so geomorfološki in biološki dokazi o preteklih dogodkih masnih gibanj, ki jih lahko prepoznamo na terenu, kot tudi sledi o aktualnih erozijskih in hudourniških procesih v prostoru.

2. Zamašitve pretočnih profilov in leseno plavje

Zamašitev pretočnih profilov je lahko zelo močna motnja odtočnih razmer, ki lahko nastane zaradi začasne zapore pretoka v hudourniški strugi, kar lahko vodi do preusmeritve vodnih tokov ali ojezeritve in se praviloma razvije v porušitve bregov in v poplavni val. Nekatere zamašitve lahko povzročijo tudi spremembo toka struge in s tem pojav poplavne nevarnosti tam, kjer je sicer ni pričakovati. Zamašitve se lahko zgodijo tako na točkah naravnih zožitev kot tudi pri določenih infrastrukturnih objektih (cevni prepusti, mostovi, prečni objekti), na sotočjih pritokov ali na lokacijah, kjer se v strugo odloži plazovina zemeljskega ali snežnega plazov. Nenadna sprostitvev odtoka na teh točkah lahko vodi do poplavnega vala, ki je lahko znatno večji od največjega zabeleženega odtoka z merilnimi postajami.

Pojem leseno plavje vključuje vse oblike lesenega materiala, ki se med pojavom visokih voda iz različnih vzrokov vključi v odtok. Bolj podrobna klasifikacija lesenega plavja izhaja predvsem iz vidika načina vnosa tega plavja v strugo:

- les, ki se že nahaja v strugi (les, ki se je odložil v strugi ob snežnem plazov, vetroloemu ali zaradi gospodarjenja z gozdom),
- drevnina, ki je v strugo prišla neposredno zaradi erozijskih procesov in plazenja iz brežin struge,
- drevnina, ki je v strugo prišla neposredno zaradi bočne ali globinske hudourniške erozije,
- drevnina, ki je v strugo prišla neposredno s pobočij nad vodotokom zaradi zemeljskih plazov,
- različni lesni proizvodi, ki izvirajo iz izkoriščanja gozda,
- obdelani, gospodarski les, če je neprimerno skladiščen.

⁴⁰ Jože Papež, univ. dipl. inž. gozd., Podjetje za urejanje hudournikov, Hajdrihova ulica 28, p.p. 319, 1001 Ljubljana; joze.papez@puh.si; <http://www.puh.si>

⁴¹ prof. dr. Franci Steinman, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Katedra za mehaniko tekočin z laboratorijem, Jamova cesta 2, 1000 Ljubljana, franci.steinman@fgg.uni-lj.si

⁴² prof. dr. Janez Krč, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, janez.kr@bf.uni-lj.si

3. Preventivni ukrepi v okviru izvajanja gozdarskih dejavnosti

Pri prepoznavanju in dokumentiranju nemih prič hudourniških in erozijskih procesov, zlasti pa pri odstranjevanju posledic teh procesov gozdarji že sedaj veliko prispevajo. Ocenjujemo pa, da bi ob ustrezni podpori vseh resornih ministrstev, ki jih zadeva varstvo pred naravnim nesrečami, ob podpori lokalnih skupnosti in uvedbi ustrezne systemske rešitve, lahko prispevali še več. Zmanjšanje pojavov lesenega plavja v hudourniških strugah, bi bilo mogoče zagotoviti z naslednjimi pristopi:

- **vidik načrtovanja in gojenja gozdov:**

z vidika hudourniške problematike je treba v vplivnem območju delovanja hudournika načrtovati in negovati ustrezno sestojno zgradbo gozda, prilagojeno varovalni funkciji; zlasti je pomembna pravočasna odstranitev neprimerne drevnine, bodisi zaradi nestabilnosti bodisi zaradi tega, ker je lahko ob visokih vodah vzrok za zamašitev pretočnega profila struge;

- **vidik načrtovanja, izvedbe in kontrole gozdarskih del:**

pri posegih v gozd je treba v vplivnem območju hudournika prilagoditi način izkoriščanja in poleg protierozijskih ukrepov z doslednim preventivnim ravnanjem zmanjšati možnost vnosa lesenega plavja (debla, hlodovina, štori, vejevje, drva idr.) ob visokih vodah v hudournik;

- **vidik stalne prisotnosti in nadzorne vloge gozdarjev v gozdu:**

prepoznavanje in dokumentiranje obsega in intenzivnosti hudourniških in erozijskih procesov ter kritičnih točk zaradi neprimerne ravnanja ljudi (skladiščenje hlodovine, drv ipd. na neprimernih mestih idr.) zagotavlja nujne vhodne podatke za ustrezno presojo nevarnosti in za pravočasno načrtovanje in izvedbo preventivnih ukrepov (odstranitev drevnine iz strug, ipd.)

Za takšno ravnanje pa je ključno dodatno znanje o tem, kako (pravočasno) prepoznamo znake (neme priče) v strugi in na območju dosega visokih voda, ki govore o procesih, ki so se že zgodili (npr. vrsta transporta in odlaganja plavin), o njihovem obsegu in intenzivnosti (npr. višina in obseg poškodb na deblih, naplavine na robovih vodnega/drobirskega toka). Pomembno pa je tudi prepoznavanje lokalnih značilnosti - kam bi se hudourniški tok (pre)usmeril, če bi se v obstoječi strugi pojavil "zamašek" lesenega plavja.

4. Primer dobre prakse iz Tirolske

Kot primer dobre prakse doslednega preventivnega ravnanja na hudourniških območjih s pomočjo gozdarjev je prepoznana ureditev tega področja v Avstriji na Tirolskem. Tam so leta 2005 vzpostavili sistem opazovanja in dokumentiranja nemih prič na hudourniških območjih s strani gozdarske službe. Sistem je podprt z zelo dovršenim informacijskim sistemom. Z rezultati so zelo zadovoljni, tako, da je za naslednja leta že načrtovana vpeljava njihove rešitve na območje celotne Avstrije (Stöhr, 2011). Sistem je organiziran večstopenjsko (Stöhr, 2011):

1. stopnja: Letni pregled določenih odsekov hudournikov in ažurno poročanje občinski službi za vodnogospodarstvo in službi za varstvo pred hudourniki in snežnimi plazovi (WLV).
 2. stopnja: Podrobnejša strokovna presoja hidrogemorfološkega stanja voda, bregov in varovalnih objektov.
 3. stopnja: Zunanja celovita strokovna presoja stanja tehničnih objektov v hudournikih.
- Jasni delovni postopki in jasna vertikalna in horizontalna določitev pristojnosti in odgovornosti vseh vpletenih ob učinkovitem sistemu računalniškega vodenja baze podatkov (GIS funkcionalnost, internetni dostop idr.) zagotavlja transparentnost, ažurnost in učinkovitost delovnih postopkov (Stöhr, 2011). Tako dogodki niso samo zaznani in

Vloga oblik povezovanja pri sanaciji ujme (študij primera: Kamnik)

Špela Pezdevšek Malovrh⁴³, Gregor Mlakar⁴⁴, Janez Krč⁴⁵

Sanacija ujm terja hitro ukrepanje pri lastnikih, javni gozdarski službi, oblikah povezovanja lastnikov gozdov ter pri izvajalcih. K pravočasni sanaciji ujme lahko največ pripomorejo lastniki gozdov sami če pravočasno pregledajo svoje gozdove ter pravočasno opravijo sanacijo ujme. Pri tem pa ima pomembno vlogo Zavod za gozdove Slovenije (ZGS), kateri nudi lastnikov strokovno in svetovalno pomoč (svetovanje o poseku in spravilu, svetovanje o izvajalcih, usmerjanje poteka sanacije itd.) (Papler Lampe, 2009), ter oblike povezovanja lastnikov gozdov, ki obstajajo na območju (društvo lastnikov gozdov in strojni krožek). Le te imajo pomembno vlogo, saj lahko lastnikom nudijo pomoč pri organizaciji sanacije ujme, posredujejo informacije o izvajalcih in trgu lesa in posredujejo seznam članov strojnega krožka, ki se ukvarjajo izvedbo del.

Naravna ujma je 13.7.2008 med 13:30 in 15:30 na območju Kamnika, prizadela 3050 ha gozdov. Med njimi je bilo prizadetih 84% zasebnih gozdov, kateri so v lasti 685 lastnikov gozdov. Z anketiranjem lastnikov gozdov (n=50), katerih gozd je bil poškodovan v ujmi smo želeli izvedeti, kdo jih je nudil strokovno pomoč in posredoval informacije o sanaciji ujme, ali so se lastniki gozdov med seboj povezovali ter kakšna je bila vloga oblik povezovanja lastnikov gozdov pri sanaciji.

Rezultati kažejo, da 58,0% lastnikov ni dobilo strokovne pomoči pri sanaciji ujme, ter 54,0% lastnikov ni dobilo nobenih informacij povezanih z sanacijo ujme. Le 14,0% lastnikov se je povežalo z ostalimi lastniki pri sanaciji ujme, nadaljnjih 10,0% lastnikov gozdov pa je razmišljalo o povezovanju pri sanaciji ujme in sicer največkrat zaradi gradnje vlak in spravila lesa. Na območju, ki je bilo prizadeto od ujme deluje tudi društvo lastnikov gozdov in strojni krožek. Anketirani lastniki slabo poznajo oblike povezovanja, le 19% jih ve da na območju obstaja društvo in strojni krožek. Od tega le 18% anketiranih lastnikov ve, da jim te oblike povezovanja lahko posredujejo informacije o izvajalcih del, o pravilni tehniki dela, o cenah storitev in nudijo pomoč pri organizaciji sanacije ujme. Nekoliko manjši delež anketiranih pa ve, da jim oblike povezovanja lahko nudijo pomoč pri prodaji lesa (14%) in organizirajo izobraževanje o sanaciji ujme (16%). Če bi lastnikom nekdo pred sanacijo ujme predstavil prednosti povezovanja lastnikov gozdov, bi se med anketiranci le 14 % odločilo za povezovanje.

Iz rezultatov anketiranja zaključimo, da so oblike povezovanja slabo prepoznavne med lastniki gozdov, da je bila njihova vloga pri sanaciji ujme na območju Kamnika skoraj nična, kljub temu, da ZGS spodbuja lastnike, da se zaradi zelo zahtevnega in nevarnega dela pri sanaciji ujme, združijo ali pridružijo združenjem lastnikov gozdov (društvom in strojnim krožkom). ZGS je zaradi svoje stalne prisotnosti na terenu v primeru Kamnika verjetno prevzel vlogo in iniciativo in bil povezovalni člen pri sanaciji ujme, a kljub temu je presenetljivo velik delež anketiranih lastnikov, ki ni dobila strokovne pomoči in informacij o

⁴³ dr. Špela Pezdevšek Malovrh, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, spela.pezdevsek.malovrh@bf.uni-lj.si

⁴⁴ Gregor Mlakar, Cankarjeva cesta 18, 1240 Kamnik, maja.mlakar@siol.net

⁴⁵ prof. dr. Janez Krč, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, janez.krc@bf.uni-lj.si

