

Posledice viharnega vetra na Pokljuki v letu 2002

Consequences of storm wind at Pokljuka in 2002

Nikica OGRIS*, Maja JURC**

Izvleček:

Ogris, N., Junc, M.: Posledice viharnega vetra na Pokljuki v letu 2002. Gozdarski vestnik, 62/2004, št. 7-8. V slovenščini, z izvlečkom v angleščini, cit. lit. 26. Prevod v angleščino: Jana Oštir.

Od 14.11. do 16.11. 2002 je nad Slovenijo zapihal jugozahodni vihar ni veter. Prizadel je gornjesavsko dolino, Podravje, Primorsko, Gorenjsko in tudi osrednjo Slovenijo. Povzročil je precejšnjo škodo tudi v gozdovih. V uvodnem delu prispevku je prikazana zgodovina in vzroki vetrolomov na gozdnogospodarskem območju Bled od leta 1903 naprej. Prispevek sloni na podatkih iz sečnospravnih manualov, ki so jih zbrali revirni gozdarji od januarja 2003 do 13. oktobra 2003. V krajevni enoti Pokljuka so revirni gozdarji pri vpisovanju podatkov v sečnospravljeni manual posebej označevali domnevno trohneče smreke. Tako smo dobili tudi količino in debelinsko strukturo domnevno prisotne trohnobe pri podrtih drevesih zaradi vetra. Ker se podatki nanašajo na posamezne odseke, smo lahko prikazali tudi prostorsko razporeditev vetroloma. Veter je na Pokljuki skupaj podrl 25.490 bruto m³ lesne mase. Od tega je bilo domnevno 15 % trohnečih smrek. V gozdnogospodarski enoti Bohinj je veter podrl še 6.730 bruto m³ lesne mase in od tega je bilo domnevno trohnečih 33 %. Pri analizi dejavnikov vetroloma smo uporabili metodo anketnega vprašalnika, ki so ga izpolnjevali revirni gozdarji. Z vprašalnikom smo želeli dobiti splošne ocene o morebitnih dejavnikih, ki so vplivali na vetrolom. Na vetrolom so verjetno najbolj vplivali zelo močan veter, plitka zakoreninjenost in razmočena tla. Prisotnost trohnobe je eden pomembnih dejavnikov pri vetrolomu. Podrtih dreves je bilo več na izpostavljenih mestih (vrhovi, gozdni robovi, privetne strani pobočij).

Ključne besede: vetrolom, Pokljuka, dejavniki vetroloma, rdeča trohnoba

Abstract:

Ogris, N., Junc, M.: Consequences of storm wind at Pokljuka in 2002. Gozdarski vestnik, Vol. 62/2004, No. 7-8. In Slovene, with abstract in English, lit. quot. 26. Translated into English by Jana Oštir.

From 14 to 16 November 2002 a south-western storm wind blew across Slovenia. It affected the upper Sava valley and the regions Podravje, Primorska, Gorenjska and central Slovenia. It caused considerable damage in forests. The introduction of this article presents the history and causes of windthrows in the forest management region Bled from the year 1903 onwards. This article is based on data from harvesting data forms collected by district foresters in the forest management region of Bled from January 2003 to 13 October 2003. When entering data, the district foresters in the unit of Pokljuka marked in particular the supposedly rotting spruces. This is how we obtained also the quantity and diameter structure of the assumedly present rot in trees fallen because of the wind. Since the data refers to individual forest subcompartments we could also present the locations of windthrow. The wind at Pokljuka felled in total 25,490 gross m³ of wood mass, of this assumedly 15 % of rotting spruce trees. In the forest management unit Bohinj the wind felled an additional 6,730 gross m³ of wood mass, including 33 % of assumedly rotting trees. When analysing the windthrow factors, the questionnaire method was used. District foresters filled in the questionnaire. The questionnaire was intended to obtain opinions on and general evaluations of factors which had influenced the windthrow. The most influential factors were assumedly the very strong wind, the shallow root system in trees and the wet soil. Rot was also an important factor in windthrow occurrence. More trees had fallen in exposed locations (peaks, forest margins, wind-exposed slopes).

Keywords: windthrow, Pokljuka, windthrow factors, root rot

1 UVOD

1 INTRODUCTION

Leta 2002, med 14. in 16. novembrom, se je nad Slovenijo znesel vihar ni veter. Viharni veter (8. stopnje po Beaufortovi skali in več) dosega hitrosti nad 17 m/s. Lomi veje na drevju, hoja proti njemu ni več mogoča, lahko tudi povzroča poškodbe na stavbah, ruši dimnike, trga žlebove in odkriva strehe (GREGORIČ / GREGORČIČ / BERTALANIČ 2002). Viharni veter je povzročal škodo v

gornjesavski dolini, Podravju, Primorski, Gorenjski in osrednji Sloveniji. Po nižinah večjega dela v Sloveniji hitrost vetra ni preseгла 20 m/s (72 km/h),

* N. O. univ. dipl. inž. gozd. Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, Slovenija – Tel.: (01) 200 78 00 – Fax: (01) 257 35 89 – e-mail: nikica.ogris@gozdis.si

** doc. dr. M. J. univ. dipl. inž. gozd. BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1001 Ljubljana, Slovenija – Tel.: (01) 423 11 61 – Fax: (01) 257 11 69 – e-mail: maja.jurc@bf.uni-lj.si

v alpskih dolinah in v višjih legah pa je bila njegova jakost orkanska. Meteorološki postaji v Bovcu in na Kredarici sta izmerili sunke okoli 50 m/s, t.j. 180 km/h (*ibid.*).

Iz meteorološkega pogleda je najverjetneje šlo za krepitev vetra pri tleh zaradi vertikalnega valovanja zračnega toka nad gorskimi pregradami (GREGORIČ / GREGORČIČ / BERTALANIČ 2002). Gorske pregrade zmotijo zračni tok, zato se nad grebeni za kratko preusmeri navzgor. Če so zračne plasti v okolici pregrade labilne, se lahko dobršen del zračnega toka preusmeri navzgor in nad gorskimi grebeni nastanejo nevihte. Če pa je ozračje stabilno, tok zaniha v vertikalni smeri in nastanejo tako imenovani zavetrni valovi. Vzrok za nastanek viharnega vetra je bil v sinoptičnem položaju 15. in 16. novembra. Nad vzhodnim Atlantikom in zahodno polovico Evrope je bilo obsežno in globoko ciklonsko območje, povezano s prodorom in deformacijo višinskega zahodnega toka proti jugu. Prek Sredozemlja so tako v višinah pihali močni južni vetrovi in prinašali proti območju Alp zelo topel in razmeroma vlažen zrak, ki se je na južnih pobočjih Alp dvigal in okrepil intenzivnost padavin. V soboto, 16. novembra, se je središče ciklonskega območja iznad Biskajskega zaliva približalo Alpam, hladna fronta pa se je prek Italije pomikala proti Sloveniji. Najmočnejši vetrovi so nad Slovenijo zapihali tik pred in med večernim prehodom hladne fronte. Južni veter se je ob Dinarskem gorstvu na vzhodni obali Jadrana odklonil v jugovzhodno smer. Nižinski vzhodni tok je ustvaril blokado, prek katere se je višinski tok vzpenjal na grebene Julijskih Alp in se v zavetrju ojačan spuščal v doline.

Veter je največjo škodo naredil na območju krajevne enote Pokljuka, kjer je zelo močan sunkovit veter jugozahodnik po prvih ocenah podrl okrog 21.000 bruto m³ lesne mase (ZAPLOTNIK 2002). Po ocenah je v državnih gozdovih na platoju Pokljuke padlo 18.000 bruto m³ lesne mase, na Mežakliji 1.000 bruto m³ in v Radovni 500 bruto m³, v zasebnih gozdovih pa še dodatnih 1.500 bruto m³. Veter je prizadel izpostavljene vzpetine Kokošnjice, Jerebikovca in Lipenškega vrha, močno je načel tudi jugozahodna čela starih sestojev za večjimi površinami mladega gozda in planinskimi pašniki ali ob cestah.

V poročilu o varstvu gozdov ZGS območne enote Bled za leto 2002 piše v poglavju o

vetrolomih, da je JZ vihar na Pokljuki podiral drevesa tako posamično, kot ploskovno. Na udaru so bila slabo zakoreninjena drevesa, drevesa okužena z glivami iz skupine rdečih trohnob in drevesa ob planinah, cestah, mladovjih in na vrhu vzpetin. Večina dreves je veter prevrnil, približno 10 % pa jih je prelomil. Največje polomije so se zgodile na Belski planini, Za Ribnico, Rudna dolina, Mesnovec, Za mostičem in Jerebikovcu.

Dejavniki, ki vplivajo na vetrolom, so tisti, ki vplivajo na učinkovitost zakoreninjenosti, na trdnostne in aerodinamične lastnosti drevesa ter na smer in lastnosti vetra v in nad sestojem (STATHERS / ROLLERSON / MITCHELL 1994). Dejavnike vetroloma lahko razdelimo na individualne lastnosti drevesa, lastnosti sestoja, lastnosti zakoreninjenosti in lastnosti tal, lastnosti topografske izpostavljenosti in meteorološke pogoje. Za vetrolom na Pokljuki nas je zanimalo ali so na vetrolom vplivali naslednji dejavniki: debelinska stopnja, prisotnost trohnobe, relief, nadmorska višina, ekspozicija, globina tal, kamnitost, skalovitost in stopnja ohranjenosti sestojev.

2 POKLJUKA

2 POKLJUKA

Pokljuka je gozdnata planota v vzhodnih Julijskih Alpah. Planota leži med dolinama Radovna in Krma. Jugovzhodni rob planote se strmo spusti proti Savi Bohinjki. Gozdnogospodarska enota Pokljuka meri 4.594 ha in leži na nadmorski višini od 1.010 do 2.260 m. Deset letni možni posek izračunan po podatkih o gozdovih za leto 2001 znaša 206.647 m³.

2.1 Podnebje

2.1 Climate

Pokljuka leži v območju ostrega visokogorskega alpskega podnebja z obilnimi padavinami. V vzhodnem delu pade letno 1.900 – 2.000 mm padavin, proti zahodu padavine naraščajo in na večjem delu dosežejo 2.600 – 2.700 mm. Padavine se pojavljajo v močnih nalivih, kar povečuje erozijo. Padavinska maksimuma sta dva: september in oktober ter april in maj. Približno polovico padavin predstavljajo snežne padavine. Vegetacijska doba je kratka. Sneg pri Mrzlem

studencu obleži od 88 do 198 dni, v povprečju 159 dni (TRONTELJ 1995).

Povprečna letna temperatura pri Mrzlem studencu je 3,0 °C. Na Rudnem polju je bistveno manjša (1,4 do 2,9 °C), ker se tja stekajo hladne zračne mase z gora. Na obrobju planote je topleje (2,5 do 5,5 °C) (TRONTELJ 1995).

Prevladujoča vetrova sta jugozahodnik in severozahodnik (MANOHIN 1958, ČUK 1966). Prvi prinaša vlago in padavine, drugi pa suho vreme. Najbolj nevarni so jugozahodni vetrovi, ki nastajajo zlasti od junija do decembra (BERNIK 1966, ČUK 1966). Posebej nevarni so v jeseni, ko dolgotrajni nalivi razmočijo zemljo. Manj nevarni pa so severni vetrovi, ki se pojavljajo pretežno v prvi polovici leta. Že prvi ureditvenci gozdov na Pokljuki so poznali nevarnost vetra in so v ureditvenem elaboratu iz leta 1903 predpisali smer sečnje od vzhoda proti zahodu, t.j. v protiveterni smeri (BERNIK 1966, ZUPANČIČ 1969).

2.2 Talne razmere

2.2 Soil and parent material characteristics

Na Pokljuki prevladuje karbonatna matična podlaga (apnenec, dolomit, lapornat apnenec, lapor, karbonatna morena, apnenčev pobočni grušč, apnenčev peščenjak, lapornat skrilavec, laporna glina). Najbolj razširjen talni tip so rendzine. Ta humusnoakumulativna tla so pretežno plitva. Na apnencih in dolomitiših so mestoma razvita praviloma globlja in bolj rodovitna rjava pokarbonatna tla, na karbonatni moreni, laporju in drugih mehkih in zdrobljenih karbonatnih matičnih podlagah so precej razširjena evtrična rjava tla (URBANIČIČ 1997). Izprana tla se pojavljajo redkeje. Na Pokljuki se mestoma pojavljajo tudi mešane in nekarbonatne podlage (apnenec z rožencem, mešana morena, sljudnat meljevec, glina). Na njih so se razvila distrična rjava tla, rjava opodzoljena tla in podzoli. Na območju pokljuških barij se pojavljajo oglejena in šotna tla.

Posebnost Pokljuke so gozdna rastišča na ledeniških grobljah – morenah, ki jih večinoma poraščajo čisti smrekovi sestoji (URBANIČIČ / KUTNAR 1998). Za morensko matično podlago je značilen grbav mikorelief, imenovan grbine. Gre za drobno vzvalovljen svet majhnih vzpetin in globeli, ki so razporejene mozaično in odločilno

vplivajo na mikrorastiščne razmere, zato močno vplivajo na razvoj vegetacije.

2.3 Drevesna sestava

2.3 Tree species composition

Po podatkih o gozdovih za leto 2003 je v gozdno-gospodarski enoti Pokljuka naslednja drevesna sestava glede na lesno zalogo: 96,5 % smreka, 1,4 % macesen, 1,2 % jelka, 0,7 % bukev in 0,2 % gorski javor.

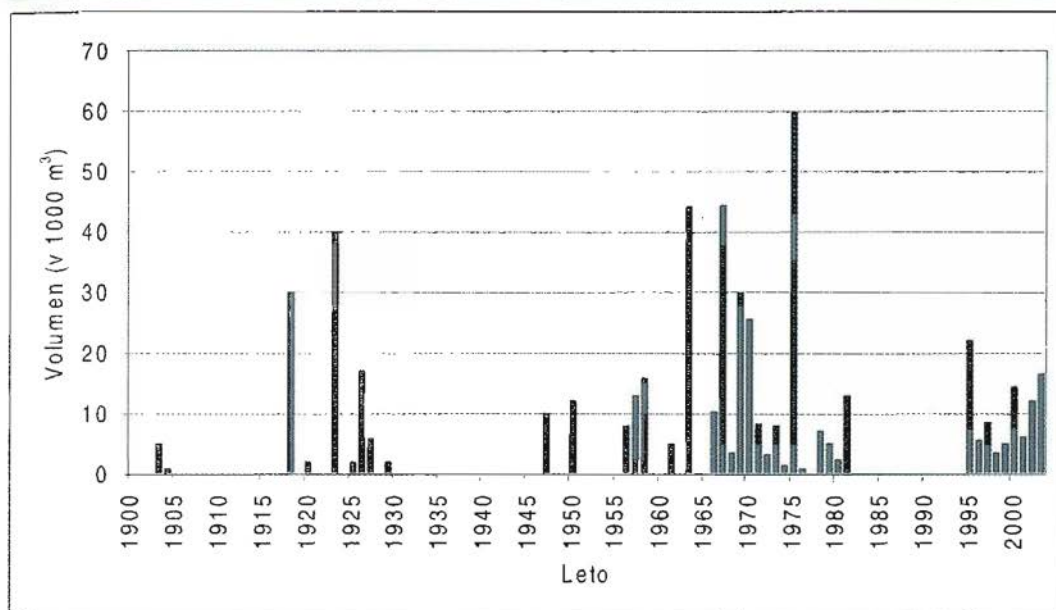
3 ZGODOVINA VETROLOMOV NA POKLJUKI

3 HISTORY OF WINDTHROW ON POKLJUKA

Na področju Pokljuke in njene okolice so vetrolomi zelo pogost pojav. Če definiramo, da je večji vetrolom tisti, ki podre na nekem območju več kot 15.000 bruto m³ lesne mase, so se zgodili večji vetrolomi na gozdnogospodarskem območju Bled od leta 1903 naprej v naslednjih letih: 1918 (30.000 m³), 1923 (40.000 m³), 1926 (17.000 m³), 1958 (16.000 m³), 1963 (44.000 m³), 1967 (44.300 m³), 1969 (30.000 m³), 1970 (25.600 m³), 1975 (59.600 m³), 1995 (22.000 m³) in leta 2003 (16.400 m³) (BERNIK 1966, BLEIWEIS 1983, Podatkovna zbirka Timber 1995 – 2002).

Do leta 1965 so vetrolomi navadno sledili večjim sečnjam, ki so bile posledica obnove po obeh svetovnih vojnah. Zelo velik snegolom leta 1961 pa je ustvaril pogoje za velik vetrolom na Pokljuki 16. novembra 1963 (BERNIK 1966). Pred začetkom močnega vetra novembra 1963 je 4 dni skoraj neprenehoma deževalo in so bila tla zaradi tega zelo namočena. Hitrost vetra je naraščala do 8. in 9. stopnje po Beaufortovi lestvici in samo v nekaj urah je bilo podrtih 44.000 bruto m³ lesne mase. Zaradi plitke zakoreninjenosti smreke in razmočenosti tal je bilo 90 % drevja izruvanega, le okrog 10 % je bilo polomljenega.

Naslednji večji vetrolom na Pokljuki je bil leta 1969 in potem še večji 1.7.1975 (slika 1). Takrat je neurje z dežjem in silovitim vetrom zajelo širšo okolico Bleda. Vetrni sunki so dosegali orkanske hitrosti, t.j. prek 120 km/h. Smreka na izpostavljenih položajih ni uspela kljubovati tem mogočnim pritiskom vetra. Situacija je bila podobna kot pri prejšnjih vetrolomih: razmočena tla in plitko zakoreninjena smreka (BLEIWEIS



Slika 1: Vetrolomi na gozdnogospodarskem območju Bled od 1903 do 2003 (od leta 1903 do 1963 povzeto po BERNIK 1966, od leta 1966 do 1981 povzeto po BLEIWEIS 1983, od leta 1982 do 1994 podatki iz gozdnogospodarskih načrtov GGE Pokljuka, od leta 1995 do 2003 dobljeno iz Podatkovne zbirke Timber ZGS)

1983). Takrat je veter na območju Pokljuke, Mežaklje, Jelovice in Radovne podrl okoli 60.000 bruto m³ lesne mase.

3.1 Vzroki vetrolomov na Pokljuki

3.1 Causes of windthrow on Pokljuka

O vzrokih vetrolomov na Pokljuki najdemo podatke pri nekaterih naših in tujih avtorjih. Tukaj navajamo njihove ugotovitve:

1. Smreka na Pokljuki ima 50 – 80 cm globok koreninski sistem, pogosto pa samo 15 – 30 cm, zato smreka nima zadostne opore. Sicer pa smreka na rahlih in globokih tleh razvije tudi globoke korenine, ki jo dobro zasidrajo v tla in takrat jo vihar prej prelomi kot izruje (ZUPANČIČ 1984, PUHE 2003, WRABER 1950).

2. Ledeniška morena je slaba podlaga za odpornost gozda proti vetru (WRABER 1950, BLEIWEIS 1983). Na njej je zakoreninjenost drevja zelo plitka, zaradi česar je drevje proti vetru tudi v mešanem sestoji slabo odporno. Morenski material je navadno precej sipek, zato koreninam ne nudi dovolj opore.

3. Ogroženost smrekovih sestojev se z razmočenimi tlemi še poveča (BLEIWEIS 1983, BERNIK 1966).

4. Velikokrat delujeta skupaj kot rušilna dejavnika sneg in veter (BLEIWEIS 1983). BERNIK (1966) ocenjuje, da je bilo okoli 70 % vetrolomov na mestu že prej odprtih sestojev zaradi snega.

5. Usodni za vetrolom so goli ali preveč odprti grebeni in vrhovi (WRABER 1950).

6. Gozdni robovi so tudi na udaru vetrov (BLEIWEIS 1983, ZUPANČIČ 1984). Vzrok škodam zaradi močnega vetra so lahko tudi ceste, ki sekajo sestoj in tako ustvarjajo umetni gozdni rob.

7. Prehitro odpiranje sestojev na vetru izpostavljenih krajih se velikokrat izkaže kot usodno. Najbolj so občutljivi sestoji v dobi pomlajevanja in sicer v obdobju nasemenilnih in svetlitvenih sečenj (BERNIK 1966).

8. Enomerni smrekovi gozdovi ne pomenijo stabilnega in pred vetrom varnega gozda (WRABER 1950, ZUPANČIČ 1984). Mešani sestoji imajo boljše zakoreninjenost, ker bolje izkoriščajo odpornost zemljišča (globino tal, skalne razpoke, medsebojno prepletenost korenin).

9. Navadno smreko velikokrat okužijo glive iz skupine rdečih trohnoh (*Heterobasidion* sp.), ki razkrajajo les in tako zmanjšujejo upogibno trdnost dreves, ki so potem lažje tarče viharne vetra (WRABER 1950, JURC 2001).

10. Tudi oblika in velikost posameznih krošenj imata pri močnem vetru odločilno vlogo (BLEIWEIS 1983, MLINŠEK 1966). Čim globlja je krošnja, tem nižje je oprijemališče in tem manjša je rušilna moč vetrov. Nesomerne krošnje so izpostavljene večjim obremenitvam ob vetru kot somerno razvite (SKATTER / KUCERA 2000, MLINŠEK 1966).

11. Posebej so ogrožene smreke z dvojnim deblom, ki nudijo vetru močan oprijem zaradi dvojne krošnje in s tem večje površine krošnje (WRABER 1950, BLEIWEIS 1983).

4 METODA DELA

4 WORKING METHOD

V dogovoru med Oddelkom za varstvo gozdov na Gozdarskem inštitutu Slovenije in Oddelkom za gojenje in varstvo gozdov na centralni enoti in območni enoti Bled Zavoda za gozdove Slovenije so bili dodatno zbrani podatki na področju vetroloma v gozdnogospodarski enoti Pokljuka. Revirni gozdarji so pri svojem običajnem označevanju drevja za posek beležili tudi podatek o tem ali je podrto drevo trohneče ali ni. Trohnobo so posebej obravnavali samo za smreko. Sicer rdeča trohnoba kot najbolj pogosta povzročiteljica trohnobe na smreki ne povzroča značilnih zunanjih znamenj na živem drevju (JURC 2001). Včasih opazimo odebelitev spodnjega dela debla ali močno smolenje na dnu debla. Če udarimo z ušesom sekire po takem deblu, značilno votlo zadoni, kar nakazuje votlino v deblu. Če je drevo prelomljeno lahko vidimo ali je deblo trohneče, votlo ali obarvano, kar nakazuje na prisotnost trohnobneža ali drugih razkrojevalk lesa.

Pri raziskavi smo uporabili tudi anketni vprašalnik o oceni dejavnikov, ki vplivajo na podiranje oz. lomljenje dreves pri vetrolomu. Revirni gozdar je dobil navodilo, da na koncu vsakega dne, ko je določeval drevesa za posek, v pisarni izpolni vprašalnik. Vprašalnik je bil sestavljen iz naslednjih 10 vprašanj:

1. Ali se je v obiskanih oddelkih pojavljal domino efekt (A-da; B-ne).

2. V kakšnem stanju je bila večina podrtih dreves (A-podrta s koreninami; B-prelomljena pri koreninskem vratu; C-prelomljena enkrat; D-prelomljena večkrat).

3. Kakšen vzorec podrtij se je večinoma pojavljal (A-posamična drevesa; B-v skupinah več dreves; C-veliko površinsko [nad 5 arov]).

4. Na kakšnem reliefu se je večinoma pojavljal (A-na ravnem; B-na veliki strmini [nad 45° naklona]; C-na vrhovih).

5. Kakšne so bile v glavnem sestojne razmere (A-drevesa rastejo v skupinah; B-drevesa rastejo posamič).

6. Ali je prisotno mladje / gošča / letvenjak / podstojna drevesa (A-je prisotno/malo; B-ga je zadosti/veliko; C-ga ni).

7. Ali ste na deblih opazili ravne sisteme žuželk: (A-da, bili so okrogli in premer je bil 3mm; B-da, bili so okrogli in premer je bil nad 3mm; C-da, bili so eliptični; D-ne).

8. Kakšna je večinoma globina tal na mestih podrtij (A-plitva; B-srednje globoka; C-globoka);

9. Kakšna je povprečna skalovitost na mestih vetroloma (v %).

10. Kakšna je povprečna kamnitost ne mestih vetroloma (v %).

Podatke iz sečnospravnih manualov in iz ankete smo vnesli v podatkovno zbirko, ki smo jo zasnovali v Microsoft Accessu. Analizo podatkov smo izvedli v računalniškem programu Weka in Statgraphics. Pri analizi zbranih podatkov iz sečnospravnih manualov smo uporabili tudi podatke o gozdovih za leto 2002 (gozdni fondi 2002). Karto gozdnogospodarske enote Pokljuka smo izrisali v programu ArcMap.

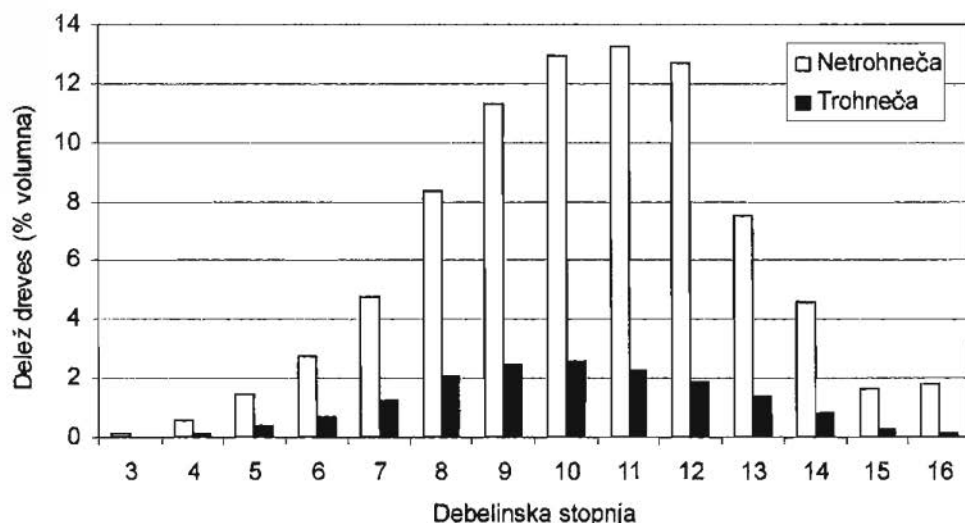
5 REZULTATI

5 RESULTS

Revirni gozdarji so izpolnili 29 anketnih vprašalnikov. Ker je lahko en vprašalnik nosil odgovore, ki so se nanašali na več odsekov, je število odsekov pomenilo ponder. Zato obravnavamo 149 primerov in ne samo 29.

Iz preglednice 1 lahko sklepamo na naslednje:

- da eno drevo podre drugo v smislu "domino efekta", je pogost pojav (53,0 %);
- velika večina dreves (95,3 %) je bila izruvana, le slabih 5 % jih je bilo odlomljenih;
- veter je najpogosteje podiral po nekaj dreves skupaj, velikokrat (16,1 %) pa tudi samo posamična



Slika 2: Debelinska struktura podrtih netrohnečih in trohnečih dreves

drevesa, nekaj primerov je bilo tudi velikopovršinskih (nad 5 a);

- na udaru so bile predvsem ravninske lege in vrhovi;

- veter je podiral večinoma drevesa, ki rastejo v skupinah (šopih);

- da bi prisotnost mladja, gošče, letvenjaka vplivalo na rezultat močnega vetra, ni videti iz odgovorov na vprašanje 6;

- podrta drevesa niso bila poškodovana zaradi žuželk;

- tla in zakoreninjenost podrtih dreves je bila plitva.

Preglednica 1: Rezultati anketnega vprašalnika – prikaz deležev odgovorov po vprašanjih (znak “-” pomeni, da odgovor v ustreznem vprašanju ni mogoč) (n = 149)

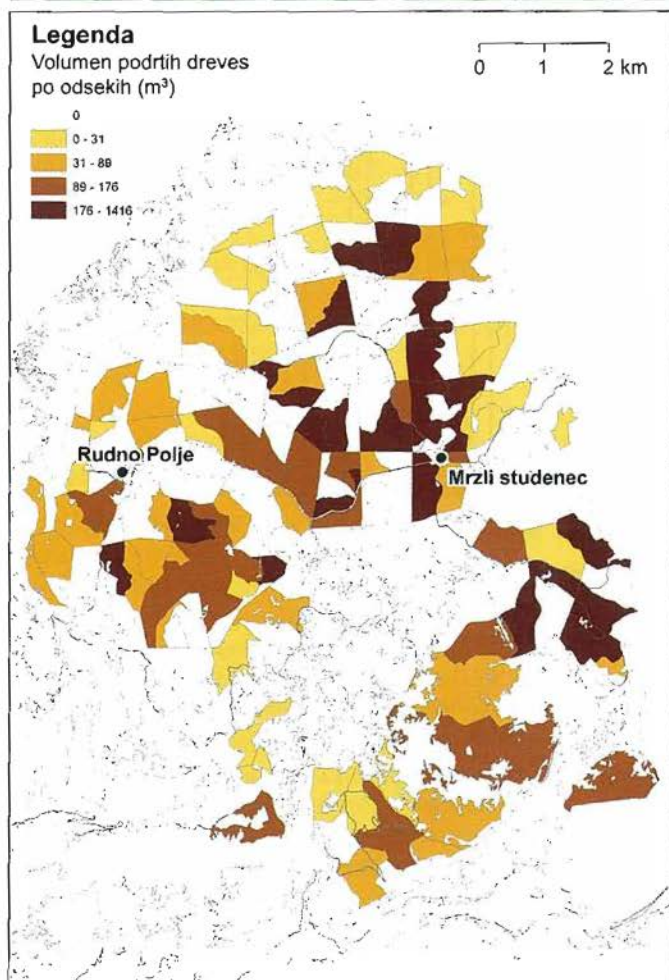
Vprašanje št.	Odgovori (%)				Ni vrednosti
	A	B	C	D	
1	53,0	47,0	-	-	0
2	95,3	4,7	0	0	0
3	16,1	68,5	15,4	-	0
4	62,4	6,7	24,8	-	6,0
5	81,2	18,8	-	-	0
6	94,0	2,0	4,0	-	0
7	0	0	0	97,9	2,1
8	98,0	2,0	0	-	0

Kamnitost vetrolomnih območij se je gibala med 7,5 % in 10,0 %, skalovitost pa med 1,1 % in 2,1 %.

Analiza podatkov zbranih iz sečnospravnih manualov do 13. oktobra 2003 je pokazala, da je veter na GGE Pokljuka podrl 14.460 bruto m³ lesne mase, v GGE Bohinj pa še dodatnih 1.566 m³. Na Pokljuki je bilo domnevno 2.092 m³ trohnečih dreves (15 %). V Bohinju pa je bilo domnevno trohnečega 510 m³ (33 %). Debelinsko struktura podrtih dreves je prikazana v sliki 2. Največ dreves je bilo podrtih med 9. in 12. debelinsko stopnjo. Več je bilo podrtih tanjših dreves. Debelejša drevesa so se izkazala za odpornejša (debelinska stopnja 13-15). To je razumljivo, saj upogibna trdnost dreves narašča s kubom prsnega premera (BRÜCHERT / BECKER / SPECK 2000, PELTOLA *et al.* 2000). Najdebelejša drevesa pa spet postanejo bolj občutljiva. Slika 2 nakazuje tudi na to, da je podrtih trohnečih debel mogoče za nekoliko več v višjih debelinskih stopnjah.

Močan veter je na GGE Pokljuka skupaj podrl 25.490 bruto m³ lesne mase, v GGE Bohinj pa 6.730 m³ (Timber 2003). S sečnospravnimi manuali, ki smo jih zbrali do 13. oktobra, smo tako zajeli 57 % podrte lesne mase.

Pri netrohnečih podrtih drevesih je bil najpomembnejši odločitveni dejavnik nadmorska



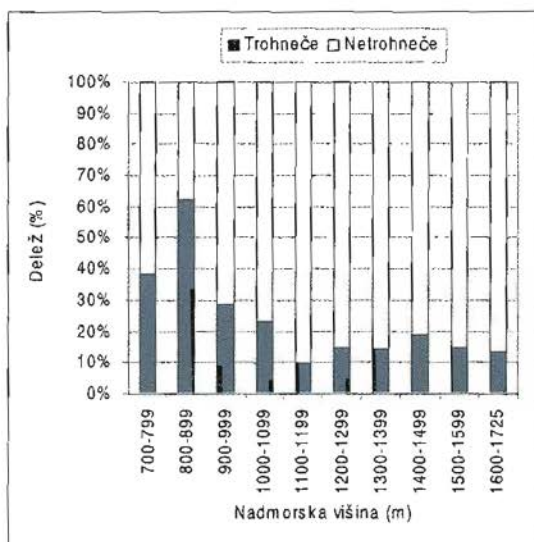
Slika 3: Karta odsekov GGE Pokljuka in GGE Bohinj s količino podrlih dreves

višina in orografska lega. Pri trohnečih podrlih drevesih je bil odločujoč dejavnik orografska lega; za pomembne dejavnike pa so se pokazali tudi stopnja ohranjenosti, nadmorska višina, talni tip in kamnitost. Skoraj polovica (46 %) vse podrte lesne mase se je nahajala na južni do jugovzhodni strani pobočja hribov.

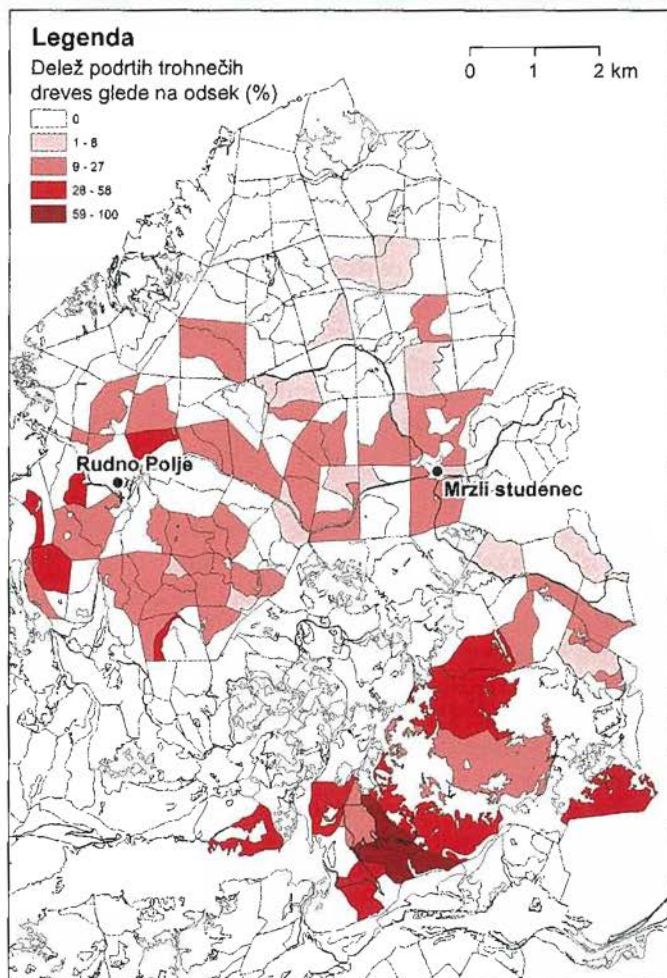
Na sliki 3, kjer prikazujemo volumen podrlih dreves po odsekih, se opazi, da je bil vetrolom nekoliko močnejši na zahodnem delu Pokljuke in na Gorjušah. Slika 4 prikazuje delež podrlih trohnečih dreves glede na volumen podrlih dreves v odseku. Opazimo lahko, da je v GGE Bohinj več odsekov, ki imajo višji delež trohnečih podrlih dreves.

Analiza relativnega deleža trohnečega portega drevja po nadmorski višini je dala

Slika 5: Delež trohnečih podrlih dreves po nadmorski višini glede na podрто lesno maso v nadmorski višini



Slika 4: Delež podrtih trohnečih dreves v GGE Pokljuka in GGE Bohinj



zanimive rezultate (slika 5). KORHONEN in STENLIND (1998) ugotavljata, da se v območju osrednje Evrope količina rdeče trohnobe nad 600 - 700 m nad morske višine zmanjša. Naša raziskava slednjo ugotovitev potrjuje. Na sliki 5 opazimo splošni trend zmanjševanja relativnega deleža podrtih trohnečih dreves z nadmorsko višino. Iz grafikona bi lahko sklepali, da se morda na območju Slovenije ta meja dvigne na 900 - 1.000 m nadmorske višine. Ker je bila količina podrtega drevja do 1.100 m in nad 1.500 m n.m.v. majhna, so podatki v teh nadmorskih višinah manj zanesljivi.

6 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

6 DISCUSSION AND SUMMARY

Za vetrolom na Pokljuki 16. novembra 2002 sta bila odločilnega pomena viharni veter, ki je v sunkih dosegal tudi orkanske hitrosti, in razmočena plitva tla. Da to drži, potrjuje dejstvo, da je bilo 95 % dreves izruvanih. K podiranju so pripomogli tudi drugi dejavniki. Eden med njimi je prav gotovo prisotnost trohnobe v drevesih, ki zmanjšuje upogibno trdnost. Med podrtimi drevesi je bilo ocenjenih 15 % trohnečih dreves. Raziskava nakazuje, da je v Sloveniji meja, ko se začne količina smrek okuženih z rdečo trohnobo zmanjševati, za okoli 200 m višja kot v osrednji Evropi. Dejavnik, pa naj bo še tako zelo izražen, skoraj nikoli ne deluje sam, ampak je povezan z drugimi dejavniki. Tako so bili vključeni v proučevanje vetrolomu na Pokljuki še orografska

lega, stopnja ohranjenosti, talni tip in matična podlaga. Na večjem delu Pokljuke je karbonatna matična (npr. ledeniške morene), na kateri so najbolj pogosto rendzine, katerih globina je največkrat samo do 30 cm. Plitva tla ne dopuščajo smrek, da bi razvila korenine v globino, zato razvije samo površinske korenine, ki ji ne nudijo dovolj opore. Tekstura tal na Pokljuki je na večji površini sipke narave, ki se ob dežju hitro razmočijo in ne dajejo koreninskemu sistemu zadostne opore. Pokljuški gozdovi so močno spremenjeni zaradi gospodarjenja v preteklosti, sestavlja jih večinoma smreka. Znano je, da so enomerni gozdovi manj odporni proti močnim vetrovom. Večja količina drevja je padla na vetru bolj izpostavljenih mestih, kot so vrhovi in privetrna pobočja hribov.

Če pogledamo abiotске poškodbe slovenskih gozdov iz vidika količine poškodovane lesne mase, so vetrolomi na drugem mestu (PERKO / POGAČNIK 1996). Na prvo mesto so uvrščeni žledolomi in na tretjo snegolomi. Vetrolomi so v 100 letih samo na GGO Bled podrli okrog 530.000 bruto m³ lesne mase, v povprečju na leto 5.000 m³. Tako poškodovani gozdovi pomenijo škodo na več ravneh in pomenih. Čeprav nam takšne poškodbe nakazujejo na napake v gospodarjenju storjene v preteklosti, lahko iz njih pridobimo koristne nauke. Kljub temu, da živimo v obdobju, v katerem se obeta veliko ekstremnih vremenskih razmer zaradi podnebnih sprememb, se vsekakor zdi koristno, da se soočimo s preteklostjo naših gozdov, analiziramo njihovo trenutno stanje in si zadamo cilj, da bomo v prihodnosti vzgajali čim stabilnejše gozdove.

7 ZAHVALA

7 ACKNOWLEDGMENT

Najlepše se zahvaljujemo Vidi Papler-Lampe, univ. dipl. inž. gozd., za iskreno in ustvarjalno sodelovanje ter za posredovanje podatkov o vetrolomih na GGE Pokljuka za obdobje od leta 1981 do 1994. Za vestno zbiranje podatkov gre zahvala revirnim gozdarjem na GGE Pokljuka in GGE Bohinj, t.j. Lojzu Budkoviču, univ. dipl. inž. gozd., Slavku Ličefu, gozd. inž. in Robertu Klančarju, gozd. inž. Osebu centralne enote Zavoda za gozdove Slovenije se zahvaljujemo za posredovanje vektorskega sloja in podatkovne zbirke Fondi.

Znanstvena razprava je nastala na podlagi strokovne naloge Vzroki in posledice vetroloma na Pokljuki novembra 2002 (OGRIS 2004).

8 VIRI

8 REFERENCES

- BERNIK, R., 1966. Katastrofe v gozdovih triglavskega gozdnogospodarskega območja. – Gozdarski vestnik 24: 270–273
- BLEIWEIS, S., 1983. Pogostost in obseg škod zaradi ujm v slovenskih gozdovih. – Gozdarski vestnik 41, 6: 233–249
- BRÜCHERT, F. / BECKER, G. / SPECK, T., 2000. The mechanics of Norway spruce [*Picea abies* (L.) Karst]: mechanical properties of standing trees from different thinning regimes. – Forest Ecology and Management 135:45–62
- ČUK, C., 1966. Rastiščne značilnosti triglavskega gozdnogospodarskega območja. – Gozdarski vestnik 24: 273–278
- GREGORIČ, G. / GREGORČIČ, B. / BERTALANIČ, R., 2002. Nevarni viharne vetrovi z juga. – Delo, priloga Znanost, 16. december 2002: 8–9
- JURC, D., 2001– Rdeča trohnoba: povzročitelj. opis bolezni in ukrepi proti njej. – Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije, 36 s.
- KORHONEN, K. / STENLIND, J., 1998. Biology of *Heterobasidion annosum*. V: *Heterobasidion annosum: biology, ecology, impact, and control*. – (Woodward, S. / Stenlid, J. / Karjalainen, R. / Hüttermann, A. eds.). CAB INTERNATIONAL: 43–70
- MANOHIN, V., 1958. Klima Pokljuke. V: Kompleksna raziskovanja smrekovih sestojev na Pokljuki. TRE-GUBOV, V. (ur.). – Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo: 5–21
- MLINŠEK, D., 1966. Gozdnogojitveni problemi in naloge v gorskih smrekovih gozdovih. Gozdarski vestnik 24: 257–270
- OGRIS, N., 2004. Vzroki in posledice vetroloma na Pokljuki novembra 2002. – Strokovna naloga, Ljubljana, Gozdarski inštitut Slovenije: 18 s.
- PELTOLA, H. / KELLOMÄKI, S. / HASSINEN, A. / GRANANDER, M., 2000. Mechanical stability of Scots pine, Norway spruce and birch: an analysis of tree-pulling experiments in Finland. – Forest Ecology and Management 135:143–153
- PERKO, F. / POGAČNIK, J., 1996. Kaj ogroža slovenske gozdove. – Ljubljana, Zveza gozdarskih društev Slovenije, Gozdarska založba Zbirka gozdarski nasveti 3: 183 s.
- PUHE, J., 2003. Growth and development of the root system of Norway spruce (*Picea abies*) in forest stands - a review. – Forest Ecology and Management 175: 253–273

- SKATTER, S. / KUCERA, B., 2000. Tree breakage from torsional wind loading due to crown asymmetry. – Forest Ecology and Management 135: 97–103
- STATHERS, R.J. / ROLLERSON, T.P. / MITCHELL, S.J., 1994. Windthrow handbook for British Columbia forests. – British Columbia, Ministry of Forests, Victoria, Research Program Working Paper 9401, 38 s.
- TRONTELJ, M., 1995. Podnebje od Bohinja do Bleda. – Ljubljana, Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije: 63 s.
- URBANIČIČ, M. 1997. Talne razmere v G.E. Pokljuka. V: Gozdna tla – temeljna sestavina gozdnega ekosistema. – Posvetovanje. Zavod za gozdove Slovenije, Gozdarski inštitut Slovenije, Biotehniška fakulteta, 25.–26. september 1997, Poljče, Pokljuka, Ljubno.
- URBANIČIČ, M. / KUTNAR, L., 1998. Pestrost talnih razmer in pritalne vegetacije gozdov na morenah poključke planote. V: Zbornik referatov, XIX. gozdarski študijski dnevi: Gorski gozd. DIACI, J. (ur.). Ljubljana : Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 223–241
- WRABER, M., 1950. O vzrokih in posledicah vetroloma na Jelovici. – Gozdarski vestnik 8: 306–309
- ZAPLOTNIK, C., 2002. Veter se je spet znesel nad Pokljuko. – Gorenjski glas, 3. december 2002: 18
- ZUPANČIČ, M., 1969. Vetrolomi in snegolomi v Sloveniji v povojni dobi. – Gozdarski vestnik 27: 193–210
- ZUPANČIČ, M., 1984. Orkanski veter je pustošil po naših gozdovih. – Gozdarski vestnik 42, 187–189
- Podatki o gozdovih za leto 2001. – Zgoščenska. Zavod za gozdove Slovenije, Centralna enota.
 - Podatki o gozdovih za leto 2003. – Zgoščenska. Zavod za gozdove Slovenije, Centralna enota, 22.4.2004.
 - Podatkovna zbirka Timber 1995 – 2003. – Zgoščenska. Zavod za gozdove Slovenije, Centralna enota, 21.1.2004
 - Poročilo o varstvu gozdov. Izvleček iz Poročila o delu Zavoda za gozdove Slovenije območne enote Bled v letu 2002. – Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Bled: 31–39.

Morfološki kazalci rasti in razvoja navadnega jelena (*Cervus elaphus* L.) v dveh različnih območjih v Sloveniji

Morphological indicators of growth and development of red deer (Cervus elaphus L.) in two different areas in slovenia

Miran HAFNER, spec., univ. dipl. inž. gozd. Zavod za gozdove Slovenije, OE Kranj

Abstract:

Hafner, M.: Morphological indicators of growth and development of red deer (*Cervus elaphus* L.) in two different areas in Slovenia. Gozdarski vestnik, Vol. 62/2004, No. 5-6. In Slovene, with abstract in English, lit. quot. 17. Translated into English by Miran Hafner. English language editing by Jana Oštr.

The analysis studies the carcass mass and antler mass of 2.547 individuals that were shot within two areas with different population density. Both areas are located in the north-western part of Slovenia. Red deer population with higher population density was studied in the area of the eastern Karavanke Mountains, while the population with lower density was studied in the area of the Jelovica mountain plateau. The dynamics of carcass mass increase with age is similar in both populations. The average values of carcass mass in the population of the Karavanke Mountains are lower in all age classes with the exception of the class of 5 – 9 year old females. In this area, the carcass mass significantly depends on the age of the animal and on the month of shooting. In the fall to winter period the carcass mass of young animals in Karavanke area increases slower and the carcass mass of older animals decreases faster than the ones in the Jelovica area. The carcass mass of males decrease more intensely than the carcass mass of females. The fall to winter trend of carcass mass decrease among middle age and older males is higher compared to younger males. Among females in the Karavanke area the highest carcass mass decrease is detected in the middle age class. The mass of the antlers in both populations depends upon age and carcass mass. When taking into account the influence of age and month of shooting while excluding carcass mass, the antler mass does not differ between both studied areas. If we consider the influence of carcass mass, which is higher in the Jelovica area, the differences between the two areas are significant in all age classes of males. Winter mortality does not differ between the areas in structure, nor in proportionate values with regard to shooting ratio. We have established that red deer population reflects a high level of plasticity in adapting to various living conditions with morphological changes.

Key words: red deer, carcass mass, antler mass, the Jelovica plateau, the Karavanke Mountains

OPRAVIČILO UREDNIŠTVA

V prejšnji številki 5-6 je prišlo do neljube in hude napake. Pomotoma sta bili objavljeni nelektorirani različici angleškega besedila v člankih avtorjev Mirana Hafnerja in Igorja Daksoblerja. V obeh člankih so torej napake v angleškem delu. Za napako se opravičujemo lektorici Jani Oštr, ki je vestno in strokovno opravila svoje delo. Opravičujemo se tudi avtorjema. Potrudili se bomo, da v prihodnje ne bo prihajalo do napak, ki po krivici mečejo slabo luč na strokovno delo lektorice. Pravilni angleški izveček prispevka M. Hafnerja objavljamo zgoraj.