

399

INŠTITUT ZA GOZDNO IN LESNO GOSPODARSTVO
PRI BIOTEHNIŠKI FAKULTETI V LJUBLJANI

LOJZE ŽGAJNAR

POSKUS OVREDNOTENJA
SKODE ZARADI VETROLOMA
NA PODLAGI KOLIČINSKIH
IN KAKOVOSTNIH IZGUB
LESNE SUROVINE

RAZISKOVALNA NALOGA

LJUBLJANA, 1990

ADK in K. G. after 1 volume

e 399

Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo
pri Biotehniški fakulteti v Ljubljani

Lojze ŽGAJNAR

POSKUS OVREDNOTENJA ŠKODE ZARADI VETROLOMA NA PODLAGI
KOLIČINSKIH IN KAKOVOSTNIH IZGUB LESNE SUROVINE

Raziskovalna naloga

Ljubljana, 1990

e 399 / 1991

Vodja naloge: Lojze ŽGAJNAR, dipl.inž.gozd., IGLG

Tehnični sodelavci: B. BOGATAJ, abs.gozd., IGLG
P. PAVLIČ, gozd.tehnik, IGLG

GDK 652.54:421.1:416.3/.5:174.7 Picea abies
(497.12x12 Pohorje)

IZVLEČEK

ŽGAJNAR, L.: Poskus ovrednotenja škode zaradi vetroloma na podlagi količinskih in kakovostnih izgub lesne surovine

Propadanje gozdov je večvzročen pojav. Ujme imajo pri tem vse pomembnejši delež. V elaboratu so prikazane značilnosti, rezultati in ugotovitve raziskav poškodb in škod zaradi vetroloma v smrekovih gozdovih na Pohorju. Analizirani so bili trije tipi poškodb, količina in vrednost sečnega ostanka (odpadka), poslabšanje sortimentne sestave ter skupne denarne škode. Vse naštetе prvine so primerjane s škodami, ki jih povzročajo snegolomi.

Ključne besede: ujma, vetrolom, poškodba, izruvano drevo, odlomljeno drevo, prelomljeno drevo, sečni ostanek, vrednotenje poškodb, finančna izguba, *Picea abies*

AUSZUG

ŽGAJNAR, L.: Versuch einer Bewertung von Mengen- und Qualitätverluste an Holz bei Sturmschäden

In einem alten Fichtenreinbestand in Pohorje-Gebirge (NO-Slowenien), wo im Winter 1989/90 ein Drittel des Holzvorrates von Sturm geschädigt wurde, analysierte man die Art der Beschädigung (Wurf, Bruch), Verluste an Holzmasse wegen des grösseren Abfalls, Verluste an Holzqualität, sowie daraus errechnete finanzielle Verluste. Ein Vergleich zu den früheren Analysen von Schneebruchschäden ergab insgesamt etwas grössere Verluste bei Sturmschäden. Damit erfasste man nur den unmittelbarsten Schaden. Die übrigen betriebswirtschaftlichen, waldbaulichen, ökologischen und anderen Schäden dürften noch viel grösser sein.

Schlüsselworte: Sturmschaden, Schneeschaden, Holzabfall, Holzentwertung, finanzielle Verluste.

Kazalo vsebine

1. PREDGOVOR
2. UVOD IN PROBLEMATIKA
3. OBJEKT IN METODA RAZISKAVE
4. REZULTATI RAZISKAVE
 - 4.1 Intenzivnost in sestava poškodb po vrstah poškodbe
 - 4.2 Mesto in velikost poškodb
 - 4.3 Količina in sestava odpadka (izgub lesne surovine) po vrstah poškodbe in sortimentih
 - 4.4 Vpliv poškodb na sortimentno sestavo
 - 4.5 Finančno ovrednotenje poškodb
5. MEDSEBOJNA PRIMERJAVA NEKATERIH NAJPOMEMBNEJŠIH PRVIN POŠKODB IN ŠKOD PRI SNEGOLOMU IN VETROLOMU
 - 5.1 Primerjava intenzivnosti, sestave in mesta poškodb po vrstah poškodbe
 - 5.2 Primerjava deležev in strukture odpadka po tipih poškodb
 - 5.3 Primerjava sprememb v sortimentni sestavi
 - 5.4 Primerjava relativnih finančnih škod
6. SKLEP
7. POVZETEK
8. VIRI IN LITERATURA

1. PREDGOVOR

Raziskovalna naloga z delovnim naslovom "Gozdna tehnika v razmerah propadanja gozdov" je bila vključena v raziskovalni program Inštituta v letu 1986. Po prvotnem konceptu to ni bila samostojna in vsebinsko ožje omejena raziskava. Tako je bila v letih 1986 in 1987 le sestavni del vseh ostalih raziskovalnih nalog, in sicer v okviru raziskovalnega projekta "Ohranjanje gozdov v procesu onesnaževanja okolja in intenziviranje proizvodnje lesa. Tudi tematika vseh raziskovalnih nalog oddelka za gozdno tehniko je bila obravnavana v luči in v kontekstu s perečo problematiko propadanja gozdov.

V raziskovalnem programu za leto 1988 je bila naloga organizacijsko in vsebinsko nanovo in stvarnejše opredeljena. Naloga je postala samostojna, dobila že omenjeni naslov, vodenje naloge pa je bilo zaupano J.Udetu. Le-ta je tudi nanovo pripravil letni in srednjeročni program z naslednjo okvirno vsebino:

- Ugotavljanje in prostorsko evidentiranje območij, ki so jih v zadnjih letih prizadele ujme.
- Raziskave obstoječih in uvajanje novih tehnik in tehnoloških rešitev pri pridobivanju lesa v specifičnih razmerah propadanja gozdov.
- Raziskave količinskih, kakovostnih in vrednostnih izgub pri gozdnih lesnih proizvodih v luči pojava propadanja gozdov.

Kot specialist s tega področja je vodja naloge posebno pozornost namenil specifičnim razmeram (propadajoče - posamično drevje, poškodbe po ujmah) prilagojeni in varni tehniki sečnje in izdelave.

Zaradi celoletne boleznin in smrti vodje je naloga v letu 1989 doživela ponovne vsebinske in organizacijske spremembe. Vodenje naloge je prevzel L.Žgajnar in opravil delne spremembe v prejšnji zamisli raziskave. Manjše spremembe so bile v ciljih, vsebini in metodi raziskav, večje pa v časovnem zaporedju izvedbe v smislu posameznih ciljev raziskav. Posebna pozornost je bila namenjena ujmam, še posebej neposrednim škodam, ki jih le-te povzročajo gozdnemu gospodarstvu.

Tako so bile v letu 1989 raziskane in analizirane poškodbe in škode zaradi snegoloma v poključskih smrekovih gozdovih. Rezultati in ugotovitve teh raziskav so bili posredovani v obliki daljšega prispevka v Gozdarskem vestniku št. 10/1989.

Z enako metodo smo v letošnjem letu proučevali značilnosti ter ostale prvine poškodb in škod zaradi vetroloma v smrekovih gozdovih na Pohorju. Obenem smo napravili primerjave vseh raziskovanih elementov med poškodbami in škodami pri obeh ujmah. Izsledki in ugotovitve vseh teh analiz in primerjav pa so prikazani v pričujočem zaključnem poročilu.

2. UVOD IN PROBLEMATIKA

Kljub nekaterim razlikam v razlagah vzrokov propadanja gozdov, predvsem razlikam v pomembnosti različnih vplivnih dejavnikov, se danes vse bolj uveljavljajo celostne večvzročne teorije o tem pojavu. Ugotavljamo, da gre za bolezen celotnega gozdnega ekosistema, ki jo pogojujejo številni znani in neznani dejavniki žive in nežive narave. Le-ti lahko delujejo posamično in (ali) medsebojno povezano, istočasno ali zaporedno, neodvisno ali medsebojno pogojeno. Zato je praktično tudi nemogoče ugotoviti in določiti en sam dejavnik kot najškodljivejši. Vse ocene o pomenu in vplivnosti posameznih znanih biotskih in abiotskih vplivih so zato danes lahko le grobi približki:

Z navedeno premiso kažejo raziskave (5,7) na temelju znanih, na terenu določljivih škodljivih biotskih in abiotskih dejavnikov, da je prek 30% vseh poškodb drevja posledica bolezni, škodljivcev, divjadi, snegolomov, vetrolomov, žledolomov in drugih znanih škodljivih dejavnikov. Preostalih 70% poškodovanosti slovenskih gozdov je torej predvsem posledica onesnaženega ozračja, ki pogojuje znani pojav umiranja gozdov.

Ta fenomen ne povzroča le pešanje vseh pomembnih življenjskih funkcij gozdnega drevja in gozdov. Zagotovo je njegov vpliv odločilen tudi pri mehanski stabilnosti le-teh. Neposredna posledica tega so tudi vse pogostejše in obsežnejše poškodbe, ki jih povzročajo ujme v gozdovih.

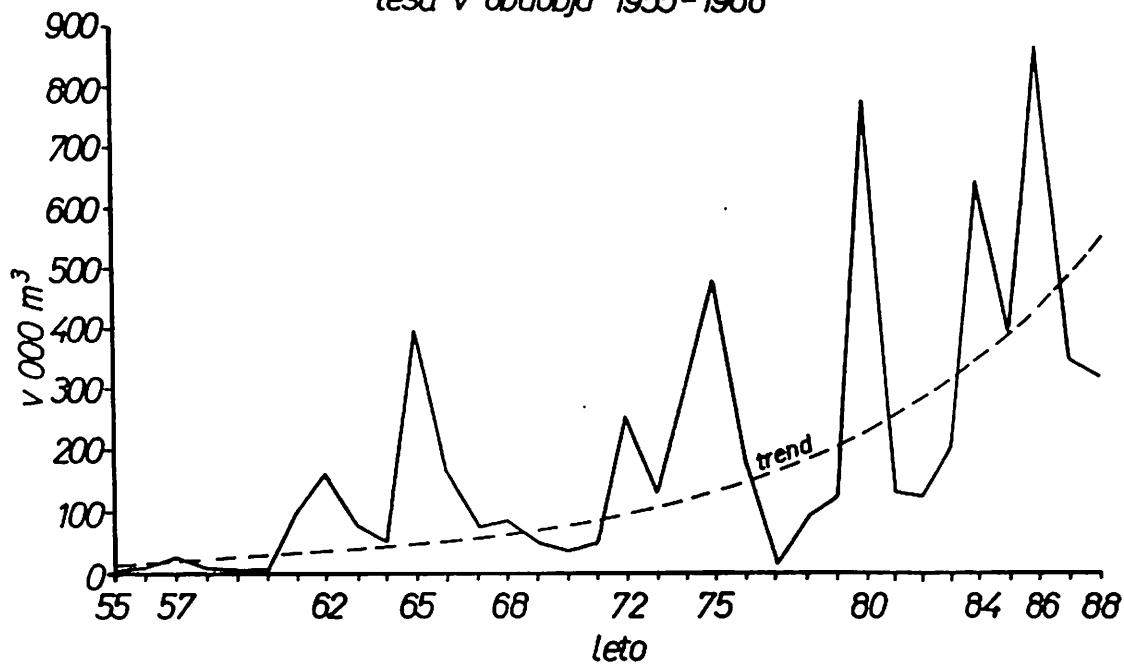
V sklopu znanih in izmerljivih neživih dejavnikov propadanja gozdov so ujme namreč najpomembnejši dejavnik poškodb v naših gozdovih. Odločilni so zlasti vetrolomi, snegolomi in žledolomi, ki so sicer trajen, običajen vsakoletni pojav, občasno pa zavzemajo katastrofalne razsežnosti. Kljub dejstvu, da so podatki o obsegu škod vse do osemdesetih let zaradi pomanjkljive evidence dokaj nezanesljivi, smo jih zbrali iz različnih virov (1,3,12, 16) ter jih analizirali. Rezultati so prikazani v grafikonih 1 in 2.

Iz grafikona 1 je razvidno, kako naraščajo škode zaradi ujm tako po obsegu, kot po pogostosti. Dobro izstopajo poznane katastrofe v posameznih letih. Vidimo, da se le-te pojavljajo vsakih 2-5 let, poprečno vsake 3,4 leta. Zanimivo je ciklično pojavljanje škod, ko poprejšnji katastrofi po dveh (1984-1986) do treh letih (1962, 1965, 1972-1975) sledi nova, ki pa ima bistveno večjo razsežnost. V splošnem lahko vidimo, da narašča obseg škod zaradi ujm po eksponentni funkciji. Če veljajo navedene zakonitosti, smo lahko upravičeno zaskrbljeni za usodo naših gozdov, saj bo pri takšnih trendih že v letu 1995 zaradi ujm poškodovanih blizu 1 milijon m³ lesa.

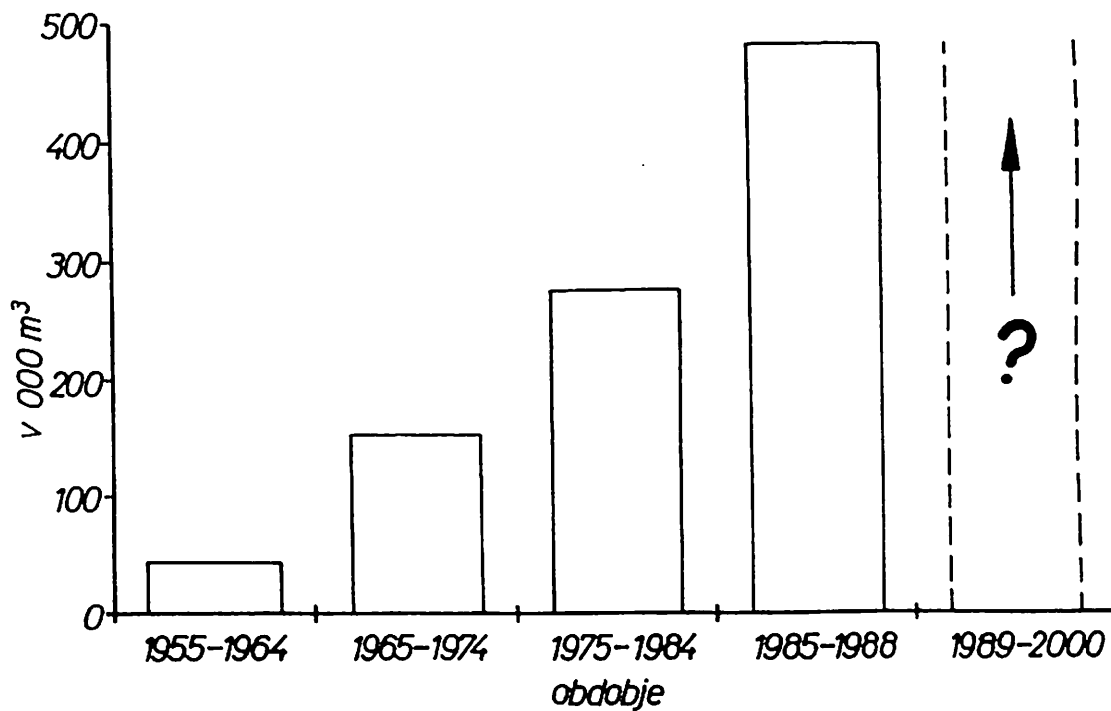
Podrobnejše raziskave posledic ujm v gozdovih so bile opravljene v letu 1983 (1), in sicer za obdobje od leta 1966 do 1982. Iz te raziskave je razvidno, da je bilo v tem času vsako leto zaradi ujm poškodovanih povprečno 154 tisoč m³ lesa. Največji delež poškodb, to je 47%, so povzročili žledolomi, sledijo snegolomi z 39 odstotnim deležem in vetrolomi s 24 odstotki. V povprečju so ujme povzročale okoli 5% delež letnega etata. Po naših analizah je bil ta delež v obdobju 1975-1984 že 8%, v obdobju med 1985 in 1988 pa že kar 13 %.

Pri gmotnem ovrednotenju propadanja gozdov nas zanimajo škode, ki prizadenejo lesnoproizvodno vlogo gozdov in tiste, ki okrnijo ostale splošnokoristne funkcije. Medtem ko višino škode v prvem primeru znamo izračunati, oziroma vsaj bolj ali manj natančno oceniti, je ocena v drugem primeru, kljub različnim poznanim metodam, še vedno problematična. Zato so tudi te ocene med seboj silno različne, tudi več desetkratno. Nedvoumna je le ugotovitev, da vrednost splošnokoristnih funkcij vedno in povsod močno presega lesnoproizvodni pomen gozdov. Z vrednotenjem neposrednih škod torej merimo le "vrh ledene gore". S to primerjavo

Graf 1: Zaradi ujm (sneg, veter, žled) poškodovane količine lesa v obdobju 1955-1988



Graf 2: Povprečne količine poškodovanega lesa po obdobjih



pa seveda ne želimo izničiti lesnoproizvodnega pomena gozdov in tudi ne škode, ki jo povzročajo ujme, saj je le-ta še kako pomembna.

Kot vse ostale poškodbe in škode, ki nastajajo v gozdovih so tudi škode zaradi ujm kratkoročnega in dolgoročnega značaja. Med neposredne in kratkoročne škode lahko štejemo:

- Zahtevnejša, nevarnejša in dražja sečnja, izdelava in spravilo. Po nekaterih ocenah so tu stroški pridobivanja tudi za tretjino večji.
- Izgube zaradi povečanega odpadka, slabše kakovosti ter manjše dobiti pri prodaji (povečana ponudba).
- Večji stroški izgradnje gozdnih prometnic.
- Povečani stroški obnove in varstva gozdov.

Škode dolgoročnega značaja pa nastanejo zaradi:

- Zmanjšane stojnosti preostalih in mejnih sestojev ter povečane ogroženosti po škodljivcih.
- Izpad prirastka za daljše obdobje.
- Večji stroški obnove in nege mladostnih faz novo nastajajočega sestoja.
- Začasna preusmeritev vseh gozdarskih aktivnosti na sanacijo prizadetih površin, ki ima za posledico zanemarjanje potrebnih in načrtovanih del v ostalih gozdovih.

Med številnimi kratkoročnimi posledicami ujm je pomembna tudi škoda zaradi količinskih in kakovostnih izgub lesne surovine, ki nastanejo pri sečnjah v prizadetih gozdovih. Čeprav gre tu za povsem stvarno in izmerljivo škodo, je naše vedenje o količinskih in vrednostnih kazalcih posledic teh naravnih pojavov še vedno razmeroma skromno. Običajno se moramo zadovoljiti z bolj ali manj približnimi ocenami, ki temeljijo največkrat le na površini poškodovanih gozdov ali pa na količini lesa, ki ga pridobimo pri sanaciji. Takšne ocene pa so nedosledne in neprepričljive že za strokovne, kaj šele upravno - politične in druge laične sredine. Vse to pa ustvarja na eni strani videz neresnosti stroke, na drugi strani pa onemogoča stroki argumentirano prikazovati in zagovarjati vso širino in resnost problematike propadanja gozdov. Kaj malo nam naprimer pove le številka, da je ujma prizadela 300 tisoč m³ lesa, saj za laika to pomeni le večji dohodek od prodanega lesa za gozdarstvo.

S pričujočo raziskavo, ki je del raziskovalne naloge Tehnika v razmerah propadanja gozdov, le-ta pa sodi v raziskovalni projekt Propadanje gozdov v Sloveniji, smo skušali ugotoviti neposredne količinske in kakovostne izgube lesne surovine pri pridobivanju lesa v smrekovem sestoju, poškodovanem zaradi vetro-loma. Menimo, da so ugotovitve raziskave dobrodošel prispevek k boljšemu poznavanju in gmotnemu ovrednotenju posledic propadanja gozdov.

Iskreno se zahvaljujem kolegom iz TOZD-gozdarstvo Ruše, še posebej inž. Kranjcu, za vso pomoč pri izbiri in pripravi raziskovalnega objekta ter za posredovane podatke.

3. OBJEKT IN METODA RAZISKAVE

3.1 Izbira objekta in njegove značilnosti

Značilnost vetrolomov je, da se pojavljajo vse leto, neglede na letni čas. Navarnost snegolomov in žledolomov pa je le v zimskem in zgodnjem spomladanskem času. Razlika je tudi ta, da se snegolomi in vetrolomi pogosteje in intenzivneje pojavljajo v gorskem in alpskem svetu, vetrolomi pa prostorsko niso omejeni. Nadaljnja značilnost vetrolomov je, da so predvsem posledica dveh vrst delovanja vetrov:

- Frontalnega delovanja vetra, oziroma veternih sunkov. Pri tej obliki se pojavljajo poškodbe gozdov v širših ali ožjih pasovih. Poleg vetru izpostavljenih gozdnih robov so ogroženi tudi odvetrni robovi in gozdovi na eksponiranih legah. Prizadeto drevje je bolj ali manj podrto v isto smer.
- Vrtinčasto delovanje veternih sunkov, ki povzročajo poškodbe tudi sredi sestojev in v zaprtih legah. Posledica te vrste delovanja so večje ali manjše vrzeli, drevje pa običajno leži razmetano v različne smeri.

Na vrsto poškodb, ki jih bomo spoznali v nadaljevanju ter na njihovo intenzivnost vplivajo, poleg povzročitelja, še številni ekološki (rastiščni) in sestojni dejavniki. Pri izrednih hitrostih in sunkih vetra so posledice v gozdovih neizogibne, neglede na rastiščne in sestojne razmere. Odločilni pa so ti vplivi pri manj intenzivnih pojavih.

Zaradi plitvega, krožnikastega koreninskega sistema in goste krošnje spada smreka med na veter najobčutlivejše drevesne vrste, še posebej zunaj njenega naravnega areala. Ker ostane zelena tudi pozimi in še obremenjena s snegom ali ledom je zanjo nevarnost še toliko večja. Če upoštevamo še njeno splošno razširjenost ter gospodarski in okoljetvoren pomen v Sloveniji, je razumljivo, da so škode po vetru pri tej drevesni vrsti največje in najpomembnejše. To so tudi bili glavni razlogi, da smo raziskave namenili smreki.

Raziskave vetroloma smo opravili v prvi polovici maja 1990, in sicer na Pohorju, na območju TOZD gozdarstvo Ruše, Revir Bistrica, g.g.enota Lobnica, oddelek 98 A. Raziskovalni objekt se nahaja na severnem pobočju Pohorja, v nadmorski višini 1015-1075 m, s poprečnim nagibom 10-15°. Tla so srednje globoka do globoka silikatna, močno skeletna do skeletoidna, na grebenskih legah suha, v jarkih sveža do mokra. Rastišče: Savensi - Fagetum (bukov gozd z Zasavsko konopnico). Sestoj: 80-100 let star sestoj smreke, s posamično primesjo jelke, macesna, bukve in g.javorja. Močno je opažen pojav umiranja gozdov, (osutost iglic), zlasti pri smreki (bližina kemične tovarne v Rušah!). Ob robovih sestoja in so vrzelih bogato pomlajevanje (klice) zlasti jelke. Povsem manjka pomlajevanje listavcev, razen jerebike.

Za smreko so značilne dolge in razmeroma ozke krošnje s tankimi vejami, ki pa le počasi odmirajo. Posledica tega so številne manjše, vendar nezrasle (izpadajoče) grče. To je bil zelo pomemben dejavnik (napaka) pri krojenju in razvrščanju sortimentov.

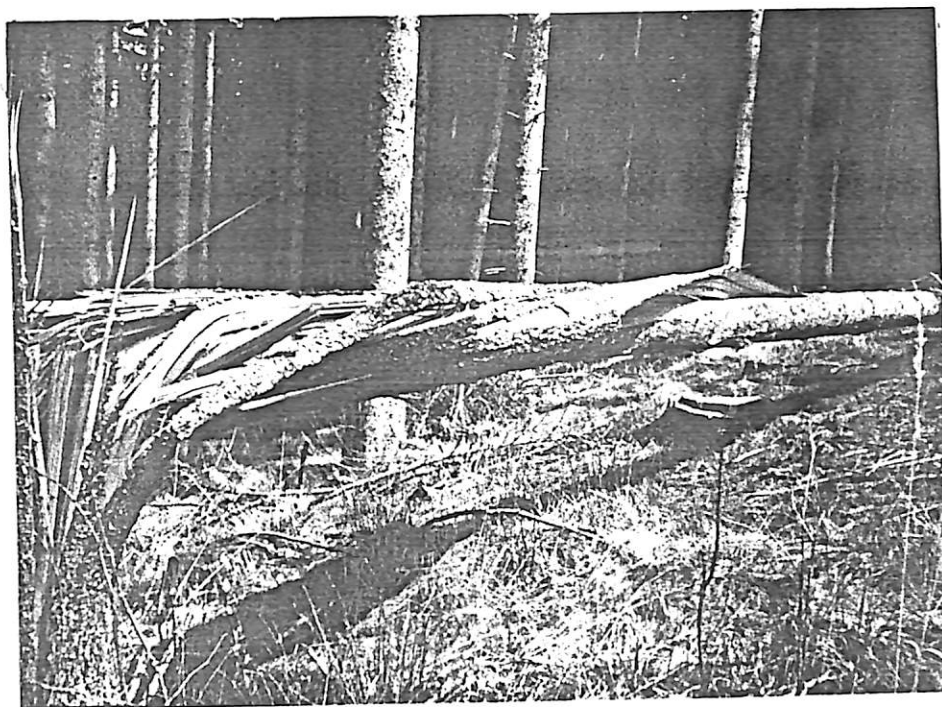
Druga značilnost je pojavljanje rdeče trohnobe. Po naši oceni je bilo poškodovanih okrog 10% vseh dreves. Ta pojav je pravtako odločilen za vrsto in intenzivnost poškodbe po vetru. Ocenili smo, da je bila dobra četrtnina pri panju odlomljenih dreves poškodovanih po rdeči trohnobi.

Izbrani objekt je vetrolom prizadel dvakrat, in sicer med 22. in 23. decembrom 1989 ter med 26. in 27. februarjem 1990. Zaradi obeh vetrolomov je bilo v TOZD gozdarstvo Ruše podrtega 5500 m³ lesa, to je 15% letne proizvodnje TOZD-a. Na raziskovalni ploskvi, s površino okoli 1 ha, je bilo poškodovanih 80 dreves, to je 125 m³ lesne mase ali dobrih 30 odstotkov lesne zaloge.

Glede na lego podrtega drevja in vrsto poškodb lahko sklepamo, da je šlo za fontalno delovanje vetra, in sicer iz JZ smeri. Tako je večina podrtega drevja ležala v SV smeri, torej v smeri plastnic terena.

Lega nekaterih podrutih dreves se je močno razlikovala od splošne, to je SV smeri. Glede na vrsto poškodbe je bilo to drevje odlomljeno pri panju ali s prelomljenim deblom. Pri odlomih je bila značilna spiralna poškodba debla (Sl.1), pri prelomih pa zelo oster prelom, le na dolžini do 20 cm (Sl.2). S pozornim opazovanjem tega pojava smo ugotovili, da je imelo drevje s takimi poškodbami izrazito nesomerne krošnje. Šlo je torej za znan pojav torzije.

Sl. 1: Značilna spiralna poškodba - odlom drevesa pri drevju z nesimetrično krošnjo. Foto: L.Žgajnar



Sl. 2: Oster prelom debla pri drevesih z nesimetrično krošnjo
Foto: L.Žgajnar



Kot posebnost moramo navesti še dejstvo, da se izbrana raziskovalna ploskev nahaja ob smučišču. Gre torej za gozdni rob, ki je bil zagotovo pomemben dejavnik intenzivnejše škode na obravnavani ploskvi. Vpliv vetrolo- ma je segel 50 - 100m daleč v sestoj. Srečno naključje je bilo to, da tla poprej niso bila razmočena.

3.2 Metoda raziskave

Osnovni namen naše raziskave je bil ugotoviti neposredne škode zaradi vetrolo- ma, in sicer na podlagi povečanega odpadka lesa in slabše sestave in vrednosti pridobljenih sortimentov. Vendar pa smo obenem skušali ugotoviti in analizira- ti še številne druge prvine na raziskovalnem objektu, ki bi kakorkoli pripo- mogle k boljšemu poznavanju vzrokov in posledic tega, za naše gozdove in gozdarstvo tako pomembnega pojava. Rezultati teh raziskav so prikazani v tabe- lah 1, 2 in 3.

Tabela: 1

Prikaz nekaterih prvin raziskovanega objekta

	Vrsta poškodbe				
	1	2	3	Poprečno	
Srednja višina dreves (v m)	27,30	25,90	26,65	26,60	
Srednji D 1,30 (v cm)	39	37	39	38	
Koef. vitkosti (H:D)	70	70	68	69	
Sred.dolž.deblovine (d<7cm)	24,50	23,30	24,50	24,10	
Volumen srednjega drevesa (m ³)	- bruto	1,66	1,34	1,64	1,56
	- neto	1,47	1,18	1,46	1,37
Mesto poškodbe (višina od tal m)	-	1,38	5,30	-	
Dolžina poškodbe (odpadka) v m	0,52	1,78	1,07	1,12	
Sred.premer pošk.(v cm)	43	33	34	36	
Srednji volumen poškodovanega dela - neto m ³	0,080	0,203	0,094	0,126	

Za določitev in razčlenitev količine in vrednosti izgub lesa (povečan odpadek, manjša vrednost sortimentov) smo uporabili izvirno metodo primerjave količin in vrednosti sortimentov, ki bi jih dobili pri običajni sečnji, iz nepoškodovanega drevja, s količinami in vrednostjo dejansko izdelanih sortimentov. Uporabili smo enako metodo kot pri raziskavi snegoloma na Pokljuki, leta 1989 (13), kar nam bo omogočilo nekatere primerjave nekaterih značilnosti ter vzrokov in posledic pri obeh ujmah.

Pri krojenju smo uporabili klasično sortimentno metodo, in sicer s pomočjo tabelic za krojenje in klasificiranje, izdelanimi na podlagi veljavnih določil JUS za posamezne gozdnolesne sortimente. Pri krojenju, izračunih in analizah smo upoštevali le najpogostejše sortimente, ki so običajni za to območje in so se pojavljali v zadostnih količinah za naše analize. To so bili ti-le sortimenti:

- hlodi za žago I., II., in III. razreda.
- električni in PTT drogovi,
- celulozni les.

Raziskave smo opravili po naslednjem zaporedju del:

- Izbira, označevanje in oštevilčenje vzorčnih dreves, ločeno po vrsti poškodbe.
- Podiranje še stoječega drevja, oziroma delov dreves ter krojenje in izdelava sortimentov ali mnogokratnikov (običajno dvokratnikov, to je 6 in 8 m). To delo so opravili sekači TOZD-a, brez kakršnihkoli neposrednih in želenih vplivov raziskave.
- Sestavljanje odžaganih poškodovanih delov v celoto debla.
- Prvo krojenje in razvrščanje sortimentov po namenu in kakovosti iz navidezno nepoškodovanih debel.
- Ponovno krojenje in razvrščanje sortimentov iz debel z dejanskimi poškodbami.
- Evidenca in izmera poškodovanih delov debla - odpadka ter klasiranje po potencialnih sortimentih (iz kakšnega in iz katerega sortimenta je nastal odpadek).

Dolžine smo merili z natančnostjo 5 cm, premere pa križno s točnostjo 1 cm in z zaokroževanjem navzdol.

Vse podatke smo vpisovali v posebej izdelane snemalne liste, v katere smo poleg splošnih podatkov o objektu in že omenjenih meritev zabeležili še:

- vrsto oziroma tip poškodbe,
- prsni premer in celotno dolžino deblovine (od prereza pri panju do debeline 7 cm pri vrhu) ter dolžino drevesa,
- mesto (na kateri višini - dolžini debla) poškodbe.

Že pri izbiri objekta je bilo očitno, da prevladujejo tri vrste oziroma tipi poškodb, ki smo jih zato ločeno obravnavali.

Pri tem smo ločili in označevali:

- 1 - izruvanje dreves (podrtice, izvali),
- 2 - odlome dreves pri panju,
- 3 - prelome debla.

Našteti osnovni tipi poškodb so prikazani na slikah 3, 4 in 5.

Sl. 3: 1 - izruvano drevo



Sl. 4: 2 - odlom drevesa



Sl. 5: 3 - prelom debla



Vse skupaj je bilo vzorčenih 80 dreves, s tem, da so bile škode ugotovljene in analizirane le na vzorcu 52 dreves. Od skupnega števila 34 na ploskvi ugotovljenih izruvanih dreves smo namreč povečani odpadki ugotovili le pri 15 drevesih, to je pri 44% vseh izruvanih drevesih.

Kljub relativno majhnemu vzorcu je bilo treba opraviti blizu 1500 meritev. Urejene terenske podatke smo analitično in grafično obdelali s programskim paketom REFLEX.

4. REZULTATI RAZISKAVE

4.1 Intenzivnost in sestava poškodb po vrstah poškodb

Uvodoma smo že omenili, da je bilo na ploskvi podrto 125 m³ bruto lesne mase, oziroma 80 dreves. (tabela 2). Od tega je bilo največ izruvanega drevja, to je 43%, sledijo prelomi debla s 36%, najmanj pa je bilo odlomov drevja, le dobra petina. Razen vpliva že omenjene rdeče gnilobe in nesimetričnih krošenj nismo ugotovili drugih očitnih vplivnih dejavnikov na obseg in sestavo poškodb, kot so npr: višina in debelina drevja ter njuno razmerje (vitkost), velikost krošnje, poškodovanost krošnje, razlike v tleh in koreninskih sistemih itd. Res pa je, da smo te korelacije le grobo ocenili na osnovi opazovanj in nekaterih izračunanih poprečij, brez natančnejših statističnih analiz (tabela 2).

Kot je razvidno iz tabele 2 so bile škode (odpadek) ugotovljene le pri 44 odstotkov vseh izruvanih dreves. Razlaga za to je v sledečih dejstvih:

- relativno ugodne terenske razmere (blago nagnjen, gladek, nescalovit teren),
 - vse drevje je bilo podrto v isto smer (ni bilo prekrižanega drevja),
 - dosledna uporaba ustrezne tehnike sečnje in izdelave (žični nateg, rovnica).
- Menimo, da je prav uporaba ustrezne tehnike največ pripomogla k gospodarni in tudi varni izdelavi sortimentov iz izruvanega drevja.

4.2 Mesto in velikost poškodb

Škoda (odpadek) pri izruvanem drevju je večji ali manjši kos debla, ki ostane pri panju zaradi stabilnosti panja in varnosti delavca ali zaradi terenskih ovir. Iz že naštetih razlogov je bil ta odpadek majhen, v poprečju le 52 cm dolg, s poprečnim premerom 43 cm in srednjim volumnom 0,080 m³. (Tab.1). Tudi vpliv tega odpadka na preklasiranje in s tem tudi na zmanjšanje vrednosti sortimentov je bil neznaten. Še posebej zato, ker nastane iz korenovca, ki je običajno uporabljen le kot celulozni les.

Pri opredeljevanju poškodb, zlasti pri razločevanju odlomov drevesa in prelomov debla, smo imeli manjše težave. Odločili smo se, da kot odlom drevesa upoštevamo vse poškodbe do višine 2 m nad tlemi. Pri vseh poškodbah do te višine je bil namreč običajno močno poškodovan (razcepljen, raztrgan) celoten spodnji del drevesa, do korenin. Takšna poškodba je bila osnova za naše odločitve pri razvrščanju.

Odlomi dreves so se pojavljali v poprečni višini 1,38 m nad tlemi. Srednja dolžina poškodovanega dela debla (odpadka) je bila 1,78 m, srednji premer pa 33 cm. Tako je bil srednji volumen (neto) poškodovanega dela kar 0,203 m³. Odpadek pri tej poškodbi običajno nastane iz najvrednejšega dela debla, zato ima velik vpliv tudi na spremembo sestave in vrednosti sortimentov.

Srednjo višino prelomov debla smo ugotovili pri 5,30 m nad tlemi. Največ prelomov je bilo v višini med 5 in 7 m, nato med 3. in 5 m, najmanj pa v višini do treh metrov. Kar tri četrtine vseh prelomov je bilo v spodnji tretjini debla. V zgornji polovici dreves (območje krošnje) prelomov ni bilo (tab.3).

Zaradi preloma nastane poškodba debla v poprečni dolžini 1,07 m, vendar v zelo širokem intervalu med 0,30 do 3,85 m.

Poprečen neto odpadek je 0,094 m³. Tudi ta odpadek gre največkrat na račun najvrednejših sortimentov.

Tabela: 2

Struktura poškodb po vrsti poškodbe na osnovi števila drevja

Vrsta poškodbe	Vse poškodbe		analizirane poškodbe		neanaliz. poškodbe	
	N	%	N	%	N	%
1	34	43	15	29	19	56
2	17	21	17	33	-	-
3	29	36	20	38	9	31
SKUPAJ	80	100	52	100	28	35

Tabela: 3

Razporeditev poškodb (prelomov) po višini (dolžini) debla

Prelom v višini (m)	0 - 3	3 - 5	5 - 7	7 - 10	Skupaj
Delež prelomov (%)	10,5	28,4	35,8	25,3	100,0
Sred.prem.preloma (cm)	23	36	34	23	29
Sred.prem.drevesa (D 1,30)	26	42	43	37	37

4.3 Količina in sestava odpadka (izgub lesne surovine) po vrstah poškodbe, in sortimentih

Poprečni delež odpadka, glede na skupni volumen neto sortimentov, je 9,9%. Velike razlike med deleži so pri posameznih vrstah poškodb. Močno prevladuje delež odpadka pri odlomih dreves (17,2%), za dobro polovico manjši je delež pri prelomih debla (8,2%), razmeroma malo odpadka pa je bilo pri izruvanem drevju. Razloge za tako majhen delež te vrste odpadka smo že navedli.

Relativno največ odpadka je nastalo pri celuloznem lesu, in sicer kar 26,7%. Skoraj polovica (49,0%) teh izgub je bilo zaradi odlomov debla in 34% zaradi izruvanih dreves (tab.4). V obeh primerih gre za poškodbe, oziroma izgubo zaradi korenčnika. Velik delež izgub je tudi pri sortimentu ŽI., poprečno 15,2%. Tudi tu prevladuje delež odpadka pri odlomih (27,5%) in izruvanih drevesih (13,6%).

Analiza sestave odpadka po vrsti poškodb in sortimentih (tab.5) kaže, da je največji delež celotnega odpadka (38,9%) v sortimentnem razredu ŽII. Zelo visok delež je tudi v razredu ŽI., to je 30,0 %. majhne količine odpadka pa so v razredu ŽIII. in pri drogovih.

Tabela: 4

Deleži odpadka po vrstah poškodb in sortimentih

Vrsta poškodbe	Odpadek od neto količine (m ³) potencial. sortim.* (v %)					
	Ž I.	Ž II.	Ž III.	drogovi	cel.les	Poprečno
1	13,6	4,0	1,7	-	1,0	5,4
2	27,5	9,2	0,1	3,2	49,5	17,2
3	12,4	10,8	0,1	5,4	1,6	8,2
Poprečno 1+2 + 3	15,2	8,2	1,2	3,7	26,7	9,9

* količina sortimentov, ki bi jih dobili iz nepoškodovanega drevja

Tabela: 5

Sestava odpadka po vrsti poškodbe in sortimentih

Vrsta poškodbe	Deleži po sortimentih (v %)						Sestava odp. po vrsti poškodb
	Ž I.	Ž II.	Ž III.	drog.	cel.l.	Skupaj	
1	55,8	35,8	7,5	-	0,9	100,0	17,0
2	17,9	25,7	0,6	1,5	54,3	100,0	49,0
3	34,5	59,6	2,1	2,2	1,6	100,0	34,0
Poprečno	30,0	38,9	2,3	1,5	27,3	100,0	100,0

4.4 Vpliv poškodb na sortimentno sestavo

Neposredna škoda, ki jo povzročijo ujme, ni le v povečanem odpadku, torej zaradi manjše količine pridobljenih sortimentov, pač pa tudi zaradi spremenjene, poslabšane sestave in vrednosti sortimentov. Z izločitvijo poškodovanih delov debla se seveda spremenijo tudi prvine (dimenzije, napake), ki pogojujejo vrsto in kakovostni razred sortimentov. S tem pa se zmanjša tudi njihova vrednost in dobit na tržišču.

Sestava sortimentov, ki smo jo dobili pri krojenju iz navidezno nepoškodovanega drevja, dejanska sortimentna sestava ter sestava odpadka so prikazane v grafikonih 3, 4 in 5.

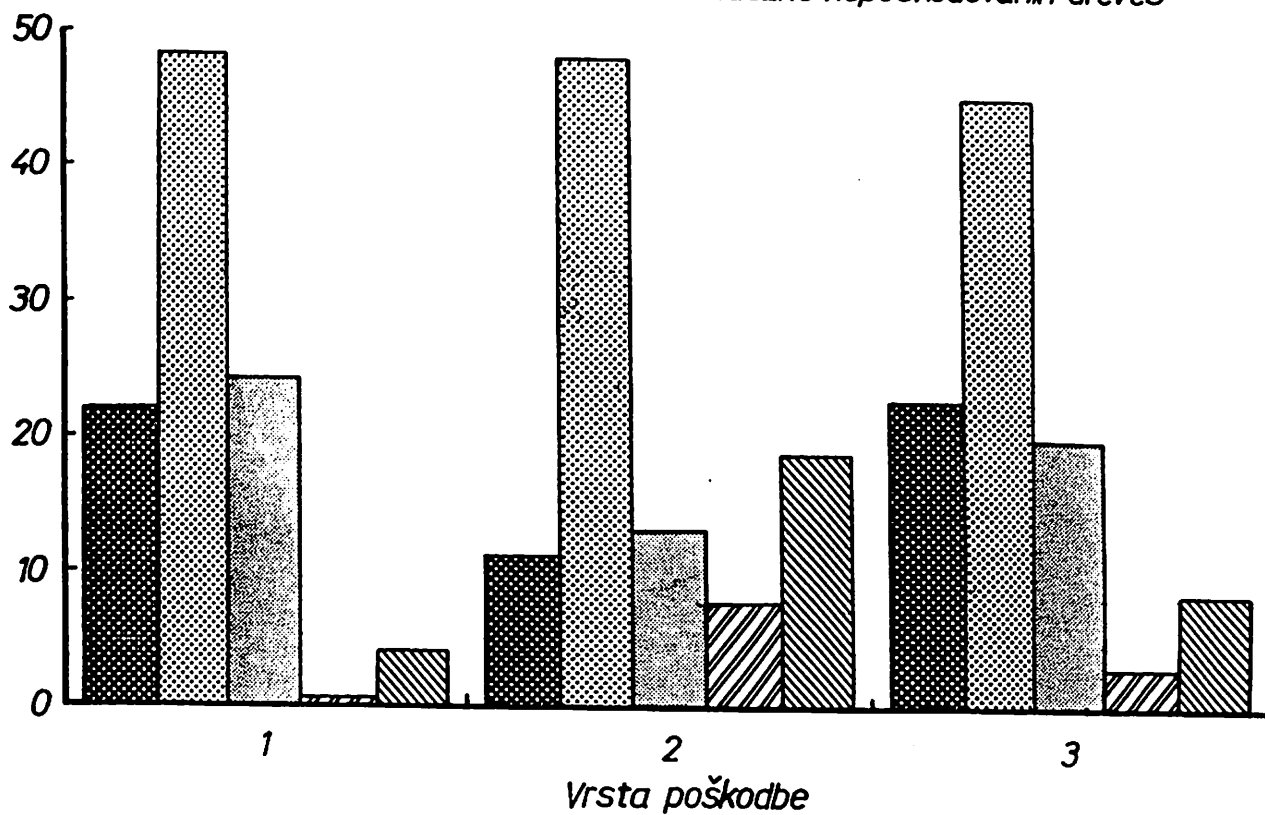
Iz prikazane analize (tab.6), ki smo jo napravili z medsebojno primerjavo sortimentne strukture, dobljene pri obeh krojenjih, vidimo, da se je pri vseh vrstah poškodb zmanjšal delež najvrednejših sortimentov (ŽI., ŽII., drogovi), povečal pa se je delež manjvrednih sortimentov. Še posebej občutno je zmanjšanje deleža žagovcev I. razreda in povečanje deleža celuloznega lesa pri prelomih debla.

4.5 Finančno ovrednotenje poškodb

Poleg količinskih kazalcev posledic vetroloma, to je količinskih in kakovostnih izgub v obliki povečanega sečnega odpadka in poslabšane sortimentacije, nas tudi zanima, kolikšna je neposredna denarna škoda. Kot osnovo za izračun smo uporabili že znane količinske kazalce, ki smo jih finančno ovrednotili s pomočjo prodajnih cen gozdnolesnih sortimentov po ceniku, ki ga uporablja TOZD gozdarstvo Ruše, od 1. junija 1990 dalje.

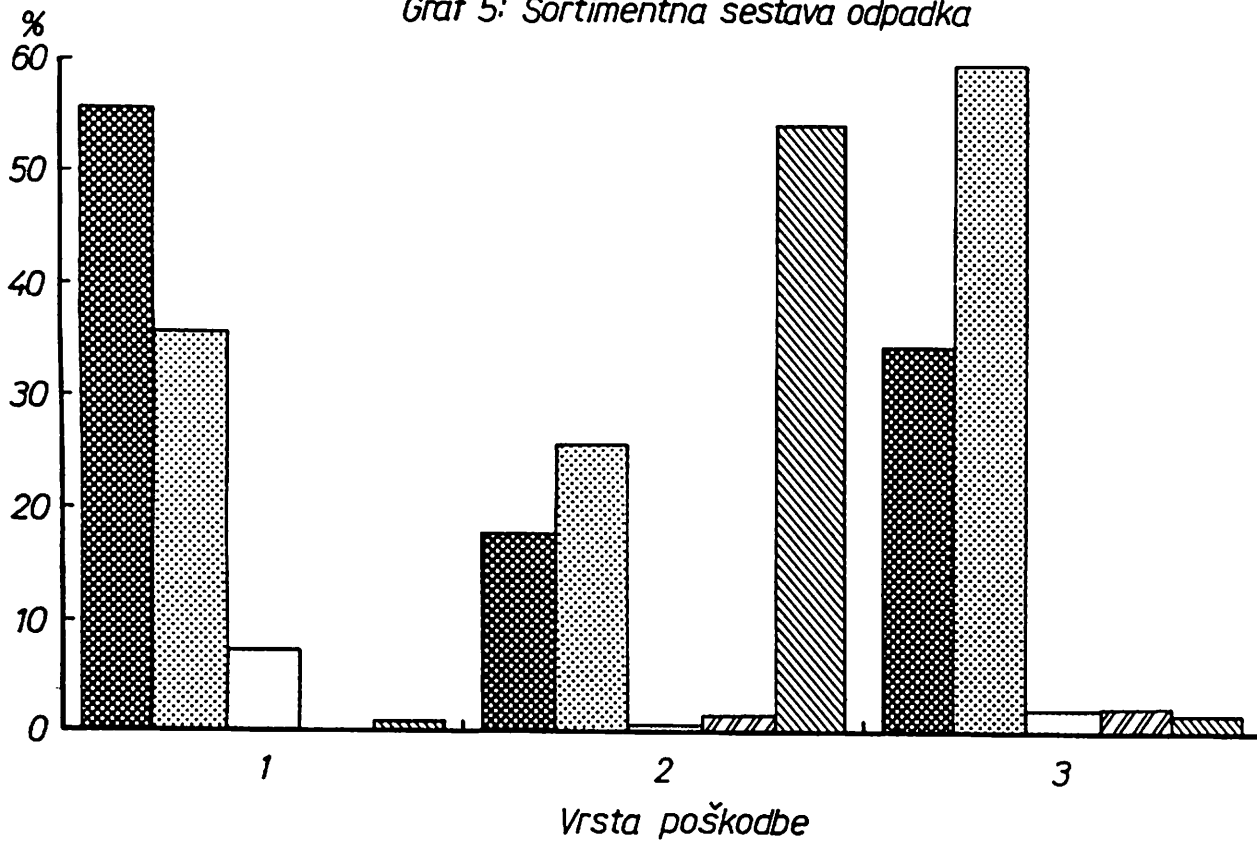
Tudi pri teh analizah sta nas zanimala oba osnovna dejavnika raziskav, to je povečan sečni odpadek in poslabšana sortimentna struktura. Izsledki analiz so prikazani v tabeli 7,

Graf 3: Sortimentna sestava iz navidezno nepoškodovanih dreves



- ž I.
- ž II.
- ž III.
- drogovi
- celulozni les

Graf 5: Sortimentna sestava odpadka



Graf 4: Dejanska sortimentna sestava

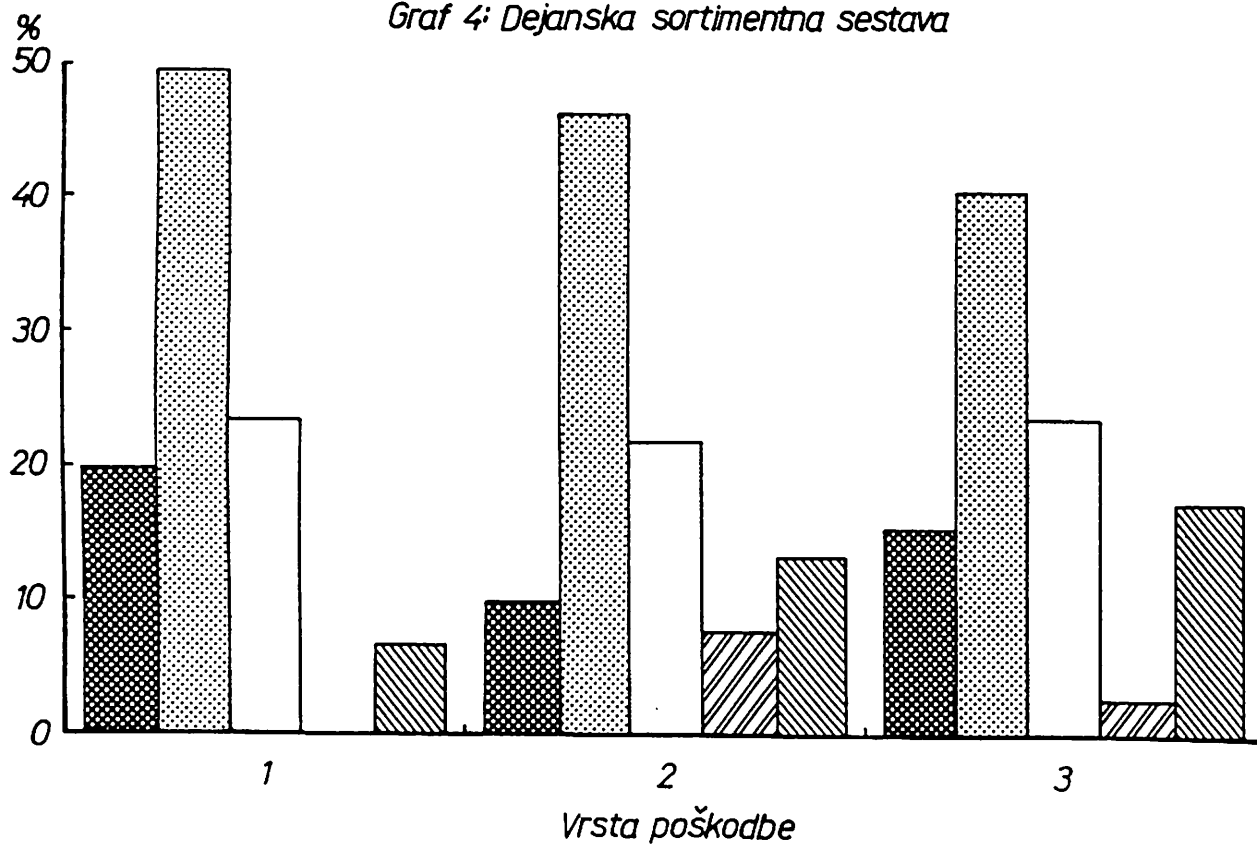


Tabela: 6

Zaradi vetroloma spremenjena sestava sortimentov po vrstah
poškodb

Vrsta poškodbe	Sprememba sestave v % deleža lesa				
	Ž I.	Ž II.	Ž III.	drog.	cel.les
1	- 1,5	+ 1,0	- 7,2	-	+ 55,3
2	- 3,0	- 11,4	+ 36,4	-14,0	+ 7,9
3	- 28,8	- 7,2	+ 8,3	- 8,7	+ 88,6
poprečno	- 14,6	- 5,8	+ 7,7	- 17,3	+ 42,3

Opombe: - je zmanjšanje deleža (% od m³ neto sortimentov)
+ je povečanje deleža

Tabela: 7

Relativni kazalci finančnih škod po vrstah poškodb in dejavnikih
škod (v % od prodajne vrednosti)

Vrsta poškodbe	Dejavnik škode			Razmerje (%)	
	povečan odpadek	-slabša sortimentac.	skupaj	odpadek : sortimentacija	
1	- 6,4	- 0,3	- 6,7	95,5	: 4,5
2	- 15,6	- 2,0	- 17,6	88,6	: 11,4
3	- 9,0	- 4,8	- 13,8	65,2	: 34,8
Poprečno	- 9,9	- 2,7	- 12,6	78,6	: 21,4

Analiza kaže, da se je v proučevanih razmerah vrednost pridobljenih sortimentov zmanjšala poprečno kar za 12,6%. Po grobih izračunih (5500 m³ po vetroloму poškodovanega lesa, poprečna cena 1.100 din) je bil TOZD Ruše samo zaradi teh izgub odškodovan za okoli 760 tisoč din. Najmanj takšne pa so izgube zaradi ostalih neposrednih in posrednih škod.

Skoraj tričetrtine proučevanih škod je nastalo zaradi večjega sečnega ostanka in četrtnina zaradi slabše kakovosti sortimentov. Največje skupne škode so bile pri odlomih drevesa (17,6%).

5. MEDSEBOJNA PRIMERJAVA NEKATERIH NAJPOMEMBNEJŠIH PRVIN POŠKODB IN ŠKOD PRI SNEGOLOMU IN VETROLOMU

Obsežnost poškodb in škod zaradi ujm v slovenskih gozdovih in gozdarstvu, mnogoternost vzrokov in posledic ter njihov splošen gospodarski in ekološki pomen, zagotovo zaslužijo vso našo pozornost. Uspešnost ukrepov, s katerimi vsaj delno lahko preprečimo vzroke ali omilimo posledice, pa je pogojena z dobrim poznavanjem vseh zakonitosti, ki spremljajo te pojave. Tu pa je naše vedenje in znanje še dokaj pomanjkljivo. Zato so nujne sistematične in dolgotrajnejše raziskave.

S tem namenom smo v lanskem letu pričeli z raziskavami značilnosti in gmotnih posledic snegoloma v pokljuških gozdovih smreke. Pri pričujoči raziskavi vetroloma na Pohorju smo zavestno z enako metodo proučevali iste prvine. To nam je omogočilo primerjavo nekaterih značilnosti in posledic poškodb in škod pri obeh ujmah. Zavedamo se, da glede na nekatere posebnosti obeh objektov raziskave, še posebej ekoloških razlik, primerjave niso povsem objektivne. Potrebno je namreč upoštevati, da za takšne raziskave potrebujemo nek stvaren objekt, ki pa ga ne moremo po volji izbirati. Kljub temu menimo, da so te primerjave poučne in zanimive.

5.1 Primerjava intenzivnosti, sestave in mesta poškodb po vrstah poškodb

Le za orjenciacijo si najprej oglejmo razlike v intenzivnosti poškodb gozdov pri posameznih ujmah. Le-ta je bila pri snegolomu 10% lesne zaloge sestoja, pri vetroloму pa 25%.

Manjše so poprečne razlike v velikosti (dolžini) poškodovanega dela debla oziroma odpadka. To pa ne velja za odpadek pri izruvanih drevesih, ki je bil pri snegolomu 1,14 m, pri vetrolomu pa le 0,52 m. Očitna razlika je nastala zaradi že omenjenih različno zahtevnih terenskih razmer in uporabljenih tehnik sečnje in izdelave.

Zanimiva je primerjava mesta (višine) prelomov debla. Pri snegolomu se ti pojavljajo v zgornji tretjini drevesa, poprečno na višini 18,5 m. Pri vetrolomu pa predvsem v spodnji tretjini, v poprečju na višini le 5,30 m od tal. Pri snegolomu tudi ni bilo značilnih spiralnih poškodb pri drevesih z enostransko oblikovanimi krošnjami. Verjetna razlaga teh razlik je v:

- delovanju različnih sil pri obeh ujmah,
- različni zgradbi in mehanskih lastnostih lesa in drevja

Zanimiva je tudi primerjava poškodb glede na tip poškodbe pri raziskovanih ujmah (tab. 8). Pri snegolomu močno prevladujejo prelomi dreves (70%), ki jih je skoraj dvakrat večji delež kot pri vetrolomu. Ostale poškodbe so pogostejše pri vetrolomu, in sicer:

- izruvano drevje 2,5 krat več,
- odlomov 1,6 krat več.

Razlaga teh ugotovitev je v istih dejstvih kot pri mestu prelomov. Dodati pa moramo le še različna tla, kot odločilen dejavnik mehanske stabilnosti drevja.

5.2 Primerjava deležev in strukture odpadka po tipih poškodbe

Že iz dosedanjih primerjav in analiz lahko sklepamo, da vetrolom povzroči večje poškodbe kot snegolom. To nam dokazuje tudi količina, oziroma delež odpadka kot posledica poškodbe. Iz tabele 9 je razvidno, da je delež odpadka pri vetrolomu kar za blizu 40% večji kot pri snegolomu. Le pri snegolomu je, iz nam že znanih razlogov, ugotovljeni delež odpadka pri izruvanem drevju 2,4 krat večji kot pri vetrolomu. Ostale vrste poškodbe pa so večje pri vetrolomu.

Pri snegolomu je največji del celotnega odpadka (45,3%) pri prelomih debla, pri vetrolomu pa pri odlomih dreves (49,0%).

5.3 Primerjava sprememb v sortimentni sestavi

Intenzivnejše, težje poškodbe pri vetrolomu seveda vplivajo tudi na večje spremembe v sestavi pridobljenih sortimentov. Tako smo pri snegolomu ugotovili poprečne spremembe v sestavi v višini $\pm 1,12\%$, pri vetrolomu pa $\pm 2,56\%$. V obeh primerih se je za tolikšen delež povečal delež manjvrednih sortimentov na škodo vrednejših (tab.10).

5.4 Primerjava relativnih finančnih škod

Zaradi intenzivnejših poškodb je vetrolom povzročil tudi večjo finančno škodo, in sicer absolutno za + 3,1% in relativno za 33%. Občutne so tudi razlike v sestavi glede dejavnikov škod in vrste poškodb. Tako je pri vetrolomu zaradi povečanega odpadka nastalo kar 78,6% vse denarne škode, pri snegolomu le 67,3%. Pri tej ujmi so največje spremembe nastale pri izruvanem drevju. Nasprotno pa so bile tu spremembe pri vetrolomu najmanjše (tab.11)

Tabela: 10

Primerjava sprememb sestave sortimentov pri snegolomu (a)
in vetrolomu (b) - v % deležih.

Vzrok škode	Sestava sortimentov iz navidezno nepošk. drevja					
	Ž I	Ž II	Ž III	drog.	cel.l.	skupaj
a	35,6	39,1	14,6	1,3	0,4	100,0
b	19,4	47,2	19,6	3,7	10,1	100,0
a - b	+16,2	- 8,1	- 5,0	- 2,4	- 0,7	-

Vzrok škode	Dejanska sortimentna sestava (v %)					
	Ž I	Ž II	Ž III	drog.	cel.l.	skupaj
a	33,8	38,1	15,6	1,3	11,2	100,0
b	15,6	45,1	23,2	3,3	12,9	100,0
a - b	+18,2	- 6,9	- 7,6	- 2,0	- 1,7	-

Vzrok škode	Razlika				
	Ž I	Ž II	Ž III	drog.	cel.l.
a	- 1,8	- 1,0	+ 1,0	-	+ 1,8
b	- 3,8	- 2,2	+ 3,6	- 0,4	+ 2,8
a - b	+ 2,0	+ 1,2	- 2,6	+ 0,4	- 1,0

Tabela: 11

Primerjava relativnih finančnih kazalcev škod pri snegolomu in
vetrolomu (v % od prodajne vrednosti sortimentov)

Vrsta poškodbe	snegolom (a)			vetrolom (b)			razmerje (a:b)		
	dejavnik škode			dejavnik škode			dejavnik škode		
	odpad.	sort.	skup.	odpad.	sort.	skup.	odpad.	sort.	skup.
1	-12,3	-4,5	-16,8	- 6,4	-0,3	- 6,7	1,9: 1	15,0:1	2,5:1
2	- 5,2	-4,7	- 9,9	-15,6	-2,0	-17,6	1:3,0	2,3:1	1:1,8
3	- 3,4	-2,6	- 6,0	- 9,0	-4,8	-13,8	1:2,6	1:1,8	1:2,3
Poprečno	- 6,4	-3,1	- 9,5	- 9,9	-2,7	-12,6	1:1,5	1,1:1	1:1,3

6. SKLEP

Prav tako, kot so številni in različni vzroki propadanja gozdov, so različne in številne tudi neposredne in posredne posledice tega pojava. Ta raznovrstnost in medsebojna soodvisnost vzrokov in posledic v času in prostoru pa nam povzroča velike težave tudi pri realnem ovrednotenju posledic propadanja gozdov. Ne le, da so težave pri ocenjevanju in ugotavljanju poškodb in škod v smislu splošnokoristnih funkcij gozdov. Znano je, da za vrednotenje neproizvodnih funkcij gozdov obstajajo številne metode, ki pa dajejo zelo različne in subjektivne rezultate. Tu je vzročnost objektivne narave.

Žal, je naše znanje in vedenje pomankljivo tudi glede neposrednih in izmerljivih posledic, kot so npr. obravnavane škode zaradi količinskih in kakovostnih izgub lesne surovine. Vemo pa, da so za vsestransko osvetlitev in prikaz širine in resnosti problema propadanja gozdov še najbolj prepričljivi prav materialni dokazi in številke. Takšnih, oprejemljivih dokazov nam nemalo-krat primanjkuje.

Raziskave poškodb in škod zaradi vetroloma smo opravili v specifičnih ekoloških, sestojnih in gozdnogospodarskih razmerah pohorskih gozdov. Zato je tudi uporabnost rezultatov in ugotovitev omejena na ta del alpskih smrekovih in mešanih gozdov. Za celovitejše poznavanje problematike v okviru vseh slovenskih gozdov, bi bile potrebne nadaljnje in obširnejše raziskave, ki bi upoštevale vso pestrost vzrokov in posledic pojava, tako v času kot v prostoru.

7. POVZETEK

Tudi v naših gozdovih so ujme vse pomembnejši dejavnik propadanja gozdov. Med najpomembnejšimi ujmani s takojšnjim in očitnim učinkom (škode zaradi pozebe, suše, toče itd. so nanj in pozneje opazne), to so vetrolomi, snegolomi in žledolomi, so bili vetrolomi po obsegu in škodi v obdobju 1966-1982 (Lit.1), na zadnjem mestu. To pa ne pomeni, da te škode niso pomembne, saj predstavljajo kar četrtnino vseh tovrstnih škod, ki v zadnjem obdobju zavzemajo že kritične razsežnosti.

Škode zaradi vetroloma imajo kratkoročen in dolgoročen značaj. Med drugimi kratkoročnimi posledicami je pomembna tudi neposredna škoda zaradi količinskih in kakovostnih izgub lesne surovine ter zmanjšanega dohodka od prodanih sortimentov. O teh pomembnih gospodarskih kazalcih vemo razmeroma malo.

Na območju Pohorja, v 100 do 120 let starem sestoju smreke na rastišču bukovega gozda, smo proučevali nekatere prvine ter vzroke in posledice poškodb in škod vetroloma, ki je prizadel sestoj v novembru 1989 in februarju 1990. Še posebej so nas zanimali tile kazalci:

- a/ Količina in vrednost zaradi poškodb nastalega odpadka lesa.
- b/ Vrste poškodb in njihov vpliv na vrsto, kakovost in denarno vrednost pridobljenih gozdnih lesnih sortimentov.
- c/ Vrste, obseg in vrednost poškodb in škod zaradi vetroloma v primerjavi z istimi prvinami pri snegolomu.

Vse prvine smo proučevali in primerjali po treh glavnih vrstah (tipih) poškodb drevja, in sicer:

- izruvanje dreves (podrtice, izvali)
- odlomi dreves pri panju,
- prelomi debla.

Pri vseh meritvah, izračunih in primerjavah smo upoštevali le neto lesno maso sortimentov, brez lubja in nadmere. Na podlagi meritev, izračunov, analiz in primerjav količin in vrednosti sortimentov iz navidezno nepoškodovanega drevja z dejansko nastalimi sortimenti ter z medsebojno primerjavo poškodb in škod pri snegolomu in vetrolomu smo ugotovili naslednje:

1. Na raziskovalni ploskvi je vetrolom prizadel tretjino lesne zaloge (80 dreves). Po vrsti poškodbe je bilo 43% izruvanih dreves, 21% odlomov in 36% prelomov debla. Vsi prelomi dreves so bili v spodnji polovici drevesa, tri četrtine vseh prelomov pa v spodnji četrtini debla.
2. Poprečni delež odpadka pri vetrolomu je 10%. Pri izruvanih drevesih je ta delež 5,4%, pri odlomih 17,2 in pri prelomih 8,2%. Največja količina in delež odpadka so pri najvrednejših sortimentih (ŽI., ŽII.).

3. Poškodbe zaradi vetroloma značilno vplivajo tudi na spremembo sestave pridobljenih gozdnih lesnih sortimentov. Zmanjša se delež vrednejših sortimentov in poveča delež manjvrednih. V poprečju se sortimentna sestava spremeni za \pm 2,56%.

4. Zaradi poškodb se iztržek za prodane sortimente zmanjša v poprečju za 12,6%. Zaradi povečanega odpadka lesa je iztržek manjši za 9,9%. Manjši pa je vpliv poslabšane sortimentacije, to je le za 2,7%.

5. Med snegolomom in vetrolomov so značilne razlike v nekaterih prvinah poškodb. Najpomembnejše so naslednje:

- Po vrsti poškodbe pri snegolomu močno prevladujejo prelomi debla, ki jih je kar 70%. Pri vetrolomu so deleži poškodb bolj izenačeni. Največ je izruvanega drevja, to je 43% vseh poškodb.

- Očitne so razlike glede mesta poškodbe (višina od tal) pri prelomih drevja. Pri snegolomu so bili prelomi v poprečni višini 18,5 m (v zgornji četrtini drevesa), pri vetrolomu pa v višini 5,30m. (v spodnji četrtini drevesa).

- V splošnem povzroči vetrolom večje, težje poškodbe na drevju. Posledica je večji delež odpadka, ki je 9,9% ali poprečno za 40% večji kot pri snegolomu (6,1%). Pri snegolomu je največji delež odpadka (45,3%) pri prelomih debla, pri vetrolomu pa pri odlomih drevja (49,0% vsega odpadka).

- Poškodbe pri vetrolomu imajo večji vpliv na poslabšanje sortimentacije kot pri snegolomu. Poprečna sprememba pri snegolomu je \pm 1,12%, pri vetrolomu \pm 2,56%.

- Pri vetrolomu je denarna škoda za okoli tretjino večja kot pri snegolomu. Pri snegolomu je iztržek manjši za 9,5% in sicer za 6,4% zaradi večjega odpadka in 3,1% zaradi slabše sortimentacije. Pri vetrolomu je iztržek zmanjšan za 12,6%, to je 9,9% zaradi odpadka in 2,7% zaradi poslabšane sortimentacije.

Zusammenfassung

Unwetterschäden, wie Forst-, Dürre-, Hagelschäden, Sturm-, Schnee-, Eisbrüche tragen zu den heutigen Waldsterbenserscheinungen bei. Sturm- und Schneeschäden sind nach den statistischen Erhebungen für die Zeit von 1969 bis 1982 (siehe Literaturverzeichnis) weniger bedeutend. Wenn man Sturm- und Schneeschäden nach allen ihren Auswirkungen betrachtet, sind sie keineswegs unbedeutend, und ihr Anteil hat in der letzten Zeit stark zugenommen.

In der vorliegenden Untersuchung wurden nur die unmittelbaren Folgen von Sturm- und Schneeschäden, wie Mengen-, Qualität- und finanzielle Verluste, analysiert. Als Vergleichsbasis dienten angenommene ungeschädigte Stämme: Erschwerte Fällung und Ausarbeitung des Schadholzes, andere kurz- und langfristige betriebliche Aspekte und ökologische Auswirkungen wurden nicht berücksichtigt.

Für die Untersuchung diente ein 100-120 Jahre alter Fichtenreinbestand auf Buchenstandort in Pohorje- (Bacher-) Gebirge im Nordosten Sloweniens. Der Bestand wurde in der Zeit von November 1989 bis Februar 1990 durch einige Stürme betroffen. 80 Stämme oder ein Drittel des Holzvorrates wurden geschädigt. Bei der Untersuchung berechnete man nur die Netto-Holzmasse ohne Rinde und ohne Übermass. Hier einige wichtigen Ergebnisse:

- 43% der geschädigten Stämme wurden umgeworfen, weitere 21% im Stockbereich und weitere 36% im Stammbereich gebrochen. Die Brüche im Stammbereich erfolgten immer in der unteren Stammhälfte und meistens im untersten Viertel der Stämme.
- Mengenverluste an Holz betragen durchschnittlich 10%, und zwar 5,4% bei umgeworfenen Stämmen, 17,2% bei den im Stockbereich gebrochenen und 8,2% bei den im Stammbereich gebrochenen Stämmen. Die wertvollen unteren Stammteile wurden am meisten betroffen.
- daraus ergab sich eine Verschiebung von der erwarteten Sortimentenstruktur von den wertvollen zu den geringwertigen Sortimenten wobei sich Sortimentenanteile durchschnittlich um $\pm 2,56\%$ verändert haben.

- daraus errechnete Geldverluste nach den im Landen geltenden Preis-Relationen betragen im Durchschnitt 12,6%, wovon 9,9% auf Mengenverluste und 2,7% auf Wertverluste entfielen.
- ein Vergleich zu den früheren Analysen von Schneebruchschäden (siehe Literatur .!4) ergab, dass 70 % der von Schnee geschädigten Stämme im obersten Viertel des Stammes, oder durchschnittlich 18,5 m über dem Boden, gebrochen wurden. Dagegen lagen Brüche bei Sturmschäden durchschnittlich in einer Höhe von 5,30 m über dem Boden.
- Sturmschäden verursachten höheren Mengenverluste (9,9%) im Vergleich zu Schneebruchschäden (6,1%), wobei bei Sturmschäden die meisten Verluste (45,3%) wegen Brüchen im Stockbereich und bei Schneebruchschäden wegen Brüchen im oberem Stammbereich (49,0%) entstanden sind.
- durch Sturmschäden entstandenen höheren finanziellen Verluste weisen eine Verschiebung der Sortimentenstruktur um $\pm 2,56\%$. Dagegen beträgt diese Verschiebung bei Schneebruchschäden $\pm 1,2\%$.
- dementsprechen um ein Drittel niedriger sind finanzielle Verluste bei Schneebruchschäden: 9,5%, wovon ein Drittel auf Wertverluste und der Rest auf Mengenverluste entfällt.

8. VIRI IN LITERATURA

- BLEIWEIS, S.: Pogostost in obseg škod zaradi ujm v slovenskih gozdovih. GV, letnik 41, št. 6, str. 233-249, Ljubljana, 1983.
- DEANKOVIĆ, T.: Snegolomi v Julijskih Alpah in njihovi vzroki. GV, letnik 27/1969, str. 223-236, Ljubljana, 1969.
- HLAVATY, M.: Letni pregled gozdarstva. Škode v družbenih gozdovih zaradi drugih povzročiteljev. Zavod SR Slovenija za statistiko, Ljubljana.
- HOČEVAR, M., POGAČNIK, J., ŠOLAR, M.: Čas za rešitev gozdov se izteka. SIS za gozdarstvo, Ljubljana, 1987.
- JURC, D.: Znani škodljivi biotski in abiotski dejavniki v popisu propadanja gozdov 1989. Gradivo za novinarsko konferenco. IGLG, Ljubljana, december 1989.
- LIPOGLAVŠEK, M.: Gozdni proizvodi. Učbenik za študij gozdarstva, Biotehnična fakulteta, Ljubljana, 1980.
- ŠOLAR, M., JURC, D., DRUŠKOVIČ, B., KALAN, J.: Izbor najpomembnejših rezultatov propadanja gozdov v Sloveniji v letu 1987, osvetljenih z novimi ugotovitvami in pogledi. Gradivo za novinarsko konferenco, IGLG, Ljubljana, december 1988.
- REBULA, E.: Posledice neurja iz leta 1965 v gozdovih na območju obrata Cerknica. GV, letnik 27, Ljubljana, 1969.
- TURK, L.: Krojenje gozdnih lesnih sortimentov. IGLG, Ljubljana, 1965.
- UDE, J.: Tehnika dela v vetrolomih in snegolomih. Tipkopis. Gozdarski šolski center Postojna.
- WINKLER, J.: Ekonomika gozdarstva (študijsko gradivo). BFT, VTOZD za gozdarstvo Ljubljana, 1986.
- ZUPANČIČ, M.: Vetrolomi in snegolomi v povojnem obdobju v Sloveniji. GV, letnik 27, Ljubljana, 1969.
- WRABER, M.: O vzrokih in posledicah vetroloma na Jelovici. GV, letnik 8, Ljubljana, 1950.

ŽGAJNAR, L.: Poskus ovrednotenja škode zaradi snegoloma na podlagi količinskih in kakovostnih izgub lesne surovine. GV, letnik 47, Ljubljana, 1989.

* : Kako rešiti gozdove. IGLG, Ljubljana, 1988.

* : Statistični letopis SR Slovenije (1982-1988). Gozdarstvo. Škode zaradi požarov in vremena. Zavod SR Slovenije za statistiko, Ljubljana