

STANISŁAW MIŚCICKI, ANDRZEJ SZERSZENOWICZ,  
KRZYSZTOF SZERSZENOWICZ, ELEONORA SZUKIEL

## Stan odnowień lasu i jego uszkodzeń przez jeleniowate na terenie pożarzyska w Nadleśnictwie Rudy Raciborskie

The state of a post-fire forest regeneration and damage by cervids  
in the Rudy Raciborskie Forest District

**Abstract.** Damage caused by cervids to regeneration was surveyed five years after the 1992 large-scale forest fire (8346 ha) in southern Poland using a representative sampling method. Measurements were made in 1-5 year-old plantations on 4096 ha established by planting or self-seeding on a post-fire site in the Rudy Raciborskie Forest District. Measurements were made in plantations outside the burnt site for comparison. The extent of damage to trees, for example to *Pinus sylvestris* L. was not significant (up to 5% of trees) but plantations entered the age in which were in danger of injuries from peeling by red deer (*Cervus elaphus* L.)

**Key words:** forest fire, forest regeneration, damage, cervids, forest inventory, browsing

**W** jednym z największych pożarów leśnych powstałych w 1992 roku w Polsce spłonęło 8346 ha lasów. Na terenie Nadleśnictwa Rudy Raciborskie powstało pożarzysko wielkości 4096 ha. W wyniku gwałtownie rozprzestrzeniającego się pożaru zniknęła z rozległych obszarów nie tylko szata roślinna, ale również świat zwierząt. Z bogatych zasobów kopytnych ssaków łownych, część zwierząt uległa spaleniowi lub oparzeniom, część zdołała uciec. Wydawało się, iż powstała pustynia będzie trwać długo. Okazało się jednak, że jeleniowate – zwłaszcza jelenie – zaczęły się pojawiać na pożarzysku już w kilka miesięcy po pożarze, jeszcze w trakcie uprzątnięcia terenu.

Wraz z pojawieniem się pierwszych odnowień w 1993 r. notowano coraz większe uszkodzenia wskutek zgrzyzania drzew – szczególnie dębów – w odnowieniach powstałych z sadzenia. W ciągu kilku lat odnowiono las na kilku tysiącach hektarów pożarzyska (2350 ha), a powierzchnie narażone na największą penetrację zwierzyny kopytnej zaczęto zabezpieczać zarówno przy użyciu ogrodzeń, repelentów jak i osłon pojedynczych drzew.

Wyniki badań prowadzonych przez Zakład Łowiectwa IBL w latach 1993–2001 na zlecenie Lasów Państwowych nad ekologią zwierzyny kopytnej na pożarzyskach, dynamiką liczebności jeleniowatych, ich rozmieszczeniem przestrzennym i presją na odnowienia oraz przydatnością różnych metod ograniczania szkód przedstawiono w sprawozdaniach naukowych: z pierwszego etapu badań w 1995 r., z drugiego w 2001 r.

W niniejszym artykule przedstawiono przebieg i wyniki z powtórzenia inwentaryzacji w 1997 r.

## Metoda

W celu oceny stanu odnowienia lasu i jego uszkodzeń przez jeleniowate wykonano inwentaryzację o charakterze wielkoobszarowym (Miścicki 1996). Do określenia stanu ilościowego wybranych cech – niezbędnych do oceny odnowień – zastosowano reprezentacyjną metodą badania (Zasępa 1972).

Obiekt badań na terenie Nadleśnictwa Rudy Raciborskie podzielono na **pięć jednostek inwentaryzacyjnych**:

- uprawy powstałe z sadzenia na terenie pożarzyska niezabezpieczone przez ogrodzenie (nazywane dalej w skrócie NO-poż),
- uprawy powstałe z sadzenia na terenie pożarzyska zabezpieczone przez ogrodzenie (OG-poż),
- uprawy powstałe z sadzenia poza terenem pożarzyska niezabezpieczone przez ogrodzenie (NO-b.poż),
- uprawy powstałe z sadzenia poza terenem pożarzyska zabezpieczone przez ogrodzenie (OG-b.poż),
- odnowienie powstałe z samosiewu na terenie pożarzyska – niezabezpieczane przez ogrodzenie (NO-poż-sam).

Przyjęto, że liczba powierzchni próbnych dla danej jednostki nie może być mniejsza niż 25. Znając areał poszczególnych jednostek inwentaryzacyjnych zaprojektowano systematyczną **sieć powierzchni próbnych**:

- dla NO-poż, NO-poż-sam 100x1400 m,
- dla OG-poż 33,3x1400 m (ze względu na mały areał tej jednostki, sieć w obrębie krótszego boku trzykrotnie zagęszczona w stosunku do powyższych jednostek),
- dla NO-b.poż 100x100 m,
- dla OG-b.poż 33,3x100 m (ze względu na mały areał tej jednostki, sieć w obrębie krótszego boku trzykrotnie zagęszczona w stosunku do poprzedniej jednostki).

Prace pomiarowe wykonano w lipcu 1997 roku. Krótszy bok siatki powierzchni próbnych zorientowany był wg azymutu 0°. Każda powierzchnia próbna składała się z trzech współśrodkowych kół o powierzchniach: 3,14 m<sup>2</sup> (pomiar wszystkich drzew – łącznie z nalotem  $h < 0,3$  m), 10 m<sup>2</sup> (pomiar drzew  $h \geq 0,3$  m, a także niższych, ale wprowadzonych z

sadzenia), 35,7 m<sup>2</sup> (pomiar drzew  $d_{1,3} > 2,0$  cm, a także  $d_{1,3} \leq 2,0$  cm oraz  $h \leq 1,3$  m, ale wprowadzonych z sadzenia). W jednostce NO-poż-*sam* zastosowano dodatkowe trzecie koło 3,14 m<sup>2</sup> (pomiar wszystkich drzew – łącznie z nalotem  $h < 0,3$  m). Na potrzeby obliczeń drzewa podzielono na klasy:  $h < 0,3$  m,  $h = 0,3-1,3$  m,  $d_{1,3} = 0,1-2; 2,1-4$  cm. Określono wiek odnowienia: 1 – uprawy powstałe w 1997 roku, 2 – powstałe w 1996, itd. Przyjęto, że odnowienie z samosiewu liczy pięć lat.

Na każdej powierzchni próbnej rejestrowano uszkodzenia pędu głównego drzew spowodowane przez ssaki roślinożerne. Trzy rodzaje uszkodzeń – spałowanie, osmykiwanie, złamanie – określono jako uszkodzenia powierzchni pnia i dzielono na podrodzaje: świeże (co najmniej jedna rana powstała w ciągu ostatniego roku), stare (brak ran świeżych, a co najmniej jedna miała odkrytą powierzchnię drewna), zabliznione (wszystkie rany zasklepione – powierzchnia drewna niewidoczna). W wypadku zgryzienia w pomiarach uwzględniono tylko jeden podrodzaj – zgryzienie zeszłorocznego odcinka pędu głównego.

Pomierzono 378 powierzchni próbnych, na których do próby weszło łącznie 13250 drzew. W poszczególnych jednostkach inwentaryzacyjnych zlokalizowano:

- w NO-poż – 144 powierzchni próbne (w próbie było 4071 drzew),
- w OG-poż – 45 powierzchni próbnych (w próbie było 825 drzew),
- w NO-b.poż – 55 powierzchni próbnych (w próbie było 1897 drzew),
- dla OG-b.poż – 45 powierzchni próbnych (w próbie było 1521 drzew),
- NO-poż-*sam* – 89 powierzchni próbnych (w próbie było 4936 drzew).

Dla pięciu wyróżnionych jednostek inwentaryzacyjnych obliczenia wykonano według zasad przewidzianych dla schematu losowania warstwowego (Zasępa 1972). Warstwy drzewostanów utworzono ze względu na wiek odnowienia. Ocenę dokładności wyników inwentaryzacji podano przy poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

Porównanie stanu odnowienia wybranych dwóch jednostek wykonywano na podstawie średnich wartości wskazanych cech. Do oceny istotności różnic wartości średnich wykorzystano test *t*-Studenta\*. Gdy rozkład z próby danej cechy odbiegał od normalnego, stosowano transformację logarytmiczną lub kątową (przy wartościach procentowych).

Przyjęto, że świeże (w ciągu ostatniego roku) uszkodzenia w wyniku spałowania, osmykiwania lub złamania pni oraz zgryzienie zeszłorocznego odcinka pędu głównego są dwoma cechami informującymi o intensywności (odniesionej do jednego roku) obecnej presji kopytnych na odnowienie lasu. Ponieważ ze względu na niewielkie wymiary drzew spodziewano się niewielkiego zagęszczenia drzew spałowanych, osmykanych lub złamanych, ocenę presji tych zwierząt postanowiono wykonać na podstawie zagęszczenia drzew zgryzionych. W tej ocenie wykorzystano wyniki pomiaru dotyczące gatunku najbardziej uszkodzonego i występującego odpowiednio licznie (co najmniej 5% udziału według liczby drzew) (Miścicki 1993, Szukiel i Borkowski 2001).

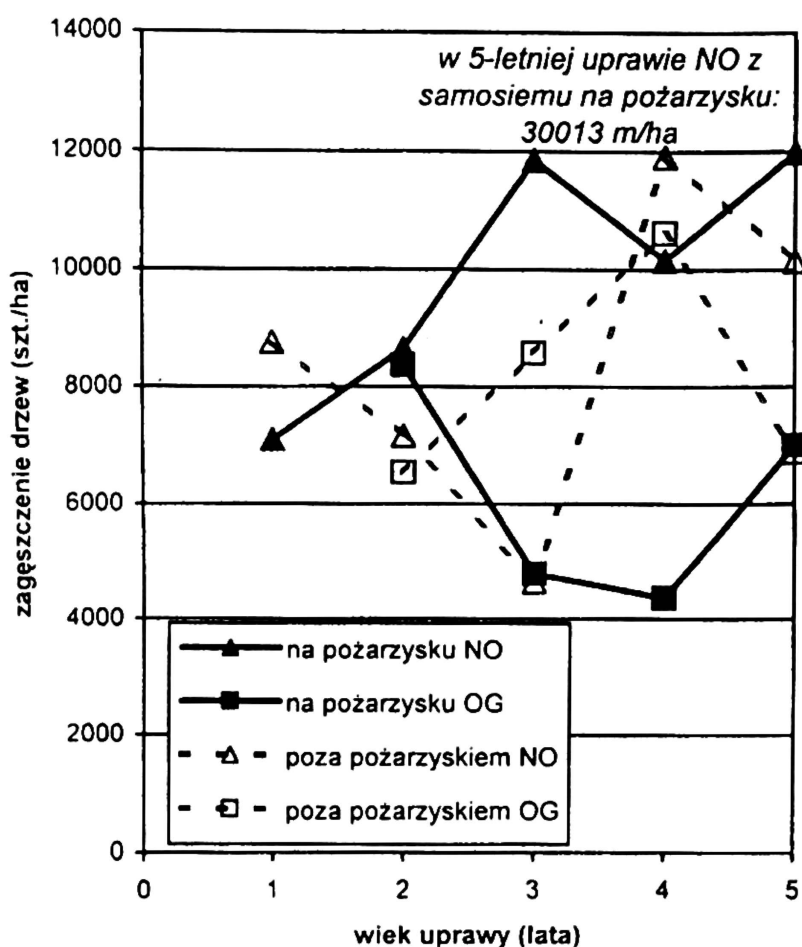
\* Istotność różnic wartości średnich z próby oznaczano: \*  $\alpha < 0,05$ , \*\*  $\alpha < 0,01$ , \*\*\*  $\alpha < 0,0001$ . W wyjątkowych wypadkach, gdy różnice średnich znajdowały się na granicy istotności  $\alpha = 0,05$  zaznaczano, że różnica jest istotna na poziomie  $\alpha = 0,1$ .

# Wyniki

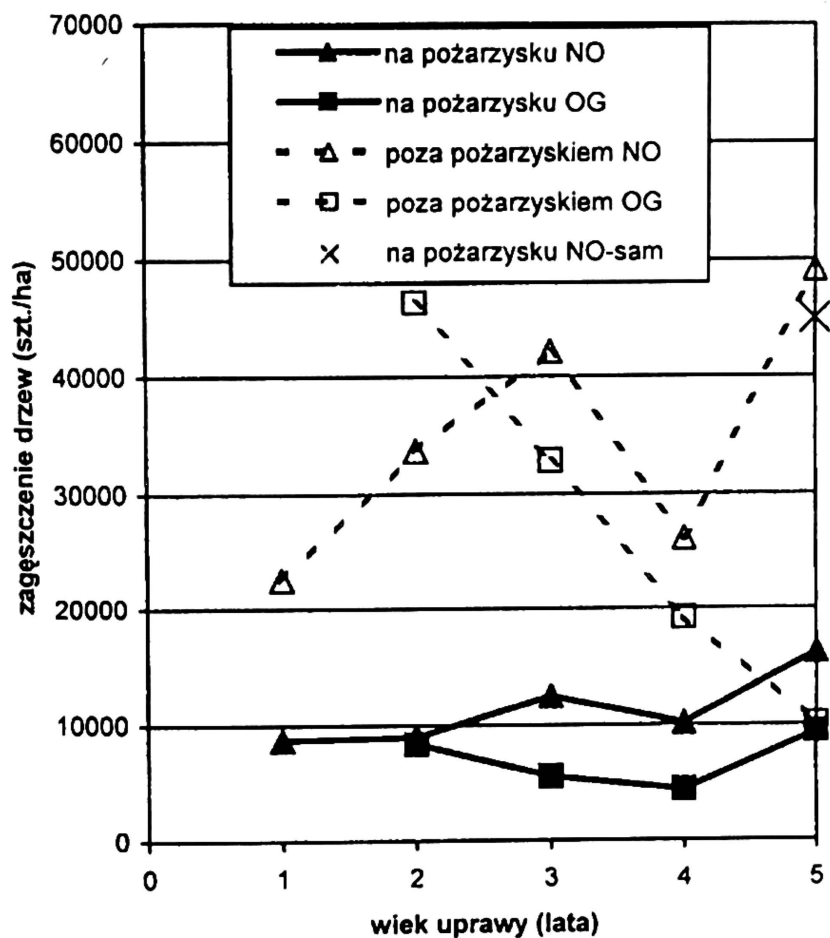
## Ogólna sytuacja odnowienia lasu

### Zagęszczenie drzew

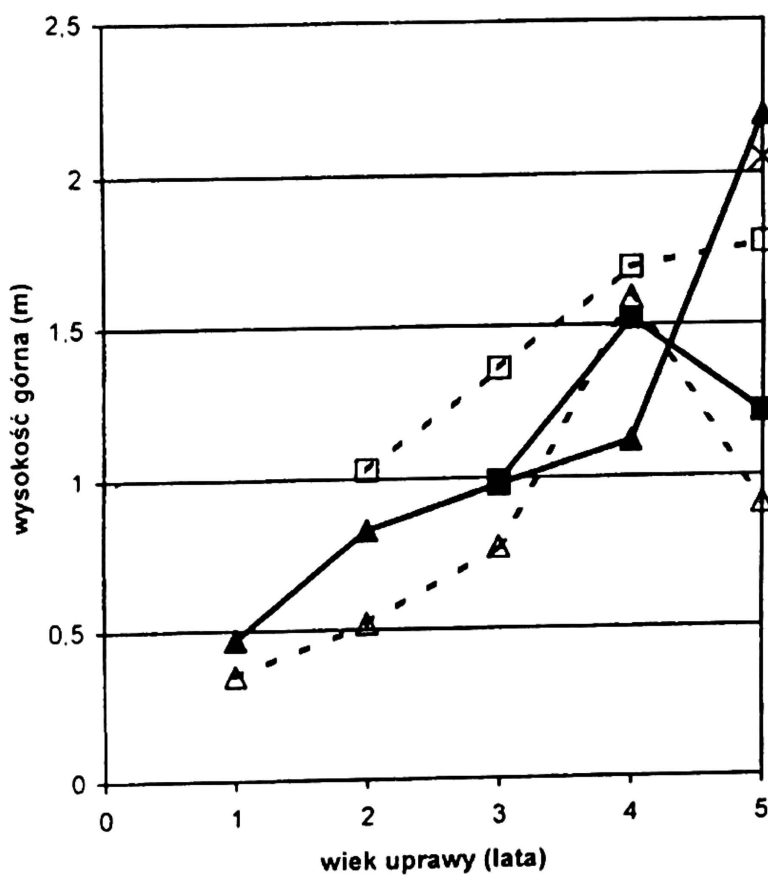
Średnie zagęszczenie wszystkich drzew (łącznie z nalotem  $h < 0,3$  m) w uprawach powstałych z sadzenia na terenie pożarzyska było mniejsze niż poza nim. W uprawach nie ogrodzonych na pożarzysku NO-poż wynosiło  $12\ 481 \pm 2123$  szt./ha, a w porównywalnych uprawach nie ogrodzonych poza pożarzyskiem NO-b.poż  $29\ 755 \pm 16\ 473$  szt./ha ( $t=2,06^*$ ). Wyłączając nalot  $h < 0,3$  m, zagęszczenie drzew było w obu jednostkach na podobnym poziomie – w uprawach NO-poż wynosiło  $10\ 691 \pm 1978$  szt./ha, a w uprawach NO-b.poż  $8846 \pm 2392$  szt./ha (nie stwierdzono istotności różnic,  $t=1,18$ ). W uprawach ogrodzonych na terenie pożarzyska OG-poż średnie zagęszczenie wszystkich drzew wyniosło  $7308 \pm 2391$  szt./ha i było mniejsze niż w uprawach ogrodzonych poza pożarzyskiem OG-b.poż, gdzie wyniosło  $37\ 843 \pm 16\ 411$  szt./ha (różnica istotna na poziomie  $\alpha=0,1$ ,  $t=1,84$ ). Wyłączając nalot  $h < 0,3$  m, zagęszczenie drzew w uprawach ogrodzonych na pożarzysku wynoszące  $5964 \pm 1536$  szt./ha okazało się także mniejsze niż w uprawach ogrodzonych poza pożarzyskiem, gdzie wynosiło  $7555 \pm 1000$  szt./ha (różnica istotna na poziomie  $\alpha=0,1$ ,  $t=1,72$ ).



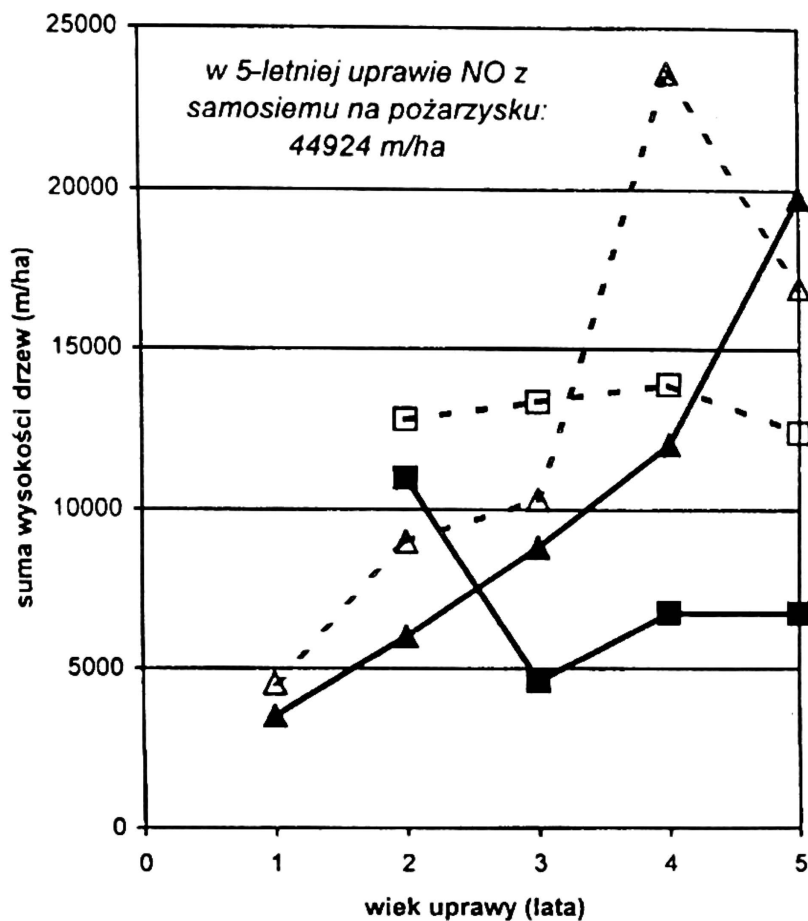
RYC. 1. Zagęszczenie drzew o wysokości  $h \geq 0,3$  m w uprawach w wieku 1-5 lat w Nadl. Rudy Raciborskie w roku 1997



RYC. 2. Zagęszczenie drzew w uprawach w wieku 1-5 lat w Nadl. Rudy Raciborskie w roku 1997



RYC. 3. Wysokość górna drzew w uprawach w wieku 1-5 lat w Nadl. Rudy Raciborskie w roku 1997 (symbole graficzne jak na ryc. 2)



RYC. 4. Suma wysokości drzew w uprawach w wieku 1-5 lat w Nadl. Rudy Raciborskie w roku 1997 (symbole graficzne jak na ryc. 1)

Różnice zagęszczenia drzew wynikły m.in. ze struktury wiekowej upraw, składu gatunkowego odnowień, a także pojawienia się odnowienia naturalnego. Porównując zagęszczenie drzew o wysokości  $h \geq 0,3$  m upraw pięcioletnich – a więc dobrze utrwalonych – można stwierdzić, że i na terenie pożarzyska, i poza nim było podobne (ryc. 1). Dla upraw NO nie stwierdzono istotności różnic ( $t=1,50$ ), tak samo jak dla upraw OG ( $t=0,08$ ). Jednocześnie zagęszczenie drzew było większe na powierzchniach nie ogrodzonych w tym samym terenie (różnica istotna: na terenie pożarzyska  $t=3,19^{**}$ , poza pożarzyskiem  $t=2,84^{**}$ ). Wynikało to przede wszystkim z różnic składu odnowienia i więźby sadzenia między powierzchniami ogrodzonymi a nie ogrodzonymi. W innych grupach wiekowych relacje zagęszczenia drzew były podobne (ryc. 1, 2).

Średnie zagęszczenie drzew w 5-letnim odnowieniu z samosiewu powstałym na pożarzysku NO-poż-sam wyniosło  $44\,999 \pm 12\,277$  szt./ha, było więc większe niż w uprawach w tym samym wieku pochodzących z sadzenia na pożarzysku NO-poż ( $t=5,64^{***}$ ), ale podobne jak w uprawach poza pożarzyskiem (nie stwierdzono istotności różnic) (ryc. 2). Drzew o wysokości  $h \geq 0,3$  m było w tej jednostce  $30013 \pm 10158$  szt./ha – więcej niż w uprawach NO-poż ( $t=3,42^{***}$ ) i w uprawach NO-b.poż ( $t=3,87^{***}$ ).

#### Górna wysokość odnowienia

Na powierzchniach NO wysokość odnowienia na pożarzysku była na ogół większa (z wyjątkiem upraw 4-letnich) niż poza nim (wartość funkcji testowej dla kolejnego wieku upraw: 1-roczone  $t=1,38$ , 2-letnie  $t=2,86^{**}$ , 3-letnie  $t=1,74$ , 4-letnie  $t=1,99$ , 5-letnie

$t=6,02^{***}$ ) (ryc. 3). Odwrotnie było na powierzchniach OG. Większą wysokość miały tu uprawy poza pożarzyskiem. Jednak w uprawach 4- jak i 5-letnich różnica ta była niezauważalna (odpowiednio:  $t=0,52$ ,  $t=1,91$ ). Dla upraw OG 2-letnich trudno było interpretować różnice wysokości, mimo że różnice były istotne ( $t=2,03^*$ ). Wynikło to z małej powierzchni takich upraw na pożarzysku, a stąd małej liczby pomierzonych powierzchni próbnych.

Górna wysokość 5-letniego odnowienia z samosiewu powstałego na pożarzysku NO-poż-*sam* wynosiła średnio  $205 \pm 14$  cm. Była ona bardzo zbliżona do wysokości 5-letnich upraw NO-poż powstałych z sadzenia (nie stwierdzono istotności różnic  $t=0,80$ ), lecz znacznie większa niż 5-letnich upraw NO-b.poż powstałych z sadzenia ( $t=5,05^{***}$ ).

#### Suma wysokości drzew odnowienia

Uprawy z sadzenia NO-poż odznaczały się na ogół większą (wyjątkiem były uprawy 2-letnie) sumą wysokości drzew odnowienia od upraw OG-poż (wartość funkcji testowej dla kolejnego wieku upraw: 2-letnie  $t=1,66$ , 3-letnie  $t=2,17^*$ , 4-letnie  $t=1,71$ , 5-letnie  $t=6,92^{***}$ ) (ryc. 4). W 3-letnich uprawach NO-poż suma wysokości drzew osiągnęła pożądaną wartość 8000 m/ha i przekroczyła ją w uprawach 4- i 5-letnich. Można więc powiedzieć, że odnowienie w tym terenie ustabilizowało się bardzo szybko. W uprawach ogrodzonych na pożarzysku tylko w drzewostanach 2-letnich suma wysokości drzew była odpowiednia, natomiast w 3-5-letnich za mała.

Podobnymi warunkami rozwoju charakteryzowały się uprawy z sadzenia poza pożarzyskiem (nie stwierdzono istotności różnic między OG-b.poż a NO-b.poż – wartość funkcji testowej dla upraw: 2-letnich  $t=1,75$ , 4-letnich  $t=1,15$ , 5-letnich  $t=0,86$ ). Suma wysokości drzew upraw NO-b.poż dzięki obfitemu nalotowi była na ogół nieco większa niż upraw NO-poż (wartość funkcji testowej dla kolejnego wieku upraw: 1-letnie  $t=1,45$ , 2-letnie  $t=1,59$ , 3-letnie  $t=0,34$ , 4-letnie  $t=1,34$ , 5-letnie  $t=0,59$ ).

Suma wysokości drzew 5-letniego odnowienia z samosiewu powstałego na pożarzysku NO-poż-*sam* wynosiła średnio  $44\ 924 \pm 16\ 050$  m/ha. Była więc ponad dwukrotnie większa (jednak nie stwierdzono istotności różnic  $t=1,56$ ) niż w uprawach w tym samym wieku z sadzenia NO-poż i dwu- i półkrotnie większa (także nie stwierdzono istotności różnic  $t=1,68$ ) niż w uprawach z sadzenia NO-b.poż.

#### Skład gatunkowy odnowienia

Pięć analizowanych jednostek różniło się między sobą ze względu na skład gatunkowy (ryc. 5). Głównymi czynnikami wpływającymi na to zróżnicowanie były:

- odmienne warunki ekologiczne na powierzchni objętej pożarem i poza nim,
- odmienny sposób odnowienia z sadzenia w stosunku do odnowienia z samosiewu, ochrona przez ogrodzenie wybranych płatów upraw z gatunkami drzew cennych i zagrożonych przez jeleniowate.

W uprawach z sadzenia NO-poż pięć gatunków miało udział przekraczający 5%: sosna 58%, brzoza 20%, osika 6%, dąb 6%, modrzew 5%. Pozostałe gatunki: olsza, buk, świerk, dąb czerwony, czeremcha, wierzba, klon, jesion, jarzębina, kasztanowiec stanowiły 5%.

W uprawach z sadzenia OG-poż zestaw gatunków był bogatszy. Udział najważniejszych gatunków wynosił: brzoza 26%, sosna 17%, modrzew 11%, dąb 11%, buk 10%, jawor 6%, jesion 5%. Pozostałe gatunki: klon, lipa, olsza, dąb czerwony, wiąz, jarzębina, wierzba, świerk, kasztanowiec i osika stanowiły 14%.

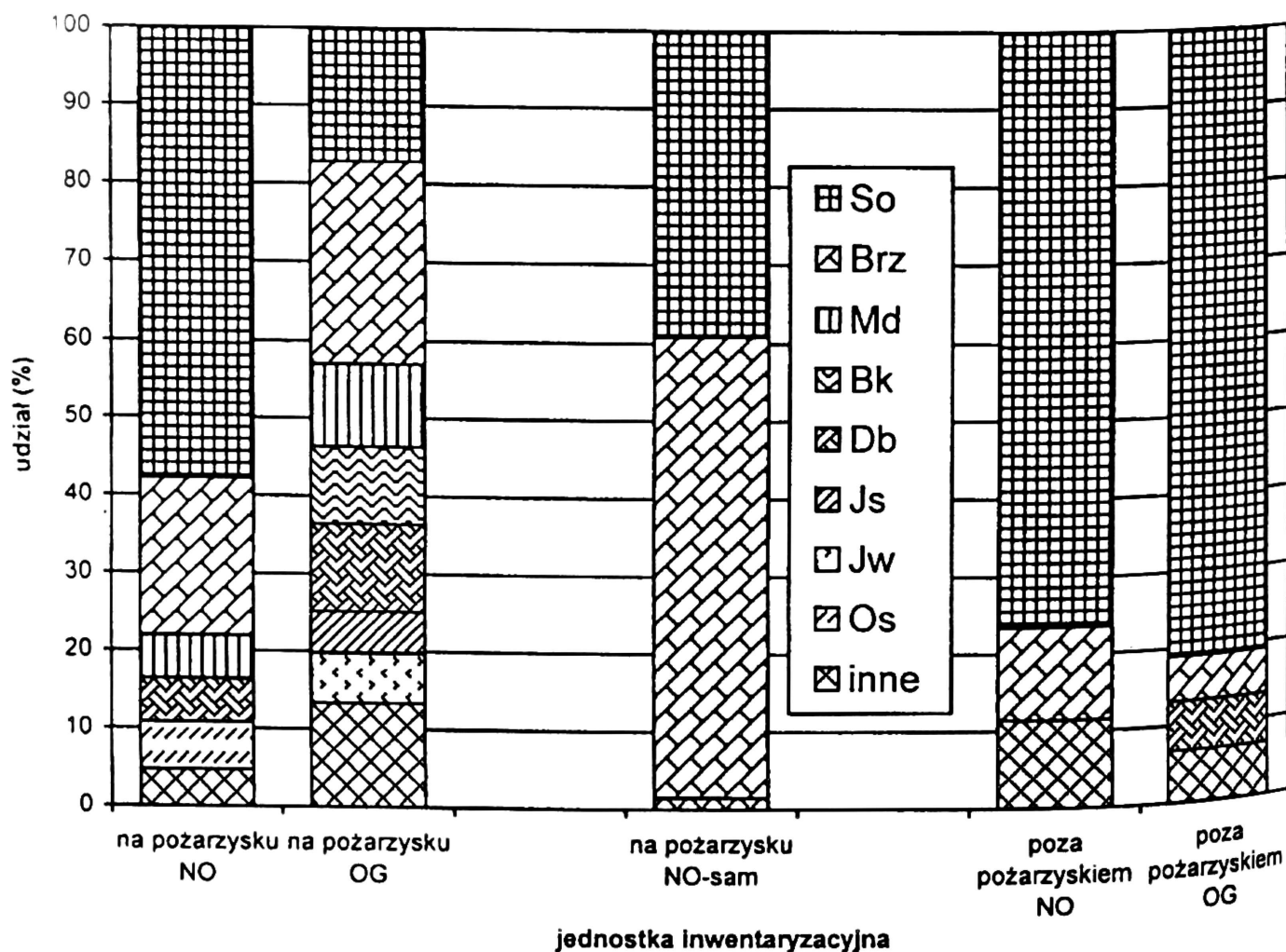
W uprawach z sadzenia NO-b.poż udział najważniejszych gatunków wynosił: sosna 77%, brzoza 12%. Pozostałe gatunki: buk, świerk, dąb, olsza, modrzew, jarzębina stanowiły 11%.

W uprawach z sadzenia OG-b.poż skład gatunkowy był podobny i wyglądał następująco: sosna 81%, dąb 7%, brzoza 6%. Pozostałe gatunki: modrzew, jesion, buk, lipa, jarzębina, jawor, wiąz, olsza, świerk, osika, dąb czerwony, grab i kasztanowiec stanowiły 7%.

W odnowieniu powstałym z samosiewu na terenie pożarzyska NO-poż-sam dominowały dwa gatunki: brzoza 59% i sosna 39%. Udział pozostałych gatunków: osiki i dębu był bardzo mały i wynosił 2%. Należy podkreślić, że pozornie niewielki udział sosny oznacza średnio 17 600 drzew/ha (z czego 12 711 drzew/ha o wysokości co najmniej 30 cm), a więc zagęszczenie współcześnie nie spotykane przy wykorzystywaniu odnowienia z sadzenia.

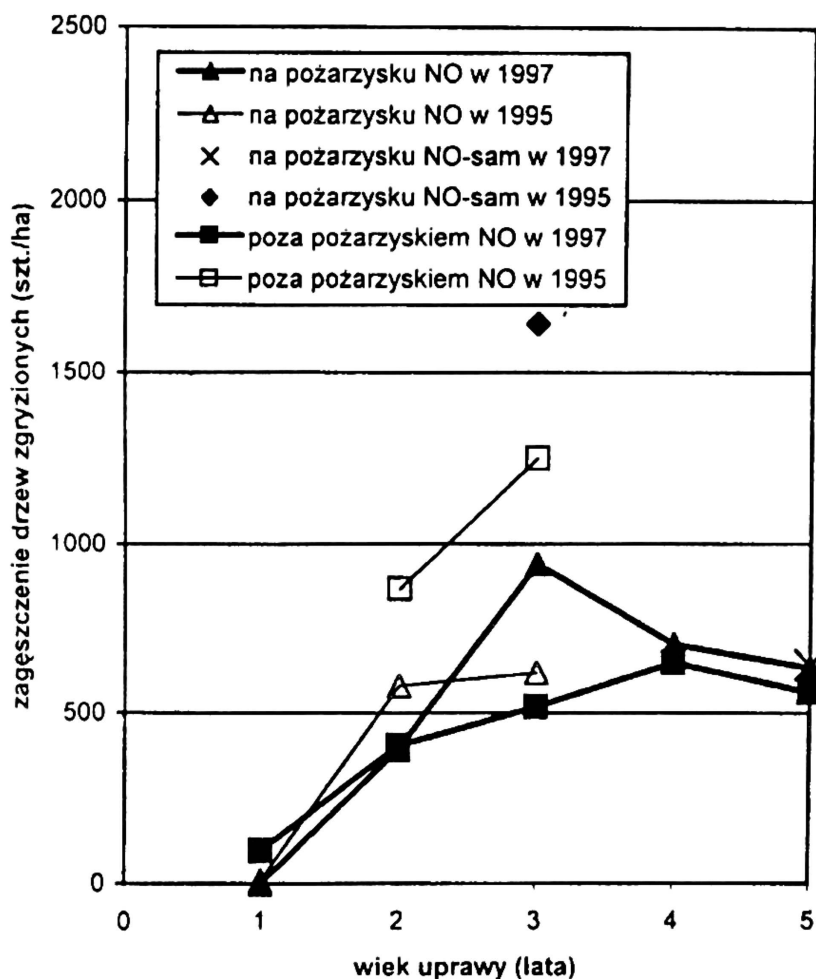
### Charakterystyka uszkodzeń drzew

Ze względu na niewielkie wymiary drzew dominującym rodzajem uszkodzenia było zgryzienie pędu głównego. Głównym sprawcą tych uszkodzeń były jeleniowate. Zgryzanie



RYC. 5. Skład gatunkowy upraw w wieku 1-5 lat w Nadl. Rudy Raciborskie w roku 1997





RYC. 6. Zagęszczenie drzew klasy  $h=0,3-1,3$  m ze zgryzionym zeszlęcym odcinkiem pędu głównego w uprawach w wieku 1-3 lata (w roku 1995) i 1-5 lat (w roku 1997) w Nadl. Rudy Raciborskie

pędów drzew przez inne roślinożerne ssaki (zając, drobne gryzonie) występowało sporadycznie i dotyczyło przede wszystkim gatunków liściastych. Pozostałe rodzaje uszkodzeń – spałowanie i osmykiwanie – na razie wystąpiły w niewielkiej ilości.

W uprawach z sadzenia NO-poż zagęszczenie drzew ze zgryzionym zeszlęcym odcinkiem pędu głównego wyniosło  $625 \pm 191$  szt./ha tj.  $5,0 \pm 1,7\%$  wszystkich drzew.

W uprawach z sadzenia OG-poż ogrodzenie okazało się wystarczająco szczelne. Nie stwierdzono drzew ze zgryzionym zeszlęcym odcinkiem pędu głównego.

W uprawach z sadzenia NO-b.poż zagęszczenie drzew ze zgryzionym zeszlęcym odcinkiem pędu głównego wyniosło  $367 \pm 238$  szt./ha tj.  $1,2 \pm 0,9\%$  wszystkich drzew. Było to mniej niż w podobnych uprawach na terenie pożarzyska (jednak nie stwierdzono istotności różnic  $t=0,85$ ).

Także w uprawach z sadzenia OG-b.poż ogrodzenia zabezpieczyły przed wejściem jeleniowatych. Nie stwierdzono drzew ze zgryzionym zeszlęcym odcinkiem pędu głównego.

W 5-letnim odnowieniu z samosiewu na terenie pożarzyska NO-poż-sam stwierdzono największe zagęszczenie drzew ze zgryzionym zeszlęcym odcinkiem pędu głównego –  $642 \pm 393$  szt./ha, z czego 535 szt./ha dotyczyło drzew o wysokości co najmniej 0,3 m (ryc. 6). Ze względu na bardzo duże zagęszczenie drzew, udział uszkodzonych był znikomy i

wynosił  $1,4 \pm 0,8\%$ . Zagęszczenie drzew zgryzionych było bardzo zbliżone do tego, które stwierdzono w uprawach z sadzenia NO-poż (nie stwierdzono istotności różnic  $t=0,05$ ).

Porównanie wyników z roku 1995 i 1997 wskazuje, że w tym drugim terminie zagęszczenie drzew zgryzionych było mniej zróżnicowane między wyróżnionymi jednostkami inwentaryzacyjnymi niż dwa lata wcześniej (ryc. 6).

Największe zagęszczenie drzew spałowanych lub osmykanych stwierdzono w uprawach z sadzenia na terenie pożarzyska NO-poż ( $65 \pm 27$  szt./ha). Było ono większe niż w uprawach poza pożarzyskiem NO-b.poż, gdzie wyniosło  $25 \pm 23$  szt./ha ( $t=2,23^*$ ). Zagęszczenie drzew świeżo (w ciągu ostatniego roku) spałowanych lub osmykanych było nieznacznie większe w uprawach NO-poż ( $31 \pm 21$  szt./ha) niż w uprawach NO-b.poż ( $20 \pm 20$  szt./ha) ( $t=0,75$ ), a także w 5-letnim odnowieniu z samosiewu na terenie pożarzyska NO-poż-sam ( $16 \pm 18$  szt./ha) ( $t=1,07$ ). Znaczny udział drzew uszkodzonych świeżo wskazuje, że uszkodzenia powierzchni pni (spałowanie, osmykiwanie) pojawiły się niedawno.

### Uszkodzenia poszczególnych gatunków drzew

Różnice składu gatunkowego poszczególnych jednostek inwentaryzacyjnych (por. ryc. 5) spowodowały trudności porównania uszkodzeń na podstawie tych samych gatunków drzew.

**Sosna** była gatunkiem zgryzanym w małym stopniu. W uprawach z sadzenia NO-poż wśród sosen klasy  $h=0,3-1,3$  m uszkodzonych było 2%, a w NO-b.poż 3%. W 5-letnim odnowieniu z samosiewu na terenie pożarzyska NO-poż-sam 2% sosen z warstwy nalotu ( $h < 0,3$  m) miało zgryziony zeszłoroczny odcinek pędu głównego, a sosen klasy  $h=0,3-1,3$  m 3%.

**Brzoza** była również gatunkiem zgryzanym w małym stopniu. W uprawach z sadzenia NO-poż nie było uszkodzonych brzoź z klasy  $h=0,3-1,3$  m. W uprawach NO-b.poż także nie stwierdzono zgryzień głównych pędów tego gatunku. W 5-letnim odnowieniu z samosiewu na terenie pożarzyska NO-poż-sam nie było brzoź z warstwy nalotu ( $h < 0,3$  m) ze zgryzionym zeszłorocznym odcinkiem pędu głównego, a brzoź klasy  $h=0,3-1,3$  m zaledwie 0,1%.

**Modrzew** – dość licznie występujący tylko w uprawach na pożarzysku – należał do grupy gatunków uszkodzonych w średnim stopniu. W uprawach z sadzenia NO-poż 7% modrzewi z klasy  $h=0,3-1,3$  m miało zgryziony zeszłoroczny odcinek pędu głównego.

**Świerk** – dość licznie wprowadzony tylko w uprawach poza pożarzyskiem - należał do gatunków nie uszkodzonych. W uprawach z sadzenia NO-b.poż nie stwierdzono świerków ze zgryzionym zeszłorocznym odcinkiem pędu głównego.

**Dąb** był gatunkiem najbardziej uszkodzonym. W uprawach NO-poż wśród dębów o wysokości  $h=0,3-1,3$  m (oraz  $h < 0,3$  m, ale wprowadzonych z sadzenia)  $48,4 \pm 12,4\%$  miało zgryziony zeszłoroczny odcinek pędu głównego. W uprawach NO-b.poż wśród dębów o wysokości  $h=0,3-1,3$  m (oraz  $h < 0,3$  m, ale wprowadzonych z sadzenia) uszkodzenie to wystąpiło u  $23,1 \pm 17,5\%$  drzew (nie stwierdzono istotności różnic między oboma jednostkami inwentaryzacyjnymi  $t=1,18$ ).

## Ocena przekroczenia dopuszczalnego poziomu presji jeleniowatych

Jak zapowiedziano w części dotyczącej metodyki pracy, ocenę przekroczenia dopuszczalnego poziomu presji jeleniowatych postanowiono wykonać na podstawie wyników dotyczących gatunku najbardziej uszkodzonego. Gatunkiem w największym stopniu zgryzionym okazał się dąb. Na podstawie wyników dotyczących zgryzania tego gatunku obliczono, że obecny poziom presji jeleniowatych w uprawach nieogrodzonych na pożarzysku NO-poż wynosił 161%, a w uprawach poza pożarzyskiem NO-b.poż nie przekroczył (77%) prowizorycznie przyjętej normy. Odwołując się do wyników zawartych w poprzednim podrozdziale należy podkreślić, że dokładność inwentaryzacji (z powodu niezbyt licznych występowania dębów) nie pozwoliła stwierdzić czy są to różnice istotne.

Należy zwrócić uwagę, że w uprawach nie ogrodzonych na pożarzysku NO-poż stwierdzono niewielki udział modrzewi ze zgryzionym zeszłorocznym odcinkiem pędu głównego. Gatunek ten jest na ogół w mniejszym stopniu narażony na zgryzienie niż dąb.

## Dyskusja

Uzyskane wyniki wskazują, że stan odnowienia lasu na terenie pożarzyska był ogólnie zbliżony do stanu odnowienia poza pożarzyskiem. Mogło na to wpłynąć staranniejsze wykonanie prac zalesieniowych i pielęgnacyjnych, a także lepszy dobór materiału sadzeniowego. Należy ponadto wziąć pod uwagę ewentualny wpływ odmiennych warunków siedliskowych i atmosferycznych oraz sposób przygotowania gleby pod sadzenie w tym terenie.

W uprawach powstałych w pierwszym roku po pożarze znaczny był udział sosny, która spontanicznie pojawiła się w wyniku samosiewu. W tych i w młodszych uprawach duże znaczenie miało także uzupełnienie przez samosiew brzozy. W terenie pozostawionym do odnowienia naturalnego samosiew charakteryzował się ubogim (pionierskim) składem gatunkowym. Jednak zagęszczenie drzew i tempo wzrostu na wysokość wskazują na dużą obfitość odnowienia i stąd na znaczne ułatwienie przy kształtowaniu drzewostanów w przyszłości.

Bardzo dobrze należy ocenić odnowienie na pożarzysku powstałe z samosiewu. Zarówno zagęszczenie drzew jak i dynamika wzrostu wysokości pozwalają przypuszczać, że w przyszłości powstaną pełnowartościowe drzewostany. Ze względu na specyficzne warunki panujące na terenie pożarzyska należy uznać za normalny ubogi skład gatunkowy tego samosiewu.

Mniej korzystna wydaje się sytuacja odnowienia lasu na terenie pożarzyska rozpatrywana z punktu widzenia uszkodzeń przez kopytne. Stwierdzono, że w tym terenie zagęszczenie drzew zgryzionych było o około 70% większe niż w uprawach poza pożarzyskiem. Presja jeleniowatych oceniana na podstawie uszkodzeń dębu – gatunku najbardziej zagrożonego - na terenie pożarzyska była ponad dwukrotnie większa niż poza pożarzyskiem. Tych różnic należy upatrywać przede wszystkim w tym, że drzewostany powstałe na pożarzysku są takiej wysokości i o takim zagęszczeniu drzew, które zapewnia bardzo dobrą osłonę dla jeleniowatych. Ponieważ jest to bardzo rozległy teren, obecna presja tych zwierząt na uprawy na terenie pożarzyska była większa niż na uprawy poza nim.

Ze względu na uszkodzenia drzew przez ssaki roślinożerne, korzystna sytuacja panowała w odnowieniu powstałym z samosiewu. Wprawdzie zagęszczenie drzew zgryzionych było dosyć duże, ale w stosunku do dużej liczby drzew w tym odnowieniu, udział drzew uszkodzonych był niewielki.

Po stwierdzeniu, że według prowizorycznych przyjętych norm (Miścicki 1993) presja jeleniowatych jest przekroczona, powstaje pytanie jak ta sytuacja przedstawia się w porównaniu z innymi nadleśnictwami w Polsce.

W większości z dziesięciu nadleśnictw położonych na terenie RDLP w Białymstoku i RDLP w Krośnie, w których w 1992 roku przeprowadzono inwentaryzację uszkodzeń metodą statystyczną (Szukiel, Nasiadka i in. 1995), poziom uszkodzeń był większy niż w Nadl. Rudy Raciborskie. Jedynie w Obrębach Rozpuda i Serwy (Nadl. Szczebra) w Puszczy Augustowskiej zgryzanie drzew było mniejsze, a w Obrębie Szczebra podobne. Wyniki te są porównywalne, w tych obrębach bowiem, podobnie jak w Nadl. Rudy Raciborskie, stosowano zabezpieczanie upraw przez ogrodzenie. Pewne różnice dotyczyły składu gatunkowego – przede wszystkim większego udziału świerka na terenie Puszczy Augustowskiej.

Biorąc pod uwagę łatwość przemieszczania się – przede wszystkim jeleni, a przez to znaczny wpływ gospodarki łowieckiej w otaczających terenach, można powiedzieć, że w Nadl. Rudy Raciborskie presja jeleniowatych na odnowienie lasu była na relatywnie niskim poziomie. Nie oznacza to jednak, że nie miała ona znaczenia gospodarczego.

Należy zwrócić uwagę na wyniki dotyczące upraw chronionych przez ogrodzenie. Wykazały one, że była to ochrona całkowicie skuteczna. Jednak ze względu na fakt, że odcięcie dostępu do części powierzchni leśnej powoduje zwiększoną presję kopytnych na pozostałe młode, nie ogrodzone drzewostany, należy ten kosztowny sposób ochrony stosować w ograniczonym rozmiarze. Wydaje się, że ogrodzenie płatów odnowienia powinno być stosowane tylko tam gdzie znajdują się cenne gatunki drzew szczególnie narażone na uszkodzenia, zwłaszcza w okresie wegetacji. Gatunkiem takim jest dąb. Analizie terenowej powinna być poddana wielkość jednorazowo ogrodzonego płata. Należy zwrócić uwagę, że wbrew arytmetycznym obliczeniom, rachunek ekonomiczny może przemawiać przeciw dużym powierzchniom ogrodzonym. Dotyczyć to może sytuacji, kiedy z powodu przerwania ogrodzenia lub niestarannego jego wykonania kopytne mogą wejść do wnętrza zabezpieczonej uprawy.

*Katedra Urządzania Lasu, Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
ul. Rakowiecka 23/30, 02-528 Warszawa*

*Zakład Łowiectwa Instytut Badawczy Leśnictwa  
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 3, 02-362 Warszawa*

## Literatura

1. Miścicki S., 1993: Inwentaryzacja uszkodzeń spowodowanych w młodych drzewostanach i w odnowieniach przez łowne ssaki kopytne i żubry (do samodzielnego wykonania przez pracowników nadleśnictwa). Instrukcja Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych (maszynopis).
2. Miścicki S., Szukiel E., Konieczny A., Wójcik R. 1993: Statystyczna metoda oceny uszkodzeń łowieckich w lesie dla potrzeb sterowania zagęszczeniem zwierzyny w nadleśnictwie. Sprawozdanie końcowe tematu 2/92, Katedra Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej SGGW (maszynopis).
3. Szukiel E., Nasiadka P., Misiewicz J., Piechowski D., Miścicki S., Szerszenowicz A. 1995: Określanie rozmiaru narażenia wielkoobszarowych odnowień na pożarzyskach na szkody od zwierzyny oraz opracowanie metod ich ochrony. IBL. Dokumentacja naukowa tematu BLP-668 sfinansowanego ze środków DGLP, ss. 54.
4. Szukiel E., Borkowski J. 2001: Opracowanie zasad gospodarki populacjami ssaków roślinożernych występujących na terenie odbudowanego pożarzyska i przyległych obszarów leśnych oraz określenie metod ich zagospodarowania hodowlanego w aspekcie minimalizacji szkód. IBL. Dokumentacja naukowa tematu BLP-801 sfinansowanego ze środków DGLP, ss.80.
5. Miścicki S. 1996: Sposób kontroli i oceny uszkodzeń młodych drzewostanów i odnowień podokapowych przez ssaki roślinożerne. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa.
6. Zasępa R. 1972. Metoda reprezentacyjna. PWE, Warszawa.

## Summary

### **The state of a post-fire forest regeneration and damage by cervids in the Rudy Raciborskie Forest District**

Damage caused by cervids to regeneration was surveyed five years after the 1992 large-scale forest fire (8346 ha) in southern Poland. The representative sampling method (statistical) was used for the survey.

The site was divided into five inventory units:

- regeneration by planting on the burnt site, not fenced;
- regeneration by planting on the burnt site, fenced;
- regeneration by planting outside the burnt site, not fenced;
- regeneration by planting outside the burnt site, fenced;
- regeneration by self-seeding on the burnt site, not fenced.

Measurements of 13250 trees were made on 378 sample plots.

The regenerated site was subject to general assessment (a) characterised for the types of damage (b) and extent of damage with reference to individual tree species (c) according to the above stated five inventory units.

- Density, sum of tree heights, top height of trees of the regeneration and its species composition on the burnt sites and outside the burnt site were compared. The state of regeneration on the burnt sites was similar to that outside the burnt sites.

- The damage to trees was not great. It was caused mainly by shoot browsing. The number of the browsed trees in plantations from planting and self-seeding was similar although the effects of the damage to trees were different. Peeling occurred sporadically due to the young age of trees (pine).
- Birch, spruce and pine were only slightly browsed, the extent of the larch browsing was greater and of oak – the greatest (up to 50%).

The obtained results were compared with the results of the inventory from three years ago, which were performed by the same team of specialists of forest planning using the same method.

Based on the inventory results for oak, a species of the greatest extent of damage, the exceeding of the allowable limit of cervids pressure was assessed (2). In non-fenced plantations on the burnt site this limit was 161% whereas in non-fenced plantations outside the burnt site it did not exceed 77%.

The state of forest regeneration on the burnt site was similar to that outside the burnt site but the pressure of cervids was greater. The number of damaged trees was found to be higher than that from three years ago (1995). An increase in the number of peeled trees is expected with an increasing area of thickets (forming refuges for cervids).