

STANISŁAW MIŚCICKI, ZBIGNIEW ŻUREK

Inwentaryzacja odnowienia lasu i jego uszkodzeń przez jeleniowate w Gorczańskim Parku Narodowym

Inventorying Forest Regeneration
and Damage Done to It by Deer in the Gorce National Park

Wstęp

Inwentaryzacja uszkodzeń młodych drzewostanów i odnowień jest jedną z trzech części metody oceny i kontroli zagęszczenia roślinożernych ssaków kopytnych, opracowaną dla praktycznego wykorzystania przez nadleśnictwa w Polsce (7) i wprowadzaną od 1992 roku. Metoda została nazwana SMOKUZ, a jej pozostałe części to:

- porównanie na próbnym powierzchniach porównawczych odnowienia rozwijającego się w warunkach braku wpływu kopytnych z odnowieniem, do którego te zwierzęta mają dostęp,
- działania z zakresu ochrony drzew przed kopytnymi, łowieckiego zagospodarowania biotopów leśnych oraz pozyskanie zwierzyny.

Przewidziano, że pomiary i obserwacje wykonywane są co kilka lat z częstotliwością zależną od intensywności oddziaływania kopytnych na młode pokolenie lasu.

Celem inwentaryzacji jest wielkoobszarowa charakterystyka aktualnego stanu uszkodzeń przez kopytne młodych drzewostanów i odnowień oraz ocena zmian uszkodzeń, które zaszły od czasu poprzedniego pomiaru (jeżeli inwentaryzacja wykonywana jest po raz kolejny). Na podstawie tych wyników interpretuje się stopień oddziaływania kopytnych na młode pokolenie lasu oraz ocenia skuteczność działań gospodarczych zmierzających do ograniczenia tego oddziaływania.

Geneza i cel pracy

W momencie powołania w 1981 roku Gorczańskiego Parku Narodowego nastąpiła zmiana statusu ochrony w stosunku do ok. 6 tys. ha obszarów leśnych. Lasy gospodarcze stały się rezerwatami częściowymi. Znacznie zwiększono obszar rezerwatów ścisłych. Zrezygnowano też z odstrzałów zwierząt łownych. Według szacunków terenowych, w okresie 1987–1994 liczba jeleni na terenie GPN wzrosła ze 108 do 216, a saren ze 138 do 235. W sezonie 1989/1990 przekroczona została, teoretycznie wyliczona na 200 jednostek jelenich, pojemność wyżywieniowa siedlisk Parku. Wzrost liczebności jeleniowatych spowodował wzrost poziomu uszkodzeń młodych drzew, a to pociągnęło za sobą wprowadzenie indywidualnej ochrony, przede wszystkim jodeł, przed zgryzieniem. Znaczny poziom spalowania (zwłaszcza jodeł i jesionów) wpłynął na podjęcie w 1991 roku decyzji dotyczącej rozszerzenia gamy stosowanych zabezpieczeń drzew oraz przywrócenia odstrzałów selekcyjnych jeleniowatych.

Uznano, że konieczne jest określenie poziomu i dynamiki uszkodzeń odnowienia lasu Gorczańskiego Parku Narodowego przez jeleniowate. W tym celu postanowiono zinventoryzować uszkodzenia przez roślinożerne ssaki kopytne młodych drzewostanów i odnowień według sposobu opracowanego dla praktyki leśnej w Polsce (7).

Celem niniejszej pracy było przedstawienie:

- najważniejszych, standardowo uzyskiwanych (8), wyników inwentaryzacji odnowienia lasu i jego uszkodzeń przez jeleniowate w GPN,
- próby rozszerzenia zakresu wyników,
- interpretacji wyników inwentaryzacji.

Obiekt inwentaryzacji

Gorczański Park Narodowy o powierzchni 6742 ha (teren Parku i lasy pod jego zarządem) obejmuje centralną, najwyższą część masywu Gorców. Jego głównym celem jest ochrona fragmentów dawnej Puszczy Karpackiej, której niewielkie fragmenty znajdują się w zlewni rzeki Kamienica i potoku Łopuszna oraz na północnych stokach Turbacza. Lasy, które stanowią 94% całkowitej powierzchni Parku wznoszą się na siedliskach lasu górskiego, lasu mieszanego górskiego oraz boru mieszanego górskiego i wysokogórskiego. Dominują zespoły leśne żyznej buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum*, górnoreglowego boru świerkowego *Piceetum tatricum* oraz dolnoreglowego boru jodłowo-świerkowego *Abieti-Piceetum montanum*. Główne gatunki drzew to świerk (54%), buk (34%) i jodła (11%). Pozostałe: jawor, wiąz górski, modrzew, jarzębina, stanowią niezbyt liczną domieszkę. Tylko część gorczańskich lasów ma charakter naturalny. Większość jest zniekształcona przez działalność człowieka. Rozpoczęto prace zmierzające do przywrócenia właściwego składu gatunkowego. Polegają one głównie na zastępowaniu świerczyn powstałych z nasion nieznanego pochodzenia i rosnących na żyznych siedliskach lasu górskiego, drzewostanami mieszanymi z dużym udziałem jodły i jawora. Najważniejszym czynnikiem utrudniającym te prace są liczne uszkodzenia młodych drzew, które są następstwem przegęszczonych populacji dużych roślinożerców.

Wykonanie inwentaryzacji według instrukcji opracowanej dla lasów zagospodarowanych

Metodyka

Prace terenowe przeprowadzono według zasad zawartych w instrukcji (8). W tych przypadkach, w których instrukcja zostawia możliwość wyboru, w zależności od potrzeb odbiorcy wyników i specyfiki terenowej, dokonano zmian. Przyjęto, że główną jednostką interpretacyjną są lasy całego Gorczańskiego PN. Jako jednostki niższego rzędu wyodrębniono obwody ochronne: Turbacz, Kudłoń, Suchora, Jaworzyna, Kiczora. Dwa ostatnie, sąsiadujące ze sobą obwody, ze względu na małą powierzchnię, połączono w jedną jednostkę obliczeniową.

Badania oparto na istniejącej w Gorczańskim PN sieci stałych powierzchni próbnych rozmieszczonych schematycznie w wieźbie kwadratowej 400x400 m. Liczba tych punktów pomiarowych wynosi 433, z czego wykorzystano 415, tj. wszystkie znajdujące się w obrębie powierzchni leśnych.

Inwentaryzacją postanowiono objąć wszystkie drzewa o pierśnicy do 16,0 cm. W drzewostanach młodych faz rozwojowych były to drzewa ze wszystkich warstw pionowych, a w drzewostanach faz starszych — z reguły drzewa z warstwy nalotu i podrostu.

Ze względu na niezbyt dużą ilość odnowienia i trudne warunki przemieszczania się w terenie, powiększono zastosowane koncentryczne powierzchnie próbne i przyjęto następującą wielkość kół: 20 m² (pomiar drzew o wysokości co najmniej 0,3 m), 47,8 m² (pomiar drzew o pierśnicy powyżej 2,0 cm), 200 m² (pomiar drzew o pierśnicy powyżej 12,0 cm) i dodatkowego 3,14 m² (pomiar nalotu o wysokości do 0,3 m i wieku powyżej 1. roku).

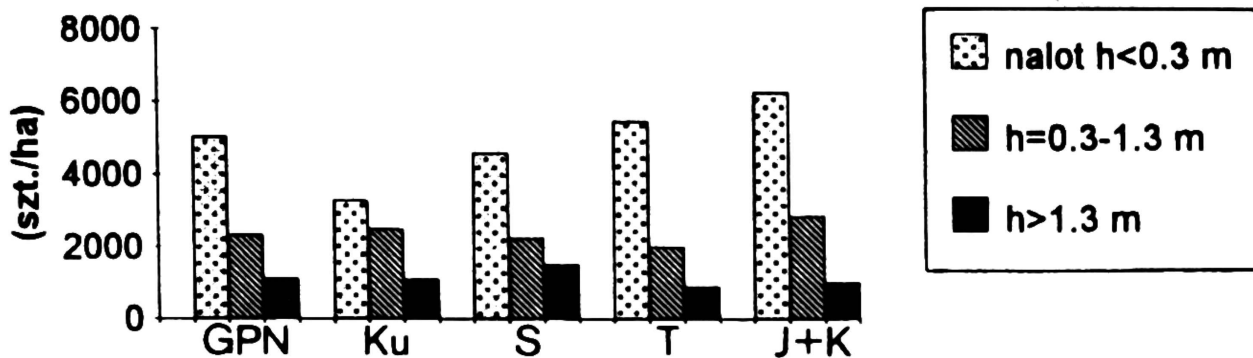
Bez zmian pozostawiono pomiar i ocenę drzew na powierzchniach próbnych. Objęły one: określenie gatunku, wymiarów (w klasach: $h < 0,3$ m, $h = 0,3-1,3$ m, $d = 0,1-2,0$ cm, 2,1-4,0 cm, 4,1-8,0 cm, 8,1-12,0 cm, 12,1-16,0 cm), uszkodzenia drzew. Rejestrowano uszkodzenia pędu głównego i dzielono je na cztery rodzaje: zgryzienie, spałowanie, osmykiwanie, złamanie. Rodzaje dzielono na podrodzaje: zgryzienie — tegorocznego odcinka pędu głównego, zeszłorocznego, obu odcinków (starszych zgryzień nie rejestrowano), a pozostałe rodzaje uszkodzeń na świeże, stare, zabliznione.

Prace terenowe wykonali latem 1993 r. pracownicy administracji terenowej, działu technicznego i pracowni naukowej Gorczańskiego PN. Losowo wybrana część powierzchni próbnych została skontrolowana przez osobę organizującą i nadzorującą wykonanie inwentaryzacji. Skontrolowano kameralnie wszystkie protokoły pomiarów. Obliczenia wykonano za pomocą programu komputerowego przygotowanego dla standardowych inwentaryzacji (6).

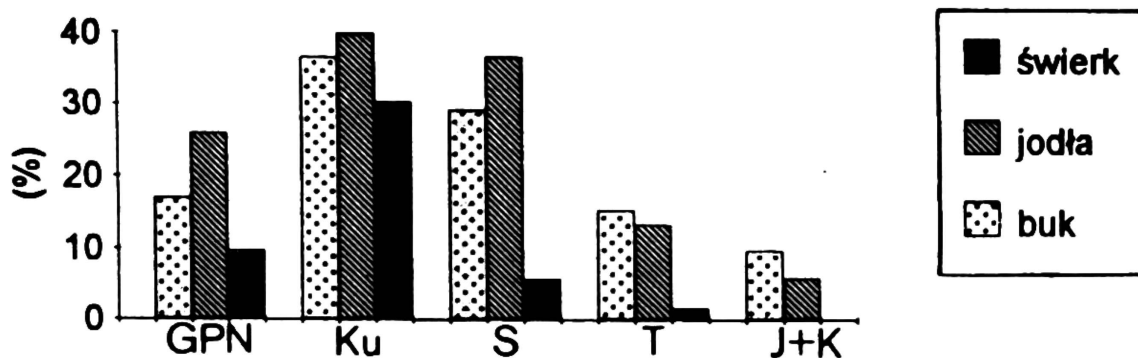
Wyniki i ich interpretacja

Przed przystąpieniem do interpretacji wyników o treści przyrodniczej oceniono, czy dokładność inwentaryzacji jest wystarczająca. Wykonano to na podstawie oszacowania średniego zagęszczenia drzew (z pominięciem nalotu do wys. 0,3 m). W całym Gorczańskim PN wynosiło ono 3442 szt./ha i zostało oszacowane z błędem ± 442 szt./ha (przy

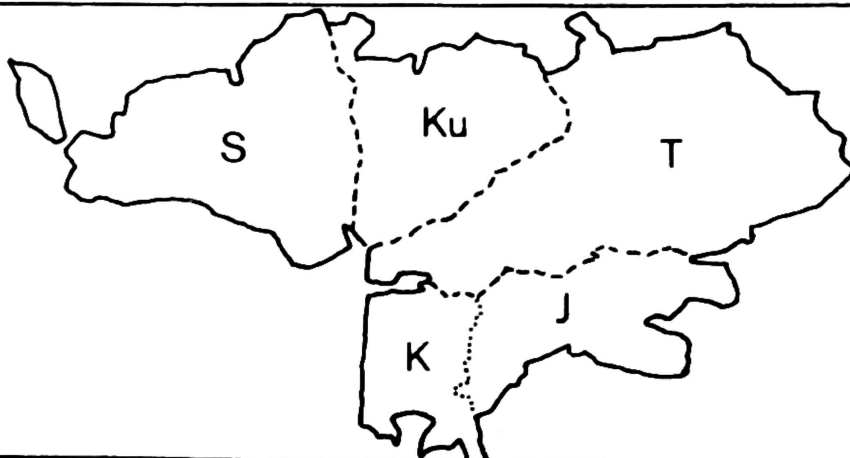
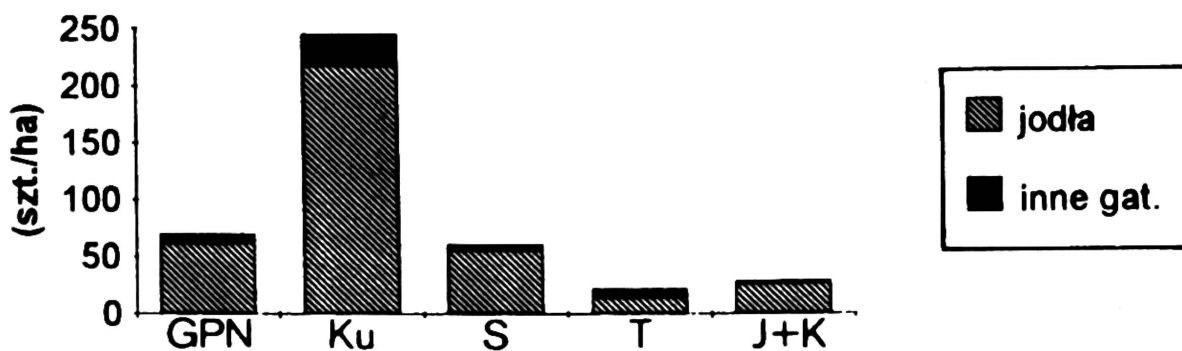
struktura wysokości odnowienia



udział drzew zgrzyzionych



świeże uszk. powierzchni pnia

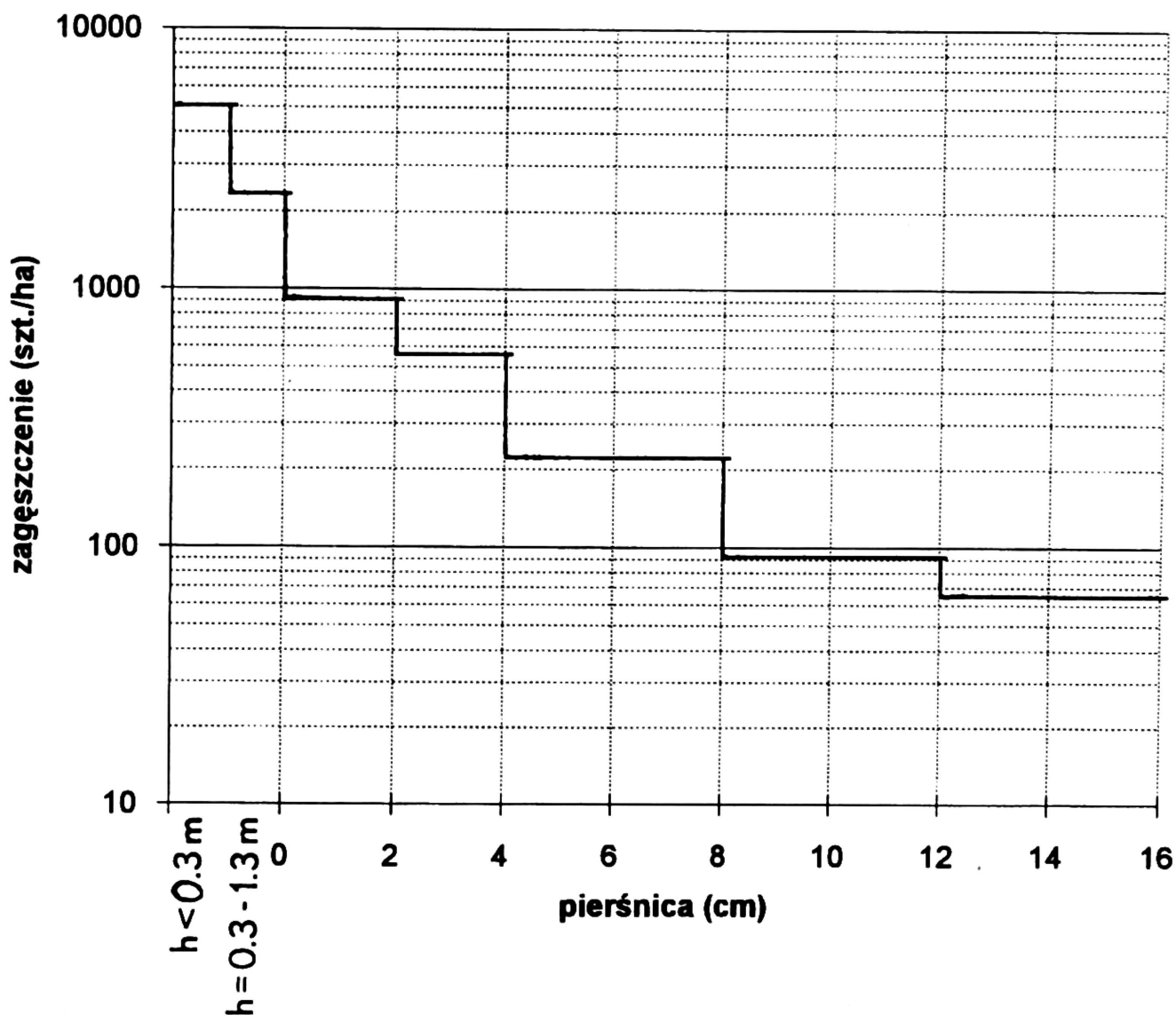


0 5 km

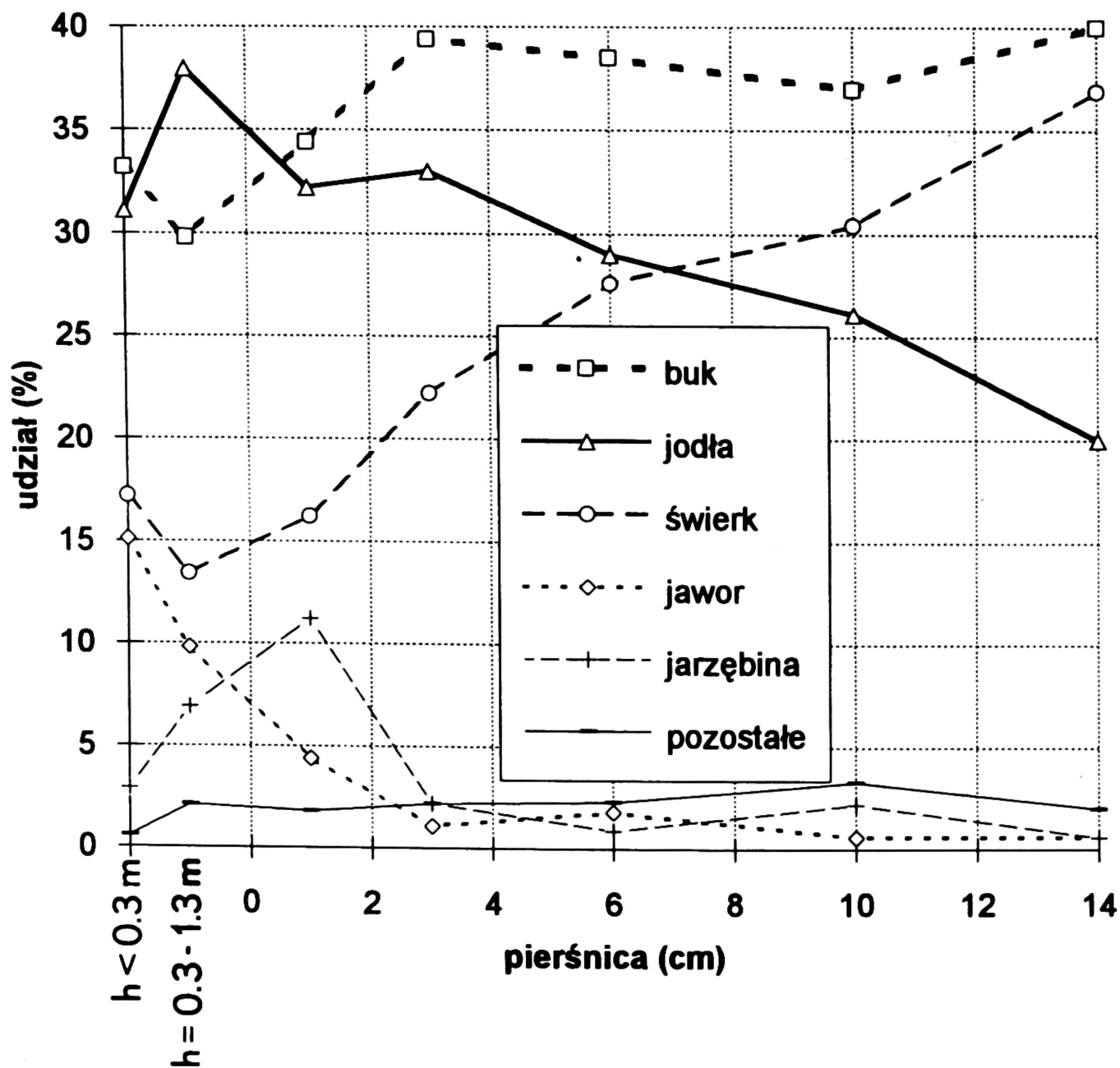
RYC. 1. Struktura wysokości odnowienia, udział drzew wys. 0,3–1,3 m ze zgrzyzionym zeszlórocznym odcinkiem pędu głównego najważniejszych gatunków oraz zagęszczenie drzew ze świeżo (w ostatnim roku) uszkodzoną powierzchnią pnia w poszczególnych obwodach ochronnych Gorczańskiego Parku Narodowego (GPN = Gorczański Park Narodowy, Ku = Kudłóń, S = Suchora, T = Turbacz, J = Jaworzyna, K = Kiczora)

poziomie istotności $\alpha=0,05$), tj. $\pm 12,8\%$. Błąd procentowy przekraczał nieco wartość $\pm 10,0\%$ uznaną za dopuszczalną. Jednak ze względu na trudne warunki terenowe i występowanie odnowienia lasu w formie nieregularnej i rozproszonej, można uznać, że dokładność inwentaryzacji jest zadowalająca i uprawnia do dalszych interpretacji. W poszczególnych obwodach ochronnych dokładność inwentaryzacji była mniejsza. W trzech obwodach błąd procentowy miał wartości zawierające się w granicach $\pm 19,3-20,1\%$. Natomiast w połączonej jednostce obliczeniowej złożonej z obw. Jaworzyna i Kiczora wynosił $\pm 29,3\%$. Interpretacja wyników dla obwodów ochronnych powinna być w tej sytuacji ostrożna.

Średnie zagęszczenie drzew w młodych drzewostanach i odnowieniach (łącznie z nalotem) w całym Gorczańskim PN wynosiło 8472 szt./ha. W poszczególnych obwodach ochronnych zagęszczenie to było na dość podobnym poziomie (ryc. 1). Charakterystyczna jest asymetryczna krzywa liczebności drzew w poszczególnych klasach wymiarów. Blisko 60% drzew stanowił niski nalot (do wys. 0,3 m), a 87% łącznie drzewa o wysokości do 1,3 m (ryc. 2).

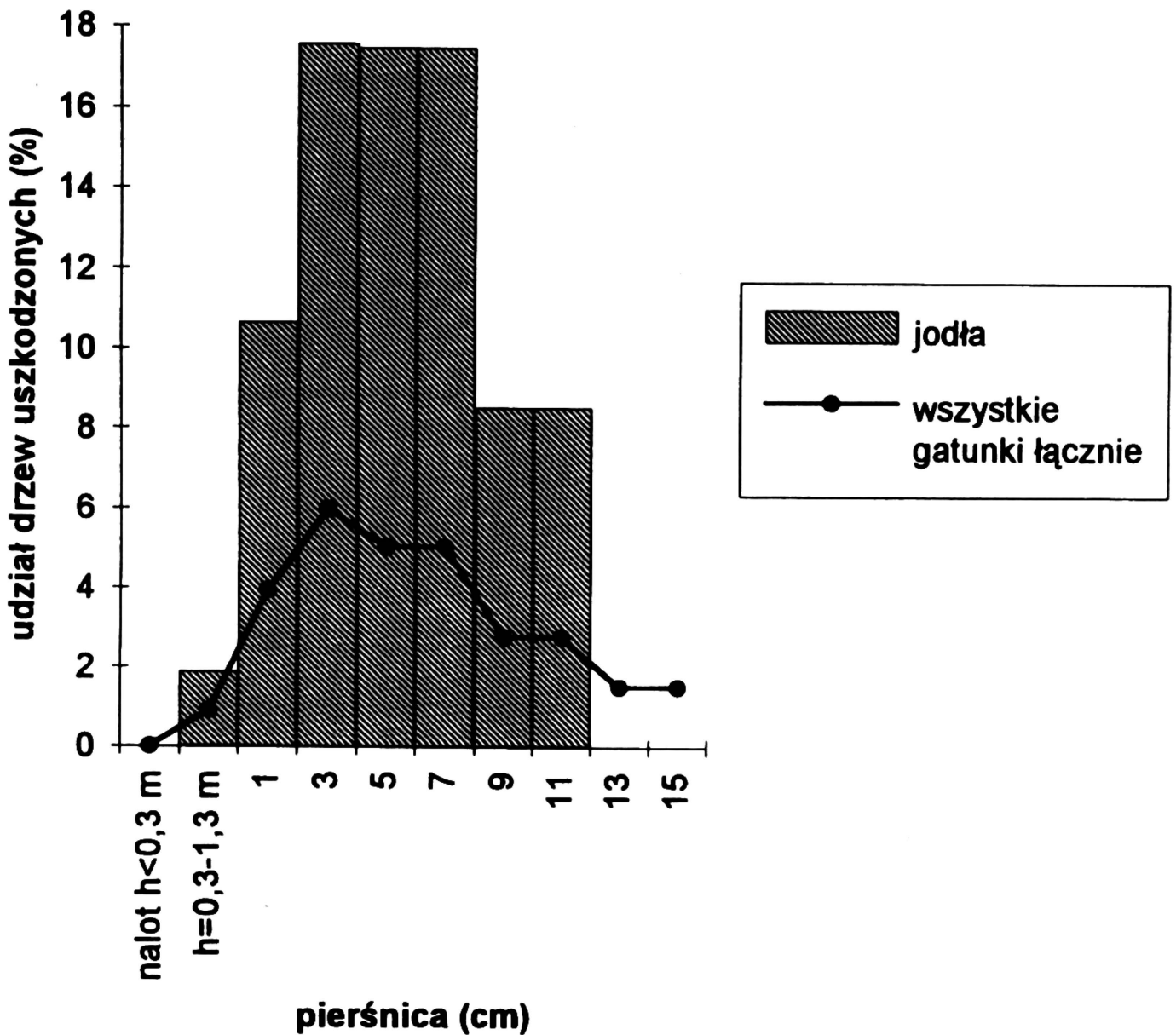


RYC. 2. Krzywa liczebności drzew w klasach wymiarów odnowienia lasu w Gorczańskim Parku Narodowym; (klasę pierśnic 0,1–4,0 cm podzielono na dwie części, a ich liczebności przedstawiono w tej samej skali jak pozostałe klasy pierśnic)



RYC. 3. Udział gatunków drzew w klasach wymiarów odnowienia lasu w Gorczańskim Parku Narodowym

Jodła i buk — dwa najliczniejsze gatunki — miały bardzo zbliżony udział wynoszący po 33%. Świerk stanowił 17%, a jawor 12% ogólnej liczby drzew. Stosunkowo liczna była jarzębina (4%). Udział pozostałych gatunków traktowanych łącznie (stwierdzono występowanie wierzby, modrzewia, jesionu, drzewiastej formy bzu czarnego, brzozy, osiki i sosny) nieznacznie przekraczał 1%. Pełniejsza ocena składu gatunkowego oparta jest na analizie w ramach poszczególnych klas wymiarów drzew. Buk okazał się gatunkiem najliczniejszym we wszystkich klasach, z wyjątkiem klasy drzew o wysokości 0,3–1,3 m (ryc. 3). Jego udział był, niezależnie od klasy wymiarów, dość stabilny i wahał się w granicach 30–40%. Jodła była wprawdzie gatunkiem najliczniejszym wśród drzew o wysokości 0,3–1,3 m (38% liczby drzew), ale jej udział malał w kolejnych klasach pierśnic — do 20% w klasie 12,1–16 cm. Przeciwna sytuacja była w przypadku świerka. Wśród drzew o wysokości 0,3–1,3 m stanowił on 13%, ale w kolejnych klasach pierśnic jego udział wzrastał aż do 37% w klasie 12,1–16 cm. Jawor był gatunkiem dość obficie występującym



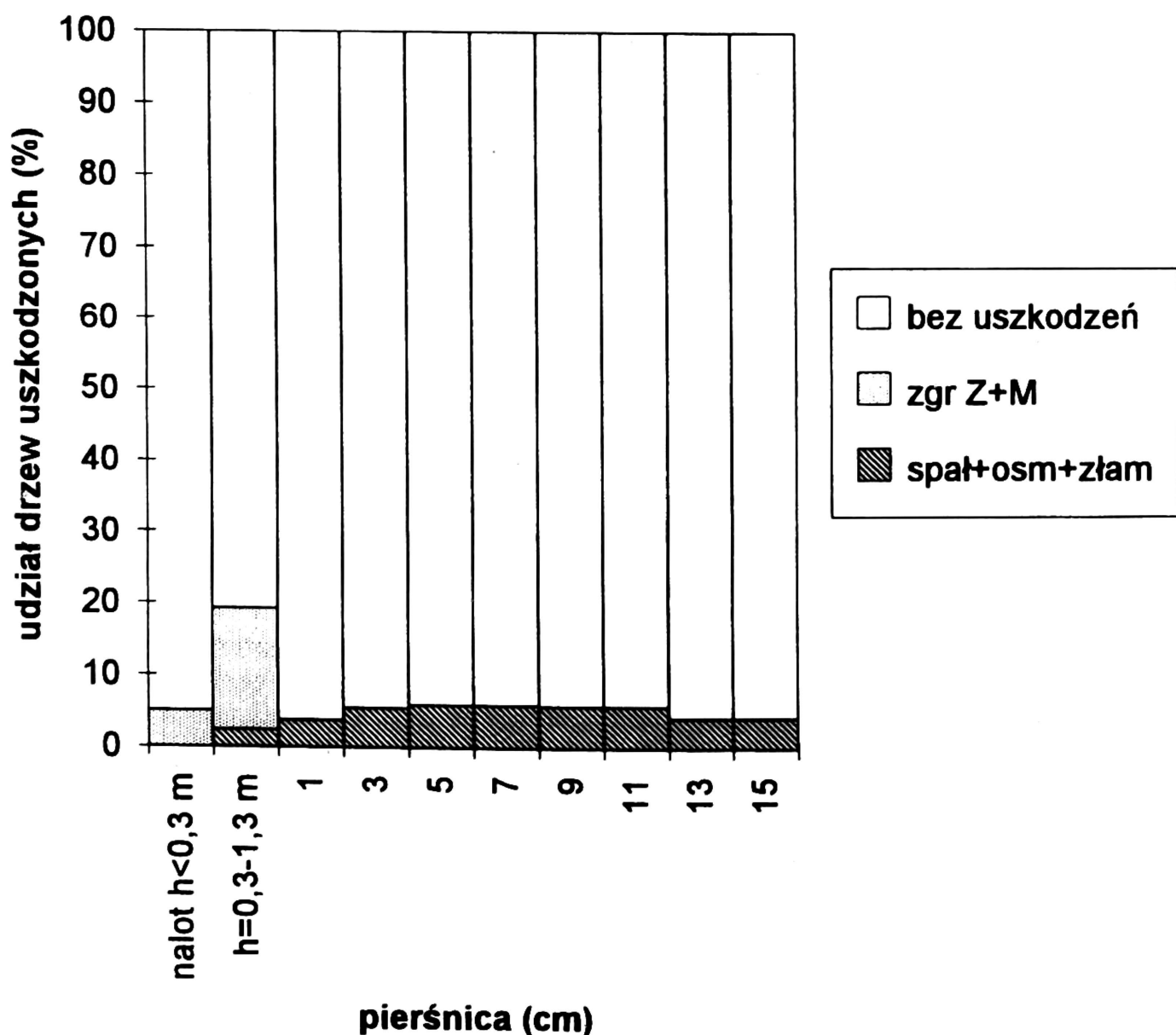
RYC. 4. Udział drzew świeżo (w ciągu ostatniego roku) uszkodzonych w wyniku spałowania, osmykiwania lub złamania w poszczególnych klasach wymiarów drzew odnowienia lasu w Gorczańskim Parku Narodowym

w nalocie do wysokości 0,3 m (15% drzew), ale w kolejnych klasach wymiarów jego udział malał osiągając 1–2% liczby drzew o pierśnicy 2,1–16 cm. Jarzębina była gatunkiem dość licznym wśród drzew o wysokości 0,3–1,3 m (7%) i o pierśnicy 0,1–2 cm (11%). W pozostałych klasach wymiarów jej udział wynosił 1–3%. Łączny udział pozostałych gatunków drzew zawierał się w poszczególnych klasach wymiarów od 1 do 3%.

Obliczono, że średnie zagęszczenie drzew uszkodzonych wynosiło 1242 ± 238 szt./ha (przy $\alpha=0,05$), a udział drzew uszkodzonych $14,7 \pm 3,0\%$. Najczęstszym rodzajem uszkodzenia było zgryzienie pędu głównego. Średnio znajdowało się 1008 drzew/ha (11,9% wszystkich drzew) z tym uszkodzeniem. Drzew ze zgryzionym zeszłorocznym odcinkiem pędu głównego — czyli z uszkodzeniem ilustrującym presję jeleniowatych zaistniałą w ciągu pełnego roku — było 869 ± 215 szt./ha, co stanowiło $10,3 \pm 3,0\%$ ogólnej liczby drzew. Gatunkiem najczęściej zgryzionym była jodła (43% wszystkich drzew uszkodzonych). Drzew spałowanych było średnio 345 ± 71 szt./ha, a gatunkiem najczęściej uszkodzonym była jodła (80% wszystkich uszkodzonych drzew). Udział pozostałych rodzajów uszkodzeń był niewielki.

Średnie zagęszczenie drzew osmykanych wynosiło 21 ± 9 szt./ha (gatunek najczęściej uszkodzany: jodła — 70% wszystkich uszkodzonych drzew), a złamanych 8 ± 6 szt./ha (gatunek najczęściej uszkodzany: buk — 47% wszystkich uszkodzonych drzew). Średnie zagęszczenie drzew świeżo (w ciągu ostatniego roku) spałowanych, osmykanych lub złamanych wynosiło 70 ± 25 szt./ha. W poszczególnych obwodach ochronnych wartość ta wahała się od 22 szt./ha w obw. Turbacz do 245 szt./ha w obw. Kudłóż (ryc. 1). Najwięcej drzew ze świeżymi uszkodzeniami powierzchni pnia pochodziło z klasy wysokości 0,3–1,3 m (30% wszystkich drzew uszkodzonych w ciągu ostatniego roku). Wynikało to głównie stąd, że klasa tych drzew jest stosunkowo liczna. W stosunku do liczby drzew w danej klasie wymiarów największy udział drzew świeżo spałowanych, osmykanych lub złamanych zanotowano wśród drzew o pierśnicy 2,1–4 cm (ryc. 4). Należy zauważyć, że uszkodzeniom podlegają jeszcze drzewa relatywnie grube – nawet o pierśnicy 16 cm.

Struktura wymiarów drzew (ryc. 2) tłumaczy, dlaczego obciążenie uszkodzeniami spowodowanymi przez kopytne jest pozornie niewielkie. Wynika to ze znacznego udziału

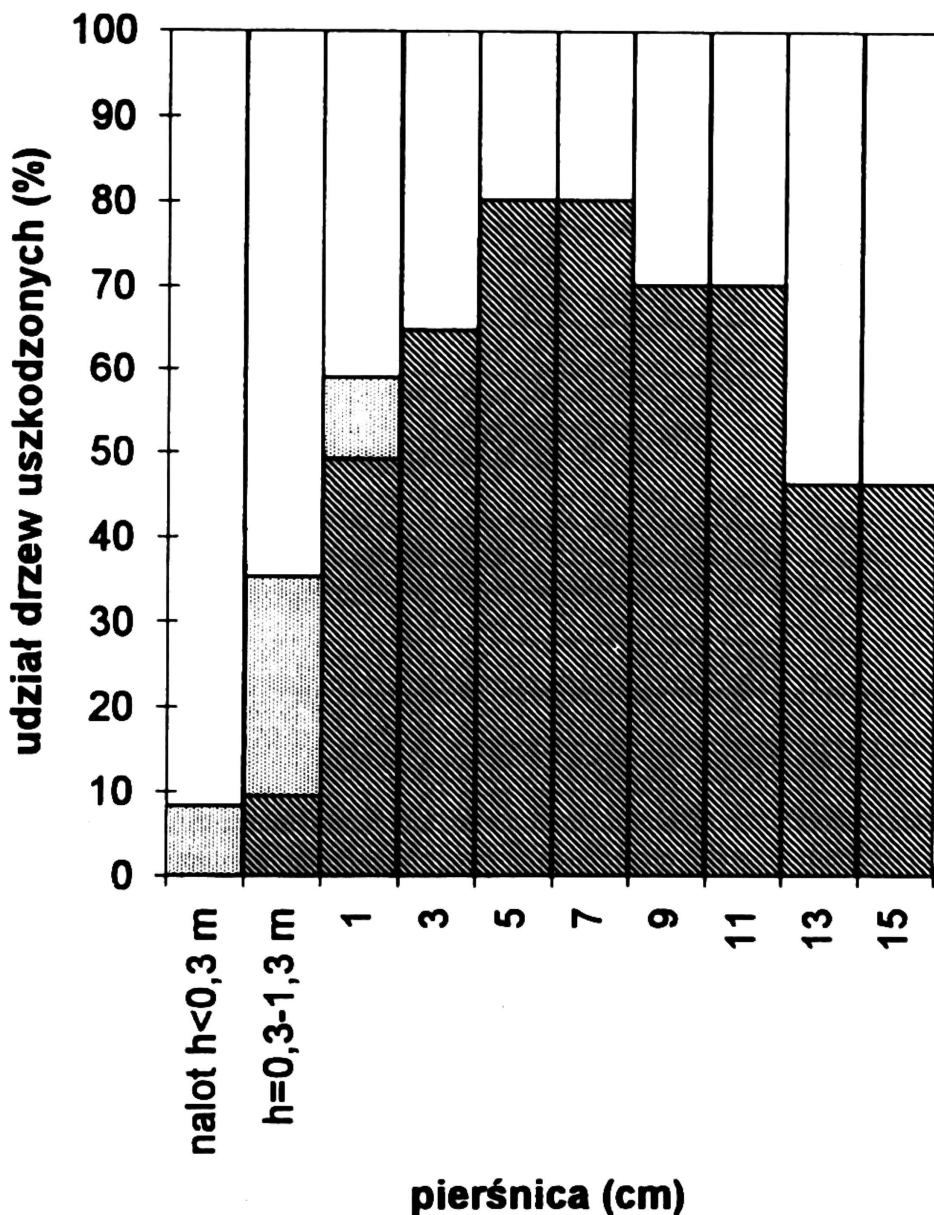


RYC. 5. Udział buków uszkodzonych przez jeleniowate w poszczególnych klasach wymiarów drzew odnowienia lasu w Gorczańskim Parku Narodowym; (objaśnienie skrótów: zgr Z+M = drzewa ze zgryzionym zeszłorocznym odcinkiem pędu głównego, spal+osm+zlam = drzewa spałowane, osmykiwane lub złamane)

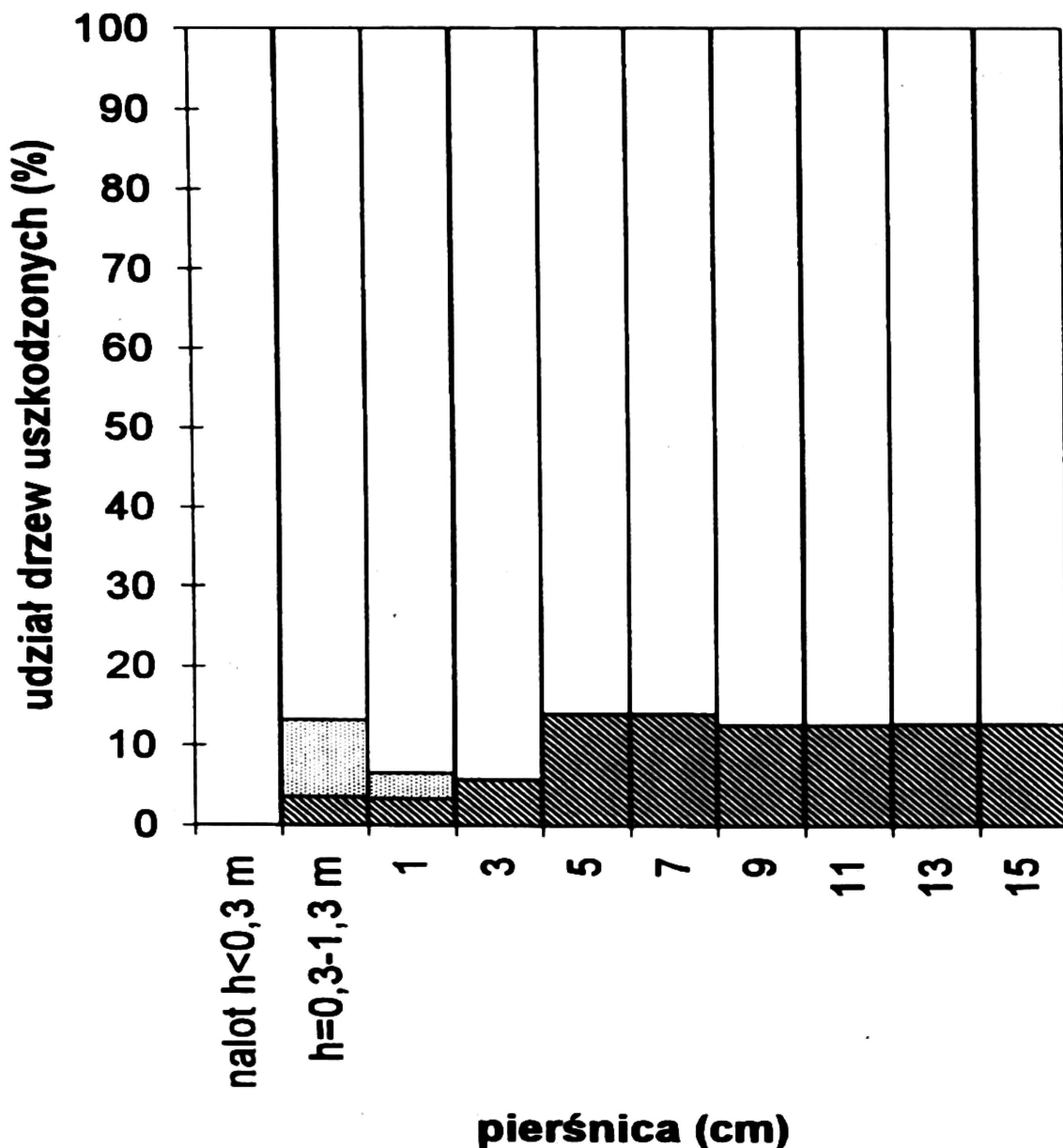
niskiego nalotu (do wys. 0,3 m) w niewielkim stopniu uszkodzonego. Analiza uszkodzeń w klasach wymiarów drzew pięciu najważniejszych gatunków — buka, jodły, świerka, jaworu i jarzębiny (każdy z nich wystąpił co najmniej 200 razy na wszystkich powierzchniach próbnych), pozwala znacznie lepiej zorientować się w skali tego zjawiska.

Buk był gatunkiem w niewielkim stopniu dotkniętym uszkodzeniami (ryc. 5). Drzewa spałowane, osmykane lub złamane stanowiły kilka procent — maksymalnie 6% w klasie pierśnic 4,1–8 cm. 17% buków o wysokości 0,3–1,3 m miało zgryziony zeszłoroczny odcinek pędu głównego. Według norm prowizorycznie przyjętych dla lasów zagospodarowanych (8), dopuszczalny poziom zgryzania buka nie był przekroczony.

Jodła była gatunkiem bardzo silnie uszkodzonym (ryc. 6). Drzewa spałowane, osmykiwane lub złamane notowano już wśród osobników o wysokości do 1,3 m. Udział jodeł z uszkodzoną powierzchnią pnia wzrastał w niższych klasach pierśnic — od 49% w klasie 0,1–2 cm do 80% w klasie 4,1–8 cm i dalej zmniejszał się, osiągając 46% w klasie 12,1–16 cm. 26% jodeł wysokości 0,3–1,3 m miało zgryziony zeszłoroczny odcinek pędu głównego.



RYC. 6. Udział jodeł uszkodzonych przez jeleniowate w poszczególnych klasach wymiarów drzew odnowienia lasu w Gorczańskim Parku Narodowym (symbole jak na ryc. 5)

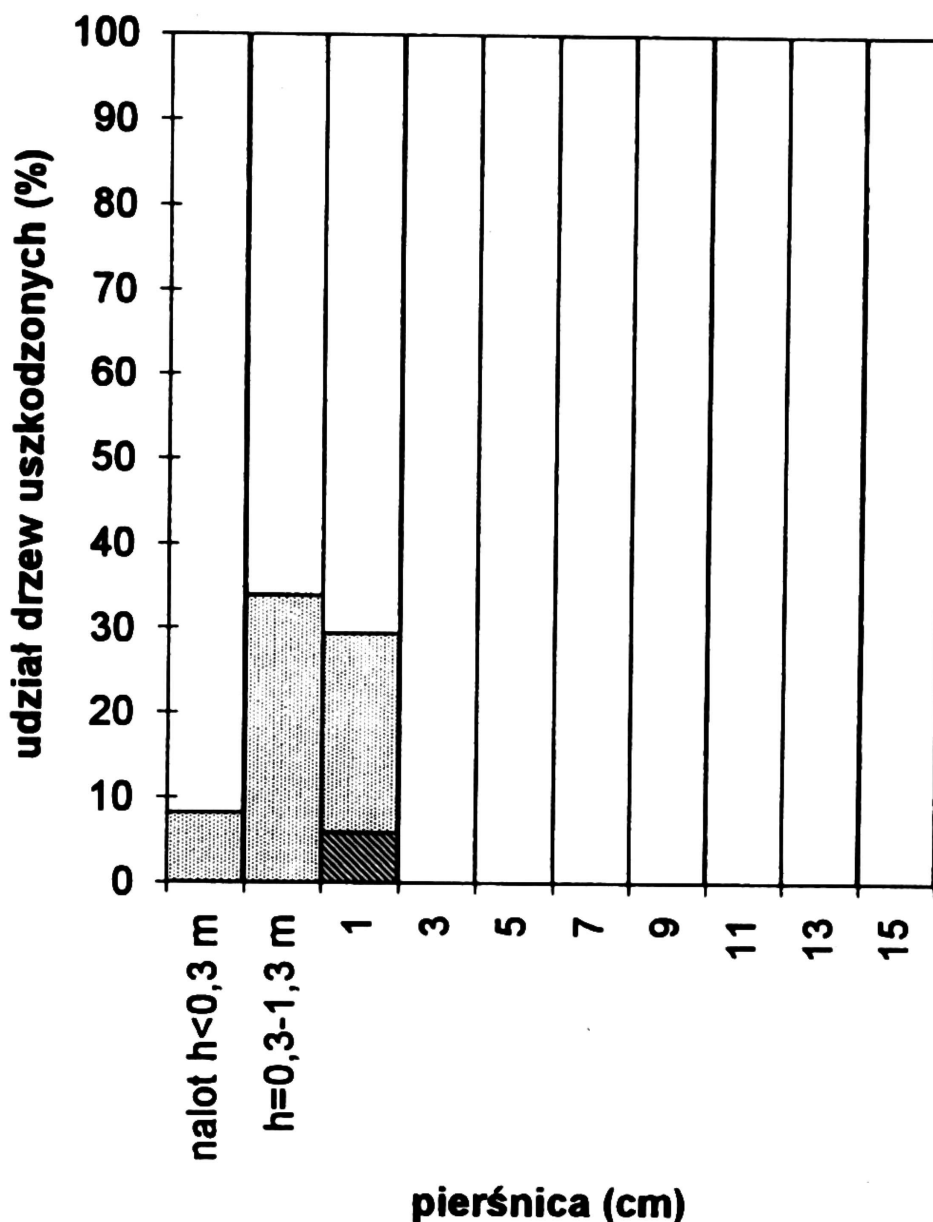


RYC. 7. Udział świerków uszkodzonych przez jeleniowate w poszczególnych klasach wymiarów drzew odnowienia lasu w Gorczańskim Parku Narodowym (symbole jak na ryc. 5)

Według orientacyjnych polskich norm (8) dla terenów górskich stanowiło to 260% dopuszczalnego poziomu zgryzania, a według badań Eiberlego i Nigga (3) 290%.

Świerk należy uznać za gatunek dość mało dotknięty uszkodzeniami (ryc. 7). Maksymalny udział drzew z uszkodzoną powierzchnią pnia wynosił 13–14% i dotyczył przedziału pierśnic 4,1–16 cm. 10% świerków o wysokości 0,3–1,3 m miało zgryziony zeszłoroczny odcinek pędu głównego. Według orientacyjnych norm (8) jak i według badań (3) udział zgryzionych świerków nie przekraczał dopuszczalnego poziomu.

Jawor był gatunkiem prawie nie uszkodzonym poprzez spałowanie, osmykiwanie lub złamanie (ryc. 8). Gatunek ten był często zgryzany przez zwierzęta kopytne. W klasie drzew o wysokości 0,3–1,3 m 34% jaworów miało zgryziony zeszłoroczny odcinek pędu głównego, a wśród drzew o pierśnicy do 2 cm — 24% drzew. Według orientacyjnych norm (8) stanowiło to 135% dopuszczalnego poziomu zgryzania, a według Eiberlego i Nigga (3) 115%.

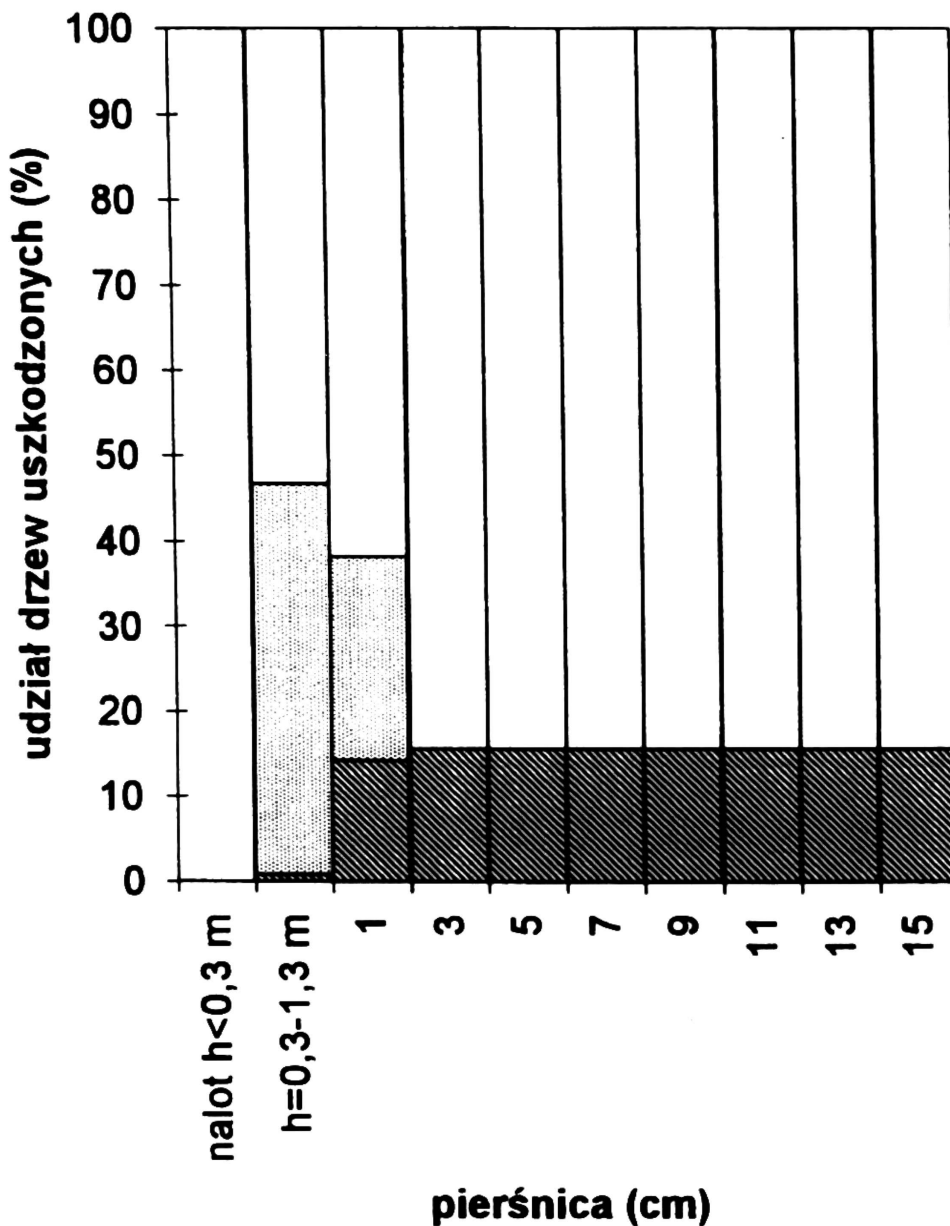


RYC. 8. Udział jaworów uszkodzonych przez jeleniowate w poszczególnych klasach wymiarów drzew odnowienia lasu w Gorczańskim Parku Narodowym (symbole jak na ryc. 5)

Jarzębina okazała się być gatunkiem niekiedy uszkadzającym w wyniku spałowania, osmykiwania lub złamania (ryc. 9). Wśród drzew wykazujących pierśnicę 1 cm około 15% miało uszkodzoną powierzchnię pnia. 46% jarzębin o wysokości 0,3–1,3 m miało zgryziony zeszłoroczny odcinek pędu głównego. Również często (24%) były zgryzione drzewa o pierśnicy 0,1–2 cm. Według orientacyjnych norm (8) udział drzew zgryzionych stanowił 185% dopuszczalnego poziomu.

Ogólnie można powiedzieć, że aktualna presja jeleniowatych, oceniona na podstawie zgryzienia zeszłorocznego odcinka pędu głównego jodły — gatunku najsilniej uszkodzonego — stanowiła według orientacyjnych norm (8) 260% dopuszczalnego poziomu. Presja ta, oceniona na podstawie świeżego spałowania, osmykiwania lub złamania pnia, okazała się znacznie silniejsza. Przy uwzględnieniu składu gatunkowego i struktury wymiarów poszczególnych gatunków drzew, poziom uszkodzeń stanowił 580% przyjętej normy (8).

Aktualna presja jeleniowatych na odnowienie lasu w poszczególnych obwodach ochronnych była zróżnicowana. W obwodzie Turbacz presja, oceniona ze względu na zgryzienie



RYC. 9. Udział jarzębin uszkodzonych przez jeleniowate w poszczególnych klasach wymiarów drzew odnowienia lasu w Gorczańskim Parku Narodowym (symbole jak na ryc. 5)

jodły i jaworu, stanowiła 135% poziomu dopuszczalnego, natomiast ze względu na uszkodzenia powierzchni pni wszystkich gatunków drzew 220% (ryc. 1). W traktowanych łącznie obwodach Jaworzyna i Kiczora aktualna presja, oceniona na podstawie zgryzania, nie przekraczała założonej normy, natomiast presja w wyniku spałowania, osmykiwania lub złamania pni stanowiła 260% poziomu uznanego za dopuszczalny. W obwodzie Suchora aktualna presja oceniona na podstawie zgryzienia jodły stanowiła 135% poziomu dopuszczalnego, natomiast oceniona ze względu na uszkodzenia powierzchni pni 370%. Najsilniejszą aktualną presję kopytnych stwierdzono w obwodzie Kudłoń. Ze względu na poziom zgryzienia jodły presja stanowiła 400% poziomu dopuszczalnego, a ze względu na spałowanie, osmykiwanie lub złamanie dopuszczalny poziom uszkodzeń był przekroczony 25-krotnie. Dobrą ilustracją obciążenia tymi uszkodzeniami jest to, że w obwodzie Kudłoń 94% jodeł w klasie pierśnic 4,1–8 cm ma rany powstałe w wyniku spałowania, osmykiwania lub złamania. Porównując zagęszczenie nalotu w obwodach ochronnych zaobserwowano, że jest ono odwrotnie proporcjonalne do poziomu uszkodzeń (ryc. 1).

Rozszerzenie zakresu inwentaryzacji i interpretacji wyników

Metodyka

Rozszerzenie zakresu inwentaryzacji wykonano w celu:

- oceny obfitości odnowienia,
- oszacowania presji kopytnych na odnowienie lasu w przeszłości.

Obfitość odnowienia postanowiono ocenić na podstawie sumy wysokości odnowienia (długości pędów głównych nalotu i podrostu do pierśnicy 7,0 cm) (1). Przyjęto, że przeciętnie suma wysokości odnowienia powinna wynosić 8000 m/ha. W celu obliczeń dodatkowo pomierzono po ok. 40 wysokości i pierśnic głównych gatunków drzew i sporządzono krzywe wysokości. Na tej podstawie i na podstawie wyników dotyczących liczebności drzew w klasach wymiarów, obliczono sumy wysokości drzew dla całego Gorczańskiego PN jak i poszczególnych obwodów ochronnych.

Próba oszacowania zmiany presji kopytnych na odnowienie lasu w przeszłości wynikała z obserwacji, że w przypadku jodły — gatunku najsilniej obciążonego uszkodzeniami powierzchni pnia, poczynając od pieśnicy 8 cm — udział drzew uszkodzonych był coraz mniejszy (ryc. 4). Mogło to oznaczać, że w przeszłości oddziaływanie kopytnych było mniejsze. Aby to ustalić, postanowiono skonstruować model kształtowania się udziału drzew uszkodzonych w przeszłych okresach czasu zależnie od intensywności uszkodzeń.

Przyjęto następujące założenia:

- tempo wydzielania się drzew uszkodzonych jest takie samo jak drzew nie uszkodzonych,
- każde drzewo może być wielokrotnie uszkodzone,
- w poszczególnych okresach w przeszłości intensywność uszkodzeń mogła być inna, ale proporcje uszkodzeń między poszczególnymi klasami wymiarów drzew pozostawały te same,
- wzrost jodły na wysokość od 0,3 do 1,3 m trwa 12 lat (na podstawie (4)), roczny przyrost grubości jodły o pierśnicy 1,0 cm wynosi 1,6 mm, o pierśnicy 3,0 cm — 2,3 mm, o pierśnicy 6,0 cm — 3,7 mm, a jodeł w przedziale pierśnic 8,1–16,0 cm — 4,5 mm (na podstawie (2) i (9)); na tej podstawie obliczono przeciętny wiek jodeł w poszczególnych stopniach wymiarów.

W celu zdobycia danych do modelu obliczono aktualną intensywność uszkodzeń jodły w wyniku spałowania, osmykiwania lub złamania (ryc. 4). Obliczenia te wykonano na podstawie programu obliczeniowego, odpowiednio wstępnie selekcjonując dane.

Wykorzystując obliczenia wg szeregu Bernoulliego, metodą kolejnych przybliżeń ustalano, ilekrotnie mniejsza była intensywność uszkodzeń od daty pojawienia się drzew danej klasy wymiarów do dziś, by udział drzew uszkodzonych był taki sam jak w roku inwentaryzacji. Po stwierdzeniu, że intensywność uszkodzeń zmieniała się w poszczególnych okresach, wykonano ostateczne obliczenia, w których uwzględniono różną intensywność uszkodzeń w poszczególnych okresach.

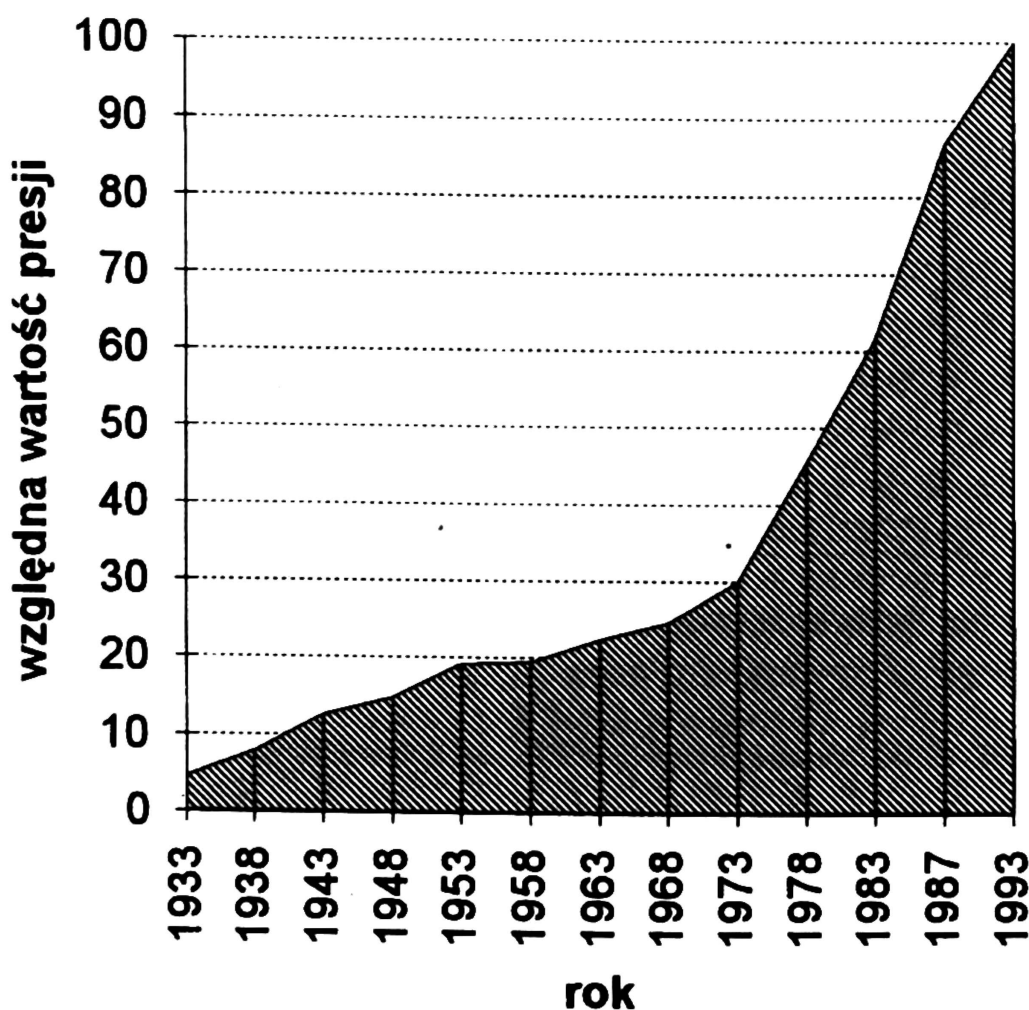
Wyniki

Obfitość odnowienia

W całym Gorczańskim PN średnia suma wysokości odnowienia wynosiła 5434 m/ha (z czego na gatunki iglaste przypadło 49%), co stanowiło 0,68 wartości uznanej za optymalną. Najmniejszą obfitość odnowienia zanotowano w Obwodzie Ochronnym Turbacz — 4731 m/ha (z czego 33% stanowiły gatunki iglaste) i wynosiło to 0,59 wartości optymalnej. Podobnie niewielką sumę wysokości drzew stwierdzono w Obwodzie Kudłoń — 5055 m/ha (iglaste 68%), tj. 0,63 wartości optymalnej. Większa obfitość odnowienia wystąpiła w Obwodach Jaworzyna i Kiczora — 5971 m/ha (iglaste 45%) — czyli 0,75 wartości optymalnej, a największa w Obwodzie Suchora — 6202 m/ha (iglaste 62%), co stanowiło 0,78 wartości optymalnej. Ogólnie należy ocenić, że obfitość odnowienia jest w poszczególnych obwodach ochronnych na poziomie zadowalającym lub dobrym.

Presja kopytnych na odnowienie lasu w przeszłości

Przyjmując, że w roku 1993 presja kopytnych wynosi 100, przedstawiono zmiany presji od roku 1933 (ryc. 10). W przeszłości była ona znacznie niższa i powoli wzrastała do połowy lat siedemdziesiątych. Od tamtej pory wzrost presji był szybszy. Jednak w ostatnim czasie kształt linii wzrostu zmienił charakter z J-kształtnej na S-kształtną. Może to oznaczać



RYC. 10. Ocena presji jeleniowatych na odnowienie lasu w obecnych granicach Gorczańskiego Parku Narodowego w okresie 1933–1993; stan w 1993 = 100

nadejście wkrótce stabilizacji presji kopytnych, ale na poziomie jeszcze wyższym niż obecnie. Przyjmując, że aktualna presja kopytnych w wyniku spałowania, osmykiwania lub łamania pni stanowi 580% poziomu dopuszczalnego, tylko do ok. 1950 roku stan oddziaływania tych zwierząt pozostawał w normie.

Dyskusja

Wykonana w Gorczańskim Parku Narodowym inwentaryzacja odnowienia lasu jest pierwszym w Polsce tego typu kompletnym opracowaniem dla całego parku narodowego. Uzyskane wyniki są ważne dla bieżących przedsięwzięć ochronnych, jak i dla kontroli oraz śledzenia rozwoju lasu w przyszłości.

Analiza składu gatunkowego odnowienia wykazała, że jodła i jawor — gatunki ważne dla renaturalizacji lasu w tym terenie — nie zwiększają swojego udziału i wśród drzew najgrubszych stanowią stosunkowo niewielką część. W odniesieniu do jodły zjawisko to jest notowane w polskich Karpatach (5). Na terenie Gorczańskiego PN dotyczy to gatunków drzew najsilniej uszkodzanych przez jeleniowate. Badania wskazują (3), że uszkodzenia ograniczają tempo wzrostu na wysokość i zwiększają śmiertelność drzew.

W tej chwili ocena obciążenia odnowienia lasu przez kopytne może być wykonana w sposób przybliżony na podstawie norm opracowanych dla lasów gospodarczych. Może to budzić kontrowersje. W wielu przypadkach panuje opinia, by dopuścić do nieskrępowanej ("jak w lesie naturalnym") eksploatacji dna lasu przez zwierzęta, ignorując jakiegokolwiek cele prowadzenia odnowienia. Z opinią taką można by się zgodzić, gdyby Gorczański PN był wyspą i występowałyby w nim wszystkie mechanizmy samoregulacji. Obecne wysokie zagęszczenie jeleniowatych, notowane nie tylko w Parku, ale i w jego otoczeniu, należy uznać za czynnik nienaturalny. Ponadto ważne jest pytanie: czy rzeczywiście w lasach parków narodowych nie są stawiane określone cele? Istnieje cel przywrócenia odpowiedniego udziału gatunków drzew właściwych dla siedlisk karpaccich. Obserwacje rozpoczęte na próbnym powierzchniach porównawczych mają przyczynić się do obiektywnej oceny, czy kopytne nie ograniczają tego celu. Istnieje jeszcze inny cel ważny w parkach narodowych licznie odwiedzanych przez turystów — estetyczny. Czy dziś można mówić o jego spełnieniu, gdy w przypadku jodły z niektórych przedziałów pierśnic notuje się 80% drzew spałowanych. Odnowienie silnie zgryzane, a potem spałowane, może stracić charakterystyczną dla terenów górskich zróżnicowaną wysokościowo strukturę grupową.

Ze względu na presję jeleniowatych sytuacja lasów Gorczańskiego PN jest dość trudna. Należy sądzić, że z biegiem czasu będzie wzrastać udział starszych faz rozwojowych drzewostanów, dość ubogich w biomasę roślin runa i młodych drzew. Jednocześnie w otaczających lasach zagospodarowanych znajdować się będzie znacznie więcej zera niż w lasach Gorczańskiego PN. Należy przypuszczać, że liczebność kopytnych dostosuje się do pojemności ekologicznej znacznie rozleglejszego, otaczającego obszaru zagospodarowanego. Presja jeleniowatych na mniej liczne, niż w lasach zagospodarowanych, odnowienie lasu w Gorczańskim PN może okazać się bardzo silna.

Wobec tych stwierdzeń należy postawić tezę, że dopuszczalny poziom uszkodzeń przez kopytne w lesie objętym ochroną jest niższy niż w lesie zagospodarowanym. W obszarze

obejmującym park narodowy i otaczające go lasy zagospodarowane liczebność zwierząt kopytnych powinna być dostosowana do pojemności ekologicznej lasów parkowych (naturalnych lub renaturalizowanych).

Wnioski

Wyniki inwentaryzacji pozwalają na wyciągnięcie wniosków ważnych dla podobnych opracowań.

- Inwentaryzacja w Gorczańskim Parku Narodowym bogato zilustrowała stan odnowienia lasu. Wyniki są pomocne w bieżących pracach ochronnych i naukowych prowadzonych na terenie Parku oraz są podstawą śledzenia zmian i rozwoju lasu objętego ochroną.
- Wykonywanie inwentaryzacji jest możliwe dzięki zaangażowaniu personelu administracyjnego parku narodowego. W przypadku inwentaryzacji w innych parkach zalecane jest indywidualne projektowanie inwentaryzacji, tak by uwzględnić specyfikę opracowywanego terenu.
- Inwentaryzacja odnowienia lasu, w tym jego uszkodzeń przez zwierzęta kopytne, powinna być częścią ogólnej okresowej inwentaryzacji lasu, wykonywanej na potrzeby planu ochrony parku narodowego. Jeżeli, tak jak w Gorczańskim Parku Narodowym, istnieje sieć stałych (kontrolnych) powierzchni próbnych, należy je wykorzystać, by ułatwić śledzenie w przyszłości zmian stanu odnowienia lasu i jego uszkodzeń.
- Konieczne jest sprecyzowanie w parku narodowym celów ochrony i prowadzenia lasu. Na tej podstawie pożądane jest rozpoczęcie badania rozwoju odnowienia na próbnych powierzchniach porównawczych (działki próbne ogrodzone i nie ogrodzone z pełnym dostępem jeleniowatych). Badania te mają służyć obiektywnemu stwierdzeniu, czy zwierzęta kopytne ograniczają realizację postawionych celów.
- Znajomość stanu odnowienia lasu i jego uszkodzeń przez zwierzęta kopytne może być podstawą decyzji podejmowanych w celu zapewnienia ochrony lasów w parku narodowym oraz podstawą współdziałania z gospodarzami otaczających terenów.

Literatura

1. **Bernadzki E.:** Untersuchungen zur Wahl des Verjüngungsverfahrens und Verjüngungszeit-punktes in Tannenbeständen an ihrer nordöstlichen Grenze in Polen. Juris Druck + Verlag Zurich, 1965.
2. **Duc Ph.:** Untersuchungen zur Dynamik des Nachwuchses im Plenterwald. Schweiz. Z. Forstwes., 1991, 4.
3. **Eiberle K., Nigg H.:** Grundlagen zur Beurteilung des Wildverbisses im Gebirgswald. Schweiz., Z. Forstwes., 1987, 9.

4. **Gazda M.:** Przebieg wzrostu naturalnych odnowień jodły (*Abies alba* Mill.) w różnych warunkach środowiska. Sylwan, 1988, 2.
5. **Jaworski A., Karczmarski J., Skrzyszewski J., Świątkowski W.:** Struktura i dynamika dolnoreglowych drzewostanów karpackich o pierwotnym charakterze. Zesz. Nauk. AR Kraków, 1993, 275.
6. **Konieczny A., Wójcik R.:** Instrukcja użytkowania programu do obliczenia wyników inwentaryzacji uszkodzeń drzewostanów przez zwierzynę. Instrukcja na zlecenie DGLP, Warszawa 1993.
7. **Miścicki S.:** Metoda oceny uszkodzeń powodowanych przez zwierzynę w młodych drzewostanach i odnowieniach. Las Polski, 1993, 19.
8. **Miścicki S.:** Inwentaryzacja uszkodzeń spowodowanych w młodych drzewostanach i w odnowieniach przez łowne ssaki kopytne i żubry (do samodzielnego wykonania przez pracowników nadleśnictwa). Instrukcja na zlecenie DGLP, Warszawa 1993.
9. **Schütz J.-Ph.:** Der Plenterbetrieb. Unterlage zur Vorlesung Waldbau III. ETH Zurich, 1989.

Summary

Inventorying forest regeneration and damage done to it by deer in the Gorce National Park

The inventory of forest regeneration and damage done to it by deer in the Gorce National Park was carried out in the way worked out for the forestry practice valid in Poland. Since the foundation of the Park in 1981 and the abandoning of the kill of deer, an increase in deer stock is noted on that area, as well as an increase of damage caused by those animals in forest regeneration. That damage hampers the renaturalization of the forest.

The abundance of regeneration, defined basing on the regeneration trees height sum per area unit, made up 0.68 of optimum value. The assymetric distribution of regeneration trees numbers (Fig. 2) was typical. The deal of fir and mountain maple decreased in successive thicker dbh classes (Fig. 3). Fir was the species stripped most (Fig. 6) and it was heavily browsed, beside mountain maple (Fig. 8) and mountain ash (Fig. 9). Beech (Fig. 5) and spruce (Fig. 7) were only slightly damaged. It was assessed that the level of browsing in the Gorce National Park made up 280% of admissible approximative value, while the level of damage to trunk surface (bark stripping and other) was 580%. The level of damage was different in individual parts of the national park (Fig. 1).

The change in pression by deer since 1993 was assessed within the present Gorce National Park (Fig. 10), basing on the intensity of bark stripping (Fig. 4) and on the deal of accumulated damage (Fig. 7) in individual dbh classes of fir.

The inventory results served to getting a knowledge on the state of forest regeneration, and they can be helpful at undertaking decisions on management of game animal species.