

## 4. Wieloletnia dynamika drzewostanów w Puszczy Białowieskiej (w warunkach ochrony ścisłej)

Bogdan Brzeziecki

### 4.1. Wstęp

Skład gatunkowy, struktura i dynamika zbiorowisk leśnych Puszczy Białowieskiej od dawna są przedmiotem powszechnego zainteresowania.

W okresie przed II wojną światową szczególną rolę odegrała działalność prof. Józefa Paczoskiego, który swoje wnikliwe obserwacje i bardzo głębokie rozważania na temat lasów Puszczy przedstawił m.in. w dziele zatytułowanym *Lasy Białowieży* (1930). Opracowanie to zawiera typologię zbiorowisk leśnych występujących na terenie Puszczy Białowieskiej, w tym szczegółową charakterystykę składu florystycznego, struktury drzewostanu i odnowienia oraz statusu dynamicznego zbiorowisk i poszczególnych gatunków roślin, ze szczególnym uwzględnieniem warstwy drzew.

Pod wpływem prac prof. J. Paczoskiego, w 1936 r. prof. Tadeusz Włoczewski, kierownik Katedry Ogólnej Hodowli Lasu Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, zrealizował koncepcję założenia na terenie istniejącego już wówczas od kilkunastu lat Białowieskiego Parku Narodowego, stałych powierzchni badawczych (monitoringowych) w formie 5 pasów (transektów) [Włoczewski 1954]. Celem rozpoczętych wówczas badań była analiza wzrostu poszczególnych drzew, określenie prawidłowości dotyczących kształtowania się struktury drzewostanu w warunkach lasu pierwotnego oraz dynamika tych procesów, z uwzględnieniem różnych warunków siedliskowych i drzewostanowych. Badania rozpoczęte wówczas przez prof. T. Włoczewskiego kontynuowane są po dzień dzisiejszy. W miarę przybywania materiałów empirycznych oraz rozwoju podstaw metodologicznych publikowano kolejne prace, przedstawiające różne aspekty gromadzonych danych oraz wyciągane na podstawie tych badań wnioski, istotne dla rozwoju i doskonalenia metod

półnaturalnej hodowli lasu i ochrony przyrody w lasach zagospodarowanych [Bernadzki i in. 1998a; Bernadzki i in. 1998b; Brzeziecki 2005; Brzeziecki 2008; Brzeziecki i Bernadzki 2008; Brzeziecki i in. 2012; Brzeziecki i in. 2016].

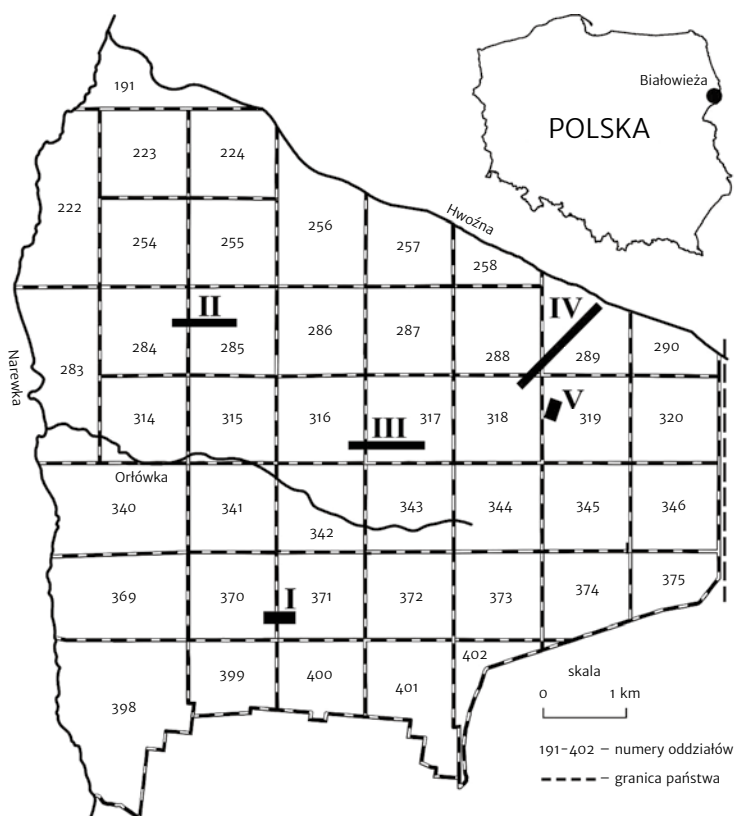
Dzięki inicjatywie i dalekowzrocznej koncepcji prof. T. Włoczewskiego, stałe powierzchnie badawcze Katedry Hodowli Lasu SGGW zlokalizowane na terenie Rezerwatu Ścisłego w Białowieskim Parku Narodowym są obecnie podstawowym źródłem wiedzy na temat wieloletniej dynamiki drzewostanów Puszczy Białowieskiej i tworzących je gatunków drzew w warunkach ochrony ścisłej, tj. przy wyłączeniu bezpośredniej działalności człowieka. W niniejszym opracowaniu przedstawiono najważniejsze wyniki tych badań, ze szczególnym zwróceniem uwagi na długoletnie trendy w zakresie liczebności i struktury demograficznej głównych, reprezentatywnych gatunków drzew. Stwierdzone prawidłowości stanowią punkt wyjścia do dyskusji, mającej na celu określenie znaczenia wieloletnich przemian drzewostanów w warunkach ochrony ścisłej dla zachowania bogactwa przyrodniczego ekosystemów leśnych występujących w Puszczy Białowieskiej oraz sformułowanie na tej podstawie wniosków i postulatów dotyczących optymalnej strategii zarządzania tym unikalnym obiektem.

## 4.2. Materiał badawczy

Przestrzenne rozmieszczenie stałych powierzchni badawczych Katedry Hodowli Lasu SGGW, założonych przez prof. T. Włoczewskiego na terenie Rezerwatu Ścisłego Białowieskiego PN, przedstawia ryc. 4.1.

Powierzchnie badawcze mają kształt transektów, przebiegających zgodnie z dominującym kierunkiem zmienności warunków topograficznych i glebowych oraz występujących na nich drzewostanów. W trzech przypadkach szerokość transektów wynosi 40 m, w dwóch – 60 m; długość waha się od 200 do 1380 m; powierzchnia – od 1,20 do 5,52 ha. Sumaryczna wielkość wszystkich 5 powierzchni badawczych wynosi 15,44 ha. Na powierzchniach badawczych występują wszystkie ważniejsze typy zespołów leśnych obecne w Rezerwacie Ścisłym Białowieskiego PN, poczynając od borów sosnowych na siedliskach bagiennych i świeżych, poprzez bory mieszane, różne postacie grądów, a na olsie jesionowym z fragmentami olsu typowego kończąc. W okresie objętym badaniami pomiary drzewostanów występujących na powierzchniach prób-

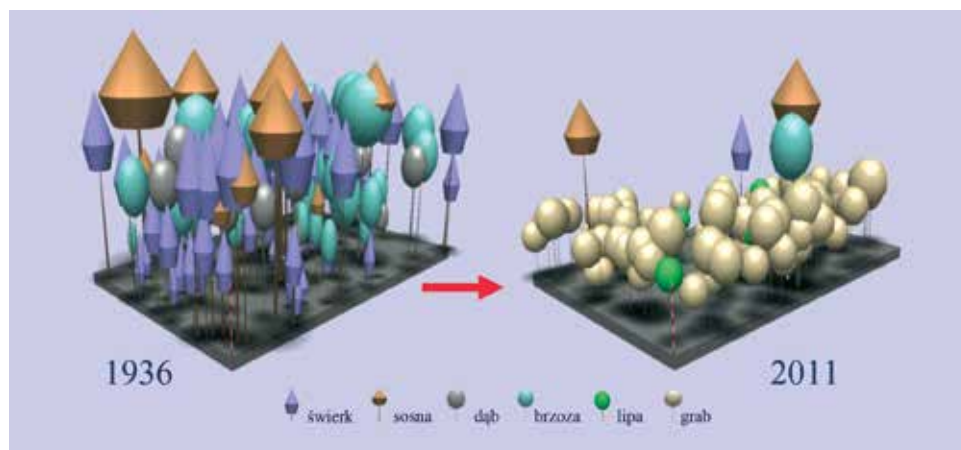
nich przeprowadzono już 7 razy; ich uśrednione terminy są następujące: 1936, 1957, 1970, 1982, 1992, 2002, 2012. Podstawowy zakres badań obejmuje pomiar grubości wszystkich drzew o pierśnicy większej lub równej 5 cm, określenie współrzędnych przestrzennych każdego drzewa, określenie stanu zdrowotnego drzew (3 klasy) oraz ich przynależności do jednej z 5 warstw w drzewostanie. Ponadto, w każdym terminie pomiarowym notuje się tzw. dorosty, czyli drzewa, które po raz pierwszy przekroczyły grubość 5 cm oraz wypady, czyli te, które zamarły od momentu ostatniego pomiaru. Ogólna liczba drzew mierzonych w trakcie każdego pomiaru wynosi ok. 10 000 (z zaznaczającą się tendencją spadkową w okresie badań). Na powierzchniach badawczych występuje ponad 10 różnych rodzajów drzew. Największą rolę odgrywają osika, brzoza, olsza, sosna, dąb, jesion, klon, wiąz, świerk, lipa i grab.



**Ryc. 4.1.** Przestrzenne rozmieszczenie stałych powierzchni badawczych Katedry Hodowli Lasu SGGW w Białowieskim Parku Narodowym

### 4.3. Wyniki

Wieloletnią dynamikę przykładowego drzewostanu, reprezentującego zespół *Serratulo-Pinetum* zgodnie z identyfikacją fitytosocjologiczną dokonaną przez Zarębę [1972], przedstawiono na ryc. 4.2. Na początku okresu badań drzewostan ten składał się z czterech różnych gatunków drzew: brzozy, sosny, dębu i świerka. Warto podkreślić, że w momencie rozpoczęcia obserwacji populacje wszystkich tych gatunków charakteryzowały się bardzo zróżnicowaną strukturą grubościową i wysokościową. Przykładowo, zróżnicowanie grubości sosen wynosiło od 10 do 100 cm. Po upływie 75 lat dokonała się spontaniczna przebudowa tego drzewostanu. Gatunki, które występowały w tym drzewostanie na początku, obecnie praktycznie ustąpiły (zachowały się tylko pojedyncze egzemplarze) na rzecz grabu, z niewielkim udziałem lipy. Grab, który opanował ten drzewostan, ze względu na swoją dużą siłę konkurencyjną i silne ocienienie wytwarzane przez jego korony, nie dopuszcza żadnych innych (poza lipą) gatunków do odnowienia. Silne ocienienie dna lasu przez grab spowodowało też daleko idące przeobrażenia runa leśnego, o czym będzie jeszcze mowa w dalszej części tego opracowania.



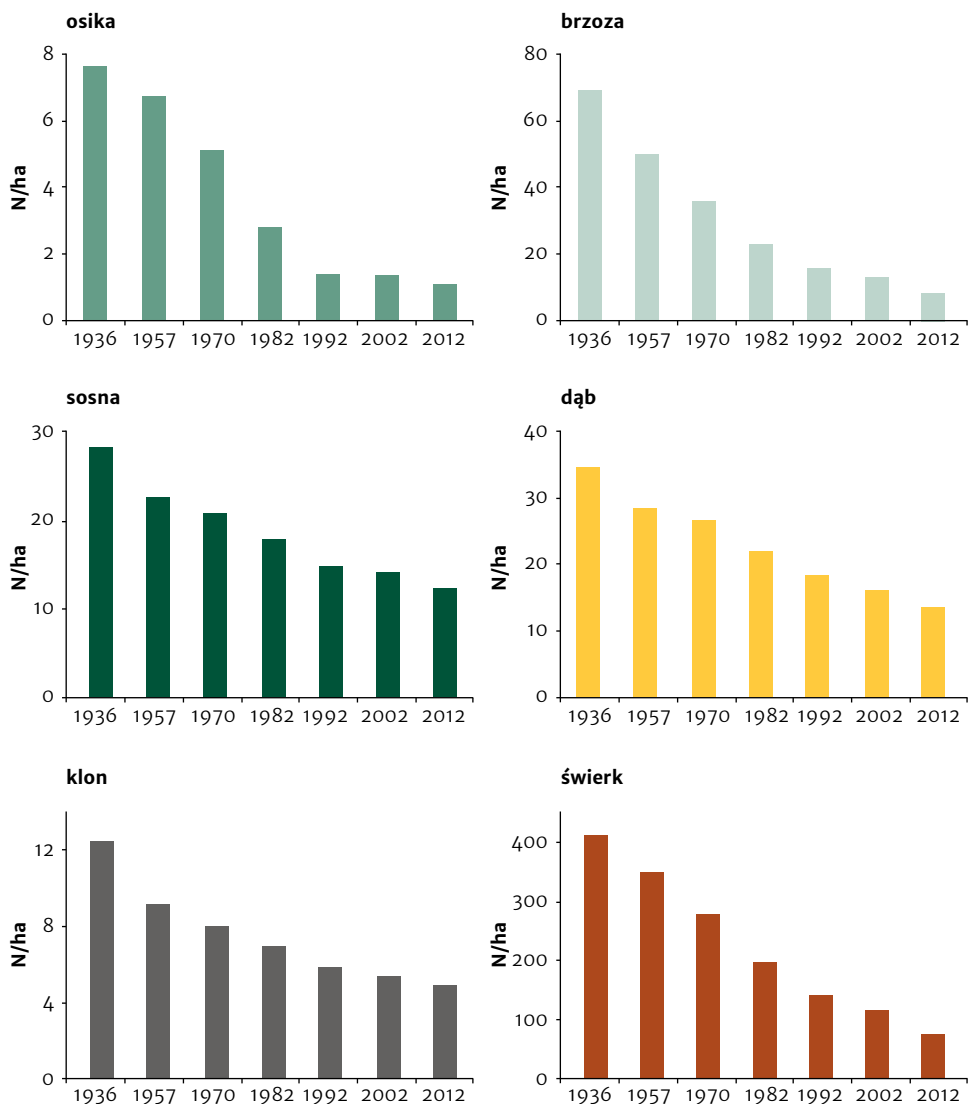
**Ryc. 4.2.** Wieloletnie zmiany składu gatunkowego oraz struktury przykładowego drzewostanu, występującego na stałej powierzchni badawczej Katedry Hodowli Lasu SGGW w oddz. 319 Białowieskiego Parku Narodowego

Przedstawiony na ryc. 4.2 przykład, aczkolwiek dość skrajny (nie wszystkie drzewostany występujące na powierzchniach badawczych zmieniły się bowiem aż tak bardzo), stanowi dobrą ilustrację ogólnych trendów i kierunków zmian,

jakie miały miejsce w Białowieskim PN w okresie od momentu jego powstania do chwili obecnej. Istotą tych zmian są silne trendy spadkowe w zakresie liczebności zdecydowanej większości gatunków drzew występujących na powierzchniach badawczych. Trendy te obejmują gatunki o bardzo różnych właściwościach biologicznych i wymaganiach ekologicznych, które definiują razem typy strategii życia przez nie reprezentowanych. W całym okresie badań m.in. systematycznie malała liczebność sześciu, spośród ogółem jedenastu rodzajów drzew (ryc. 4.3). W grupie tej znajdują się m.in. topola osika i dwa gatunki brzozy. Są to drzewa o bardzo dużych wymaganiach świetlnych, potrzebujące dużych otwartych powierzchni do skutecznego odnowienia. Aktualna liczba drzew tych gatunków wynosi niewiele ponad 10% stanu wyjściowego. Drugą parę gatunków, która powoli, ale systematycznie ustępuje ze składu gatunkowego drzewostanów w Białowieskim PN stanowią sosna i dąb. Mają one stosunkowo duże wymagania świetlne, co w pewnym stopniu zbliża je do poprzedniej grupy. Od typowych gatunków pionierskich dąb i sosna różnią się m.in. pod względem takich cech, jak maksymalne rozmiary, długowieczność i odporność na różnego rodzaju zaburzenia. Dzięki nim tempo ustępowania tych gatunków jest wolniejsze w porównaniu z osiką i brzozą. Niemniej jednak, obecna wielkość populacji tych gatunków wynosi już tylko około 40% stanu wyjściowego. Warto podkreślić, że z fitosocjologicznego punktu widzenia [por. Faliński 1977], zarówno sosna, jak i dąb stanowią ważne składniki naturalnych klimaksowych zespołów leśnych występujących w Białowieskim PN. Sosna jest podstawowym składnikiem borów, borów mieszanych oraz uboższych postaci grądów, natomiast dąb występuje w borach mieszanych i w grądach.

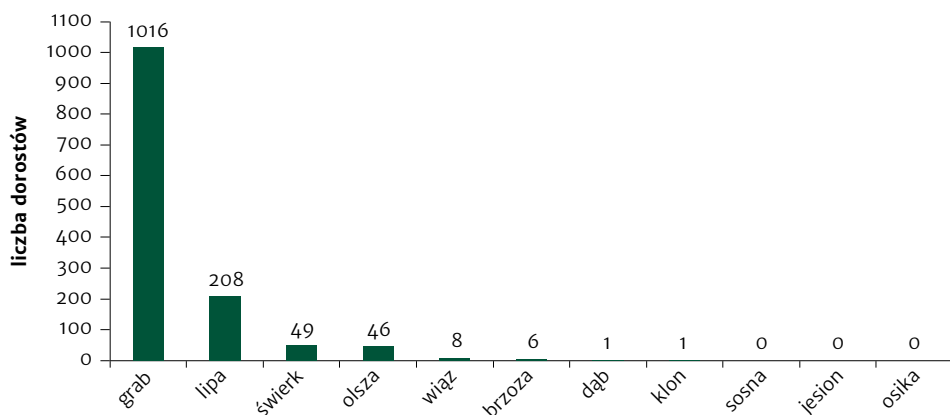
Przykłady gatunków systematycznie ustępujących ze składu drzewostanów poddanych ochronie ścisłej można znaleźć też w przypadku gatunków o zdecydowanie mniejszych wymaganiach świetlnych i w większym lub mniejszym stopniu znoszących ocienienie, przynajmniej w młodości. W tej grupie znajdują się m.in. takie gatunki, jak klon i świerk. Klon, obok grabu i lipy, jest jednym z najważniejszych gatunków tworzących drzewostany na siedliskach grądowych. W okresie badań jego liczebność bardzo silnie zmalała. Ustępuje on ze składu drzewostanów w Białowieskim PN w tempie podobnym do sosny i dębu. W efekcie aktualne jego zagęszczenie stanowi, podobnie jak w przypadku tych dwóch gatunków, około 40% stanu początkowego. Znacznie silniejszy trend spadkowy wystąpił w przypadku bardzo cienioznośnego świerka. Jest to zresztą ten gatunek, który w okresie badań stracił zdecydowanie najwięcej. Podczas

gdy w momencie rozpoczęcia badań pełnił on rolę gatunku dominującego pod względem liczebności, to obecnie spadł na trzecią pozycję (za grab i lipę). Najprawdopodobniej, w niedalekiej przyszłości rola świerka jeszcze bardziej zmaleje, ale już dziś jego stan wynosi zaledwie 20% początkowej wielkości populacji tego gatunku.



**Ryc. 4.3.** Wieloletnie trendy w zakresie liczebności wybranych gatunków drzew występujących na stałych powierzchniach badawczych Katedry Hodowli Lasu SGGW w Białowieskim Parku Narodowym

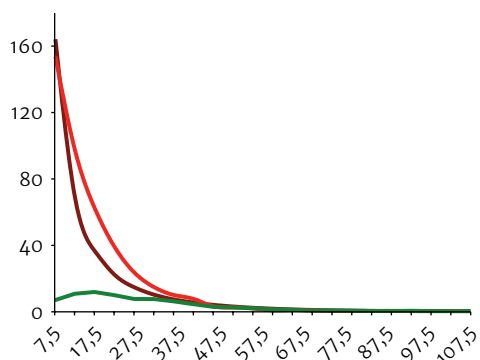
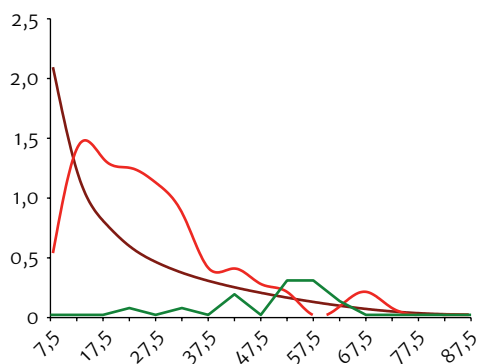
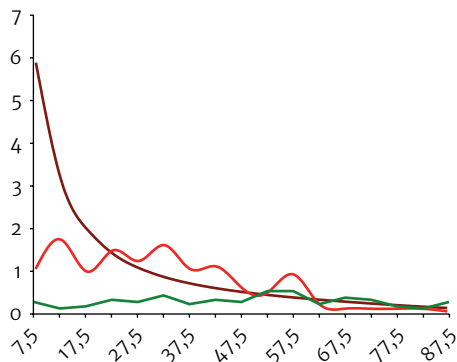
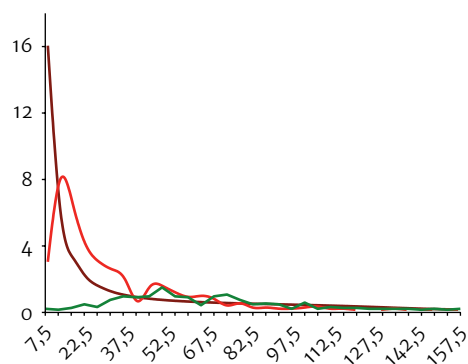
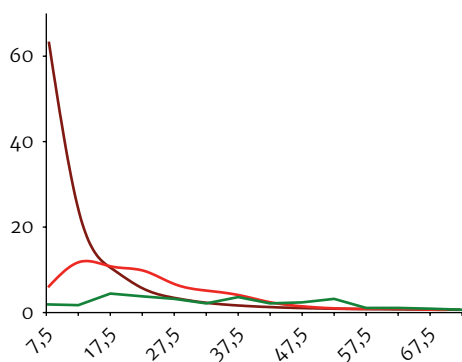
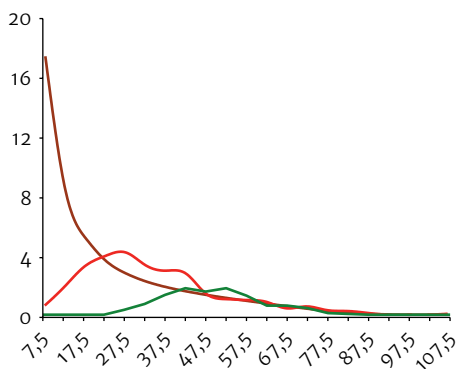
Poza wymienionymi wyżej gatunkami, ujemne trendy wystąpiły jeszcze w kilku dalszych przypadkach. Przykładowo, w porównaniu ze stanem wyjściowym, aktualna liczebność olszy jest mniejsza o ok.  $\frac{1}{3}$ . Takie gatunki, jak lipa oraz jesion, po początkowym okresie wzrostu, także wykazują od pewnego czasu tendencje spadkowe. Dotyczy to szczególnie jesionu, którego aktualna liczebność, w wyniku zjawiska masowego zamierania drzew tego gatunku, jakie wystąpiło w ostatnich kilkunastu latach, stanowi mniej niż 40% stanu początkowego (wskaźnik zbliżony do sosny, dębu i klonu).



**Ryc. 4.4.** Skład gatunkowy dorostów (drzew o pierśnicy  $\geq 5$  cm) w okresie 2002–2012 na stałych powierzchniach badawczych (15,44 ha) Katedry Hodowli Lasu SGGW w Białowieskim Parku Narodowym

Jedynym gatunkiem, którego rola w składzie gatunkowym i budowie zbiorowisk leśnych Białowieskiego PN cały czas rośnie, jest grab. W okresie objętym badaniami zwiększył on swoją liczebność prawie o 400%. Dominacja grabu szczególnie mocno zaznacza się w przypadku procesów dorastania, od których w głównej mierze zależy zachowanie (lub nie) równowagi populacyjnej danego gatunku. Przykładowo, w ostatnim okresie pomiarowym (lata 2002–2012), udział grabu w całkowitej puli wszystkich dorostów wzrósł do ok. 75%. Poza grabem, tylko trzy inne gatunki drzew były w stanie odegrać znaczniejszą rolę w procesach dorastania (lipa, świerk i olsza) – ryc. 4.4.

Ujemnym trendom w zakresie liczebności, jakie występują w przypadku zdecydowanej większości gatunków drzew, występujących w drzewostanach Białowieskiego PN towarzyszą bardzo niekorzystne, z punktu widzenia zachowania trwałości tych populacji, zmiany w strukturze demograficznej.

**świerk****osika****klon****dąb****brzoza****sosna**

**Ryc. 4.5.** Rozkład grubości drzew wybranych gatunków występujących na stałych powierzchniach badawczych Katedry Hodowli Lasu SGGW w Białowieckim Parku Narodowym, na początku (1936 – kolor czerwony) i w końcu (2012 – kolor zielony) okresu badań w porównaniu z krzywą teoretyczną (model – kolor brązowy) [Brzeziecki i in. 2016]

W przypadku drzew dobrą i często wykorzystywaną miarą statusu demograficznego danego gatunku są empiryczne rozkłady pierśnic w przyjętych stopniach grubości. Rozkłady takie przedstawiono na ryc. 4.5 dla wybranych, szczegółowo omówionych już wcześniej gatunków drzew, z uwzględnieniem początku i końca okresu badań. Rozkłady te zostały porównane z krzywymi modelowymi, przedstawiającymi rozkłady liczebności drzew w populacjach będących w stanie dynamicznej równowagi. Krzywe modelowe zostały skonstruowane na podstawie wieloletnich empirycznych danych dotyczących tempa zamierania i tempa przyrostu pierśnicy oraz średniego pierśnicowego pola przekroju poszczególnych gatunków drzew, występujących na powierzchniach badawczych [Brzezicki i in. 2016].

Z krzywej równowagi wynika, jaka powinna być liczba drzew w poszczególnych klasach grubości, aby całkowita liczebność populacji, przy danej śmiertelności i danym tempie wzrostu na grubość (warunkującym szybkość przemieszczania się drzew z jednej klasy grubości do drugiej) utrzymywała się cały czas na zbliżonym poziomie. Przebieg krzywych równowagi przypomina kształtem odwróconą literę „J”. Wynika to stąd, że w populacji znajdującej się w stanie równowagi zawsze jest najwięcej drzew najcieńszych (i najmłodszych), natomiast w miarę przechodzenia do następnych klas grubości ich liczba systematycznie maleje. Z danej klasy do następnej przechodzi bowiem zawsze tylko jakiś procent drzew, ze względu na naturalny proces zamierania. W lesie naturalnym przyczyną tego procesu jest przede wszystkim konkurencja ze strony większych drzew oraz drzew o podobnych rozmiarach, ale rosnących w dużym zagęszczeniu. Dodatkowe przyczyny śmiertelności związane są z naturalnymi procesami starzenia, które dotyczą drzew najstarszych (i z reguły najgrubszych), oraz z naturalnymi zaburzeniami, które mogą prowadzić do śmierci drzew niezależnie od ich wielkości i wieku.

Z porównania krzywych teoretycznych z rozkładami empirycznymi dla gatunków drzew występujących na stałych powierzchniach Katedry Hodowli Lasu SGGW wynika przede wszystkim, że rozbieżności pomiędzy krzywymi teoretycznymi a rozkładami empirycznymi, widoczne w przypadku wielu gatunków już w momencie rozpoczęcia badań i pomiarów, znacznie się pogłębiły w okresie objętym obserwacjami. Nawet jeżeli w przypadku wszystkich analizowanych tu gatunków w pierwszym terminie pomiarowym w różnych zakresach grubości występował nadmiar drzew w porównaniu z rozkładem teoretycznym (osika, brzoza, sosna, dąb, klon i przede wszystkim świerk), to, po upływie 75 lat badań, nadmiar ten w zdecydowanej większości przypad-

ków zniknął. Obecnie regułą jest nie nadmiar, ale niedobór drzew w szerokim zakresie grubości, ze szczególnym jednak uwzględnieniem początkowych klas zmienności pierśnic. Rozkłady grubości, jakie obecnie charakteryzują większość gatunków, są silnie spłaszczone – w ogóle nie przypominają krzywej „J”, i są typowe dla populacji starzejących się, w których brakuje młodych osobników, które mogłyby zastąpić stare drzewa, gdy te, prędzej czy później, zamrą.

#### 4.4. Wpływ zmian w składzie gatunkowym i strukturze drzewostanów na różnorodność biologiczną ekosystemów Puszczy Białowieskiej

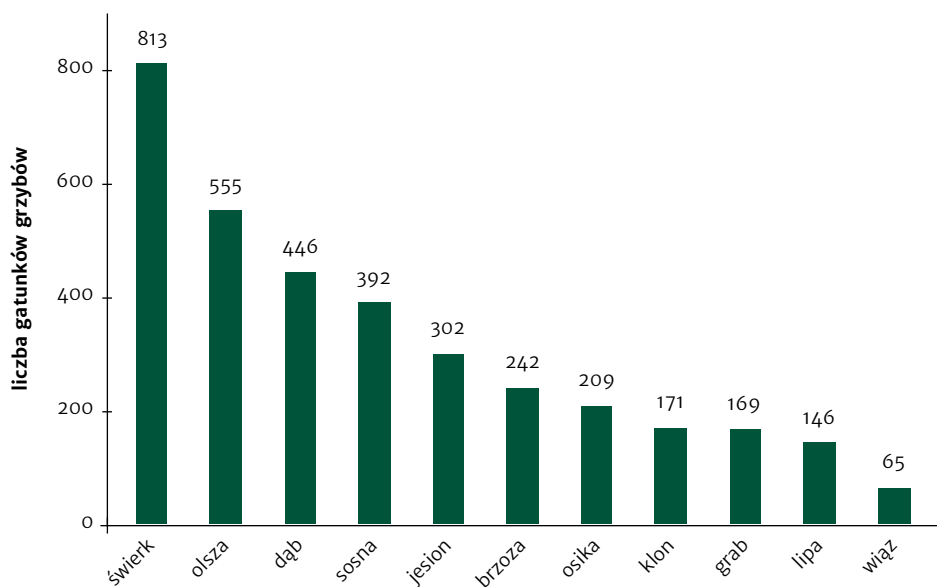
Przedstawione wyżej trendy w zakresie liczebności i struktury demograficznej głównych gatunków drzew występujących w drzewostanach Białowieskiego PN mają ogromny wpływ na funkcjonowanie występujących tu ekosystemów leśnych. Drzewa są podstawowymi składnikami ekosystemów leśnych (por. koncepcję *foundation species*), od których zależą takie procesy, jak produktywność, bilans wodny, tempo dekompozycji materii organicznej, obieg składników pokarmowych, sekwestracja węgla i przepływ energii (Ellison i in. 2005). Drzewa występujące w ekosystemach leśnych wpływają także, w bezpośredni lub przynajmniej pośredni sposób, na funkcjonowanie wszystkich pozostałych elementów biocenozy lasu. Każda zmiana w układzie gatunków drzew tworzących dane zbiorowisko leśne przekłada się na zmianę całej biocenozy lasu. Biorąc pod uwagę fakt, że istotą zmian zachodzących w zbiorowiskach leśnych Białowieskiego PN jest systematycznie zmniejszająca się rola i udział wielu gatunków drzew, prędzej czy później musi to spowodować negatywne następstwa dla ogólnie rozumianej różnorodności biologicznej tego obszaru. Konkretnych przykładów w tym zakresie dostarczają m.in. wieloletnie badania geobotaniczne prowadzone na terenie Białowieskiego PN [Matuszkiewicz 2011]. Wspomniany autor zbadał, jak w okresie ostatnich kilkudziesięciu lat zmienił się skład florystyczny kilku najważniejszych typów zespołów roślinnych występujących w Białowieskim PN. Przykładem szczególnie wyraźnych i daleko idących zmian jest zespół *Serratulo-Pinetum*. Jak pisze autor, bogactwo gatunkowe płatów boru mieszanego *Serratulo-Pinetum* stale się zmniejsza, ostatnio trochę wolniej, średnio w tempie 0,6 gatunków na rok. Zanikły całkowicie gatunki wyróżniające dla zespołu *Serratula tincto-*

ria i *Betonica officinalis*, natomiast inne znacznie ograniczyły występowanie, np. *Polygonatum odoratum* i *Peucedanum oreosolinum*. Coraz rzadsze stają się gatunki rodziny *Pyrolaceae* (gruszyckowate), w tym *Orthilia secunda* (ortylia jednostronna) – gatunek charakterystyczny dla zespołu. Ogółem, obecny stan tych gatunków wynosi 20% stanu wyjściowego sprzed 50 lat. Ujemne trendy obejmują gatunki charakterystyczne dla klasy *Quercu-Fagetea*: *Lilium martagon*, *Lathyrus vernus*, *Hepatica nobilis*, *Daphne mezereum*, *Melica nutans*, *Corylus avellana*. Inne przykłady gatunków, w tym rzadkich i chronionych, obecnych przed 50 laty, teraz nie występujących wcale lub coraz rzadszych to m.in.: *Melampyrum nemorosum*, *Geranium sylvaticum*, *Thalictrum minus*, *Vicia dumetorum*, *Potentilla erecta*, *Aquilegia vulgaris*, *Succisa pratensis*, *Hierochloë australis*, *Clinopodium vulgare*, *Digitalis grandiflora*, *Vicia sylvatica*, *Hieracium umbellatum*, *Rhytidadelphus triquetrus*, *Ajuga reptans*, *Veronica chamaedrys*, *Viola riviniana* i *Solidago virgaurea*. Do gatunków występujących coraz częściej należy w pierwszym rzędzie *Rubus idaeus*, a także *Chamaenerion angustifolium*, który pojawił się w ostatnim okresie. W konkluzji autor stwierdza, że zespół *Serratulo-Pinetum*, szeroko rozpowszechniony na terenie Białowieskiego Parku Narodowego w latach 50-tych, w ciągu 40 lat zanikł praktycznie całkowicie.

Według Matuszkiewicza [2011], z dużym prawdopodobieństwem można zakładać, że zmiany zachodzące w przypadku obszaru objętego ochroną ścisłą, polegające na uproszczeniu (zubożeniu), mają naturalny charakter i są przejawem regeneracji zbiorowisk poddanych wcześniej presji ze strony człowieka. Innymi słowy, zregenerowane postaci zespołów są wyraźnie uboższe pod względem florystycznym niż postacie „zniekształcone” (antropogeniczne). Tak więc spontaniczna renaturalizacja, przebiegająca w warunkach ochrony ścisłej, prowadzi do redukcji różnorodności florystycznej zbiorowisk, a stopniowo nawet do zmniejszenia zróżnicowania na poziomie zespołów roślinnych. W przypadku obszarów objętych ochroną ścisłą można tylko biernie obserwować takie procesy, ale, jak podkreśla Matuszkiewicz [2011], w przypadku innych lasów warto by podjąć działania, które umożliwiłyby zachowanie bogactwa florystycznego, a także całego piękna borów mieszanych. Celem tych działań powinno być przede wszystkim utrzymanie odpowiedniego udziału i proporcji między sosną, dębem i świerkiem, jako głównymi składnikami drzewostanów reprezentujących zespół boru mieszanego *Serratulo-Pinetum*.

Nie ulega wątpliwości, że już obecnie, a tym bardziej w najbliższej przyszłości, można oczekiwać podobnych efektów, jak te opisane w przypadku różnorod-

ności florystycznej runa występującego w borach mieszanych, w odniesieniu do innych grup organizmów leśnych. Jest rzeczą powszechnie znaną, że z każdym gatunkiem drzewa związane są inne zestawy gatunków reprezentujących różne grupy organizmów leśnych, takie jak ptaki, owady, grzyby, porosty, mszaki itd. Można to zilustrować przykładem zaczerpniętym z badań szwajcarskich, w których określono liczbę gatunków grzybów związanych z poszczególnymi gatunkami drzew [Senn-Irlet 2008]. Jak można zauważyć, z poszczególnymi gatunkami drzew związana jest różna liczba gatunków grzybów. Pod tym względem wyróżnia się szczególnie świerk. Kolejne miejsca w tym zestawieniu zajmują olsza, dąb, sosna i jesion. Najmniej gatunków grzybów jest natomiast związanych z wiązem, lipą i grabem.



**Ryc. 4.6.** Liczba gatunków grzybów związanych z poszczególnymi gatunkami drzew [na podstawie Senn-Irlet 2008]

Tak się składa, że w naturalnych drzewostanach Białowieskiego PN ustępują te gatunki (świerk, dąb, sosna, jesion), z którymi związana jest potencjalnie największa liczba gatunków grzybów. W okresie ostatnich kilkudziesięciu lat najbardziej wzrosła i nadal wzrasta rola grabu i lipy, które pod tym względem zajmują końcowe miejsca w podanym wyżej zestawieniu.

Ale nie tylko o liczbę gatunków chodzi. Chodzi także o aspekty jakościowe. Z każdym gatunkiem drzewa związana jest na ogół pewna, mniejsza lub większa, liczba organizmów z różnych grup systematycznych, które są specyficzne dla tego konkretnego gatunku i które nie występują na drzewach żadnego innego gatunku. Tak więc utrata jakiegokolwiek gatunku zawsze pociąga za sobą utratę tych wszystkich innych zespołów organizmów, które są z nim związane. Biorąc pod uwagę aktualne trendy rozwojowe w zbiorowiskach leśnych Białowieskiego PN (ustępowanie świerka, sosny, dębu i innych gatunków oraz silny wzrost znaczenia lipy i szczególnie grabu) można z dużym prawdopodobieństwem oczekiwać daleko idącej redukcji zróżnicowania występujących tu gatunków grzybów, a zapewne także wielu innych organizmów leśnych.

#### 4.5. Podsumowanie i wnioski

Ochrona ścisła, kierująca się nadrzędną zasadą ochrony naturalnych procesów, nie gwarantuje automatycznie zachowania wysokiego poziomu zróżnicowania i bogactwa przyrodniczego ekosystemów leśnych. Sprzyjając pewnym grupom gatunków (w tym wielu cennym i autentycznie zagrożonym), jednocześnie prowadzi ona do pogorszenia warunków życia wielu innych (w tym również cennych i zagrożonych), aż do ich całkowitej eliminacji z ekosystemu włącznie. Większość pozytywnych aspektów związanych z ochroną ścisłą ma stosunkowo krótkotrwały charakter; z czasem zaczynają dominować zjawiska negatywne. Z wieloletnich badań prowadzonych na stałych powierzchniach badawczych w Białowieskim Parku Narodowym wynika w sposób jednoznaczny, że ochrona ścisła powinna być jedynie uzupełnieniem, a nie głównym elementem strategii ochrony i zachowania wysokiego poziomu różnorodności biologicznej. Skuteczna i trwała ochrona bogactwa przyrodniczego wymaga zastosowania na szeroką skalę zasad półnaturalnej hodowli lasu oraz aktywnego kształtowania drzewostanów zróżnicowanych pod każdym względem: gatunkowym, wiekowym i przestrzennym, z zapewnieniem odpowiedniej ilości, jakości i przestrzennego rozmieszczenia martwego drewna. Taka strategia (model) byłaby też najbardziej właściwa z punktu widzenia zachowania walorów przyrodniczych Puszczy Białowieskiej w długiej perspektywie czasowej.

## Literatura

- Bernadzki E., Bolibok L., Brzeziecki B., Zajączkowski J., Żybura H., 1998a, *Compositional dynamics of natural forests in the Białowieża National Park, northeastern Poland*, „Journal of Vegetation Science”, nr 9, s. 229–238.
- Bernadzki E., Bolibok L., Brzeziecki B., Zajączkowski J., Żybura H., 1998b, *Rozwój drzewostanów naturalnych Białowieskiego Parku Narodowego w okresie od 1936 do 1996 roku*, Fundacja „Rozwój SGGW”, Warszawa, s. 1–271.
- Brzeziecki B., 2005, *Lasy naturalne: wzorzec dla lasów zagospodarowanych?*, „Las Polski”, nr 8, s. 10–12.
- Brzeziecki B., 2008, *Wieloletnia dynamika drzewostanów naturalnych na przykładzie dwóch zbiorowisk leśnych Białowieskiego Parku Narodowego: Pino-Quercetum i Tilio-Carpinetum*, „Studia Naturae”, nr 54, cz. II, s. 9–22.
- Brzeziecki B., Bernadzki F.E., 2008, *Langfristige Entwicklung von zwei Waldgesellschaften im Białowieża-Urwald*, „Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen”, nr 159/4, s. 80–90.
- Brzeziecki B., Keczyński A., Zajączkowski J., Drozdowski S., Gawron L., Buraczyk W., Szeligowski H., Dzwonkowski M., 2012, *Zagrożone gatunki drzew Białowieskiego Parku Narodowego (Rezerwat Ścisły)*, „Sylwan”, nr 156 (4), s. 252–261.
- Brzeziecki B., Pommerening A., Miścicki S., Drozdowski S., Żybura H., 2016, *A common lack of demographic equilibrium among tree species in Białowieża National Park (NE Poland): evidence from long-term plots*, „Journal of Vegetation Science”, nr 27, s. 460–469.
- Ellison A.M., Bank M.S., Clinton B.D., Colburn E.A., Elliott K., Ford C.R., Foster D.R., Kloeppel B.D., Knoepp J.D., Lovett G. i in., 2005, *Loss of foundation species: consequences for the structure and dynamics of forested ecosystems*, „Frontiers in Ecology and the Environment”, nr 3, s. 479–486.
- Faliński J.B., 1977, *Zielone grądy i czarne bory Białowieży*, cz. tekstowa, Nasza Księgarnia, Warszawa.
- Matuszkiewicz J.M., 2011, *Changes in the forest associations of Poland's Białowieża Primeval Forest in the second half of the 20th century*, „Czasopismo Geograficzne”, nr 82, s. 69–105.
- Paczoski J., 1930, *Lasy Białowieży*, PROP, Poznań.
- Senn-Irlet B., 2008, *Welches sind pilzreiche Holzarten?*, „Wald und Holz”, nr 10, s. 57–59.
- Włoczewski T., 1954, *Materiały do badania zależności między drzewostanem i glebą w przestrzeni i w czasie*, „Prace IBL”, nr 123, s. 161–249.
- Zaręba R., 1972, *Charakterystyka fitosocjologiczna powierzchni badawczej w oddziale 319 Białowieskiego Parku Narodowego*, „Folia Forestalia Polonica”, Seria A – Leśnictwo, nr 20, s. 53–66.