

MIECZYŚLAW GNIOT

Sukcesja dębu w drzewostanach sosnowych na siedliskach borowych

The oak succession in the pine stand in the coniferous forest habitats

ABSTRACT

Gniot M. 2007. Sukcesja dębu w drzewostanach sosnowych na siedliskach borowych. Sylwan 5: 60-72.

Permanently balanced forest economy demands today a resignation from a constant model of the forest stand, which preferred the productive function of the forest, mostly without any consideration to its natural values formed by Mother Nature.

Implanting on Polish grounds principles of multifunctional forest districts acknowledged as a breeding object of the whole forest ecosystem, giving in that way the forest economy a proecological dimension. Its a result from a general progress of civilization and achievements in forest science; reaching towards the needs and expectations from the society gaining a general acceptance from different environments. One of the fundamental elements implementing the ecosystem is to rebuild deformed and artificially barred forest phytocenosis. This refers especially to pure pine stands on habitats, in which trophoism potential explains breeding habitats species variety. A good help for the forester in this area can be a natural succession of good, noble broad-leaved species like for example the oak. Succession of this species takes on a special meaning in poor habitats, in which it without any special imposes enriches the biocenose with the whole positive outcome accompanying this process; it can also be a valuable clue to the potential fertility in the habitat and the complexity in the forest vegetation community. An important task is to lead the way for the oaks development from succession to its fullest use as a natural presence in creating the future forest generation. The article below is devoted to this question describing the natural up growth of the oak in pine stands on the coniferous forest habitats in Forest District Różanna and the methods and results in which they are used for breeding.

KEY WORDS

natural succession, oak, pure pine stand, coniferous forest habitats, silviculture, transformation of the stand, the complexity in the forest vegetation community, the biological diversity in the forest, forestry headquarter, balanced proecological forest management unit, the function of the forest, multipurpose forest, the ecosystem of the forest, stand varied in species , biocenosis, the natural upgrowth

ADDRESSES

Mieczysław Gniot – Nadleśnictwo Różanna;
ul. Leśna 5; 86-010 Koronowo; e-mail: m.gniot@torun.lasy.gov.pl

Wprowadzenie

Dotychczasowy, drzewostanowy i zarazem surowcowy model gospodarki leśnej, który służył przede wszystkim rozwojowi produkcyjnej funkcji lasu, ulega przewartościowaniu. Na II Konferencji Ochrony Lasów Europejskich Ministrów Leśnictwa w Helsinkach w 1993 roku przyjęto wytyczne trwale zrównoważonej gospodarki leśnej dla Europy. Wprowadzenie w życie kryteriów takiej gospodarki wymaga akceptacji leśnictwa wielofunkcyjnego, nasycenia dotychczasowych zasad gospodarczych w leśnictwie celami ekologicznymi i przyjęcia, że obiektem działań leśnictwa jest cały ekosystem leśny, a nie tylko drzewostan [Szujcecki 1997].

Opracowania naukowe wykazują, że potencjalnymi zespołami leśnymi obszaru Polski są w zdecydowanej większości różne formacje lasów mieszanych iglasto-liściastych i lasów liściastych, a jednogatunkowe lasy sosnowe czy świerkowe powinny obejmować stosunkowo niewielkie obszary [Matuszkiewicz 1990; Matuszkiewicz, Matuszkiewicz 1996]. Obecna sytuacja jest dalece odmienna, a lasy – nie tylko w Polsce – są zdominowane przez sosnę i świerk [Bernadzki 1993; Zielony 1998]. Doszło do zubożenia siedlisk na skutek postępujących procesów bielnicowania, zakwaszenia gleb, degradacji form próchnicy i zakłóceń w obiegu materii [Uggła, Uggła 1979; Mąkosa 1992]. Stąd wprowadzanie do upraw w warunkach słabych i zdegradowanych siedlisk leśnych liściastych gatunków domieszkowych w większym udziale niż to czyniono dotychczas, może być jedną z metod melioracji biologicznej [Kocjan 1994, 1997] i regradacji tych siedlisk [Kocjan 1992] oraz może wzmocnić produktywność tych siedlisk [Kocjan 1996]. Prowadzenie litych drzewostanów iglastych w drugim, a także w trzecim pokoleniu, doprowadziło do tak daleko posuniętego zniekształcenia ekosystemów, że dziś często trudno jest doszukiwać się tutaj bogatszych siedlisk uzasadniających uprawę drzewostanów mieszanych. Czasem o innym niegdyś charakterze miejscowych lasów świadczą jedynie zachowane nazwy miejsc lub miejscowości. Najczęstszym bodaj gatunkiem, od którego powstały te nazwy, jest dąb [Zaręba 1983], mimo że w okolicznych lasach niejednokrotnie nie ma już tego drzewa albo odgrywa ono tylko podrzędną lub wręcz marginalną rolę. Zatem jest niezbędna przebudowa sztucznie zubożonych drzewostanów, która ma najczęściej wymiar przemiany gatunkowej i dotyczy głównie drzewostanów jednogatunkowych oraz niedostosowanych swoim składem gatunkowym do siedliska [Szymański 1993]. Podstawowym szlachetnym drzewem domieszkowym na ubogich siedliskach, jakie powinno towarzyszyć sośnie, jest dąb. Jego towarzystwo od dawna jest uznane za korzystne dla sosny i stanowiące element naturalny w drzewostanach sosnowych w naszej strefie klimatycznej. Oba rodzime gatunki dębu – szypułkowy i bezszypułkowy – obejmują swoim zasięgiem prawie cały obszar Polski niżowej i występują w wielu naturalnych zespołach leśnych [Zaręba 1988; Barzdajn, Zientarski 1993]. Ich udział w drzewostanach wynikający z przynależności i roli odgrywanej w potencjalnych zespołach leśnych, powinien być o wiele większy niż obecnie [Zielony 1998]. Procesy sukcesyjnego zasiedlania litych dotąd borów sosnowych przez dąb są coraz częściej sygnalizowane i coraz bardziej zaawansowane [Gniot 1991; Kowalski 1992, 1993a, 1993b; Bernadzki 1994; Sokołowski 1994; Bernadzki 1995; Sokołowski, Kliczkowska, Grzyb 1997; Pigan, Pigan 1999], dlatego poddano je analizie pod kątem możliwości i zasadności ich wykorzystania do przebudowy lub urozmaicenia zubożonych lasów. Według niektórych autorów obserwowana ekspansja cienistych gatunków może być procesem naturalnego przystosowywania się ekosystemów leśnych do zmieniających się warunków klimatycznych związanych z jego ociepleniem [Kowalski 1992, 1993a; Sokołowski 1994; Bernadzki 1995]. Bernadzki [1994, 1995] stwierdza, że postępujące ocieplenie klimatu sprzyja obserwowanej w całej Europie ekspansji ciepłolubnych drzew leśnych – lipy, dębu, grabu. Zjawisko to leśnictwo może w pełni wykorzystać do wzbogacenia składu gatunkowego drzewostanów, również na uboższych siedliskach, tym bardziej, że w ubogich warunkach glebowych można obniżyć kryteria dotyczące jakości hodowlanej (i później technicznej) naturalnego podrostu gatunku domieszkowego, doceniając jego znaczenie biocenotyczne, pielęgnacyjne w stosunku do siedliska i sprzyjanie rewitalizacji siedlisk zniekształconych [Mąkosa 1992, 1994].

Rozpatrując proces sukcesji dębu w litych drzewostanach sosnowych, porastających siedliska borowe należy zauważyć postępujący w ten sposób proces zmian sukcesyjnych zespołu leśnego, będący najprawdopodobniej przykładem sukcesji wtórnej rekreatywnej [Faliński 1991].

Rozprzestrzenianie się tego gatunku jest możliwe dzięki sójkom, które przenoszą żołądźcie z drzewostanów zawierających owocujące dęby [Kowalski 1993a; Mosandl, Kleinert 1998].

Cel i zakres pracy

Celem pracy było rozpatrzenie w warunkach Nadleśnictwa Różanna możliwości wykorzystania spontanicznego procesu pojawiania się dębu na drodze sukcesji w litych drzewostanach sosnowych na oligo- i mezotroficznych, borowych siedliskach leśnych, do przebudowy lub urozmaicenia ich sztucznie uproszczonego składu gatunkowego.

Zakres pracy obejmował: rozważenie możliwości wykorzystania odnowienia dębu z sukcesji w użytkowaniu przedrębnym i rębny drzewostanu sosnowego, rozpatrzenie możliwości wykorzystania takiej sukcesji w związku z przedłużeniem wieku wyrębu drzewostanu sosnowego, oszacowanie udziału powierzchniowego i zasobności jednogatunkowych drzewostanów sosnowych w warunkach siedlisk borowych z podrostem dębu z sukcesji, analizę stanu drzewostanów i siedlisk według opisów operatowych z lat ubiegłych oraz analizę kosztów jako ekonomiczny aspekt takiego postępowania.

Charakterystyka przyrodniczo-leśna Nadleśnictwa Różanna

Nadleśnictwo Różanna znajduje się w III Krainie Wielkopolsko-Pomorskiej, w Dzielnicy Pojezierza Krajeńskiego – mezoregionach Wysoczyzny Krajeńskiej i Doliny Brdy oraz w Dzielnicy Pojezierza Chełmińsko-Dobrzyńskiego – w mezoregionie Wysoczyzny Świeckiej. Większość kompleksów leśnych należy do mezoregionu Doliny Brdy. Powierzchniowy udział siedliskowych typów lasu w nadleśnictwie przedstawia się następująco [Plan... 1996-2005]: Bśw – 52%, BMśw – 31%, LMśw – 11%, Lśw – 5%, pozostałe – 1%. Siedliska zniekształcone obejmują ok. 33% ogółu siedlisk. Dominującymi zespołami potencjalnej roślinności naturalnej [Trampler i in. 1990] na terenie Nadleśnictwa Różanna są: subkontynentalny bór świeży *Peucedano-Pinetum* odmiana sarmacka oraz na krańcach zachodnich środkowoeuropejski grąd *Galio-Carpinetum* odmiana śląsko-wielkopolska i w części wschodniej subkontynentalny grąd *Tilio-Carpinetum* odmiana mazowiecka. Podstawowe gatunki lasotwórcze to: sosna zwyczajna (94,7% pow. leśnej i 95,0% udziału miąższościowego, przeciętny wiek 59 lat) i dąb szypułkowy (wraz z dębem bezszypułkowym zajmuje 3,4% pow. leśnej i 3,9% zasobności drzewostanów, przeciętny wiek 80 lat). Struktura wiekowa drzewostanów dębowych wyraźnie wskazuje na zaniedbania dotyczące uprawy tego gatunku w kilku ostatnich dziesięcioleciach. Pewne ożywienie w tym zakresie notuje się od kilkunastu lat. W nadleśnictwie przeważają drzewostany III i IV klasy wieku, zarówno sosnowe jak i dębowe mające w większości charakter monokulturowy. Naturalne, mieszane zespoły leśne o zróżnicowanej strukturze, dobrze wypełniające przestrzeń, osłaniające glebę i pielęgnujące siedlisko są rzadkością, porastają z reguły miejsca słabo dostępne (stoki, jary), a tym samym wyłączone z intensywnej gospodarki leśnej. Można wśród nich spotkać nieliczne fragmenty grądów (np. rezerwat „Różanna Dęby”).

Powierzchnie doświadczalne i metodyka badań

Powierzchnie badawcze zostały umiejscowione w drzewostanach z zachowaniem dwóch podstawowych warunków. Są to:

- 1) obecność naturalnych podrostów dębowych z sukcesji pod okapem litego drzewostanu sosnowego, gdzie jakość dębu daje podstawy do jego wykorzystania w dalszej hodowli;
- 2) zbliżone, borowe warunki siedliskowe oparte na mało zasobnych glebach rdzawych.

Obiektami badawczymi nie były poszczególne drzewka, każde z osobna, lecz wybrane fragmenty populacji dębu. Pomiar drzewek posłużył do ustalenia wartości przeciętnych. Powierzchnie zostały zaliczone do jednej z trzech przyjętych w zakresie pracy metod wykorzystania sukcesji tego gatunku, uzależnionych od wieku drzewostanu oraz stopnia rozwoju podrostu:

- 1) Powierzchnie doświadczalne w drzewostanach przedrębnych, w których wykonano trzebież odsłaniającą, polegającą na usunięciu w lukach wielkości od jednego do kilku arów od kilku do kilkunastu sosen i odsłonięciu w ten sposób grup lub małych kęp podrostu dębowego. W każdej takiej luce (małym gnieździe) wybrano kilka dobrze ukształtowanych, rozwiniętych i witalnych drzewek, które oznaczono. Analogiczną liczbę dębów o podobnych parametrach wybrano i oznaczono w bezpośrednim sąsiedztwie pod osłoną drzewostanu, jako obiekty kontrolne. Tego rodzaju powierzchnie zostały założone w czterech drzewostanach, gdzie objęto łącznie pomiarami i obserwacjami 117 dębów odsłoniętych i tyle samo kontrolnych, pod okapem.
- 2) Powierzchnie doświadczalne w drzewostanach bliskorębnych i rębnych, w których zostały wyznaczone gniazda w miejscach najobfitszego występowania podrostu dębowego, po czym zostały tu usunięte sosny. Tak odsłonięte kępy podrostu są różnej wielkości i kształtu, co wynikało z naturalnego rozmieszczenia dębów. Powierzchnia gniazd mieści się w granicach od 8 do 20 arów. W gniazdach założono kołowe powierzchnie badawcze wielkości jednego ara przy promieniu 5,64 m. Na powierzchni sąsiadującej z gniazdami, pod okapem drzewostanu, wyznaczono w analogiczny sposób powierzchnie kontrolne tej samej wielkości i w tej samej liczbie, jak w odsłoniętych gniazdach. Tego rodzaju powierzchnie zostały założone w pięciu drzewostanach, gdzie objęto łącznie pomiarami i obserwacjami 585 dębów odsłoniętych i 394 kontrolne pod okapem.
- 3) Powierzchnie doświadczalne w kępach dębu wyrosłych w warunkach znacznie przedłużonego wieku wyrębu drzewostanów sosnowych zostały wyznaczone w dwóch wydzieleniach, gdzie dąb, wzrastając pod okapem i w towarzystwie sosny, samorzutnie osiągnął piętro koron stając się gatunkiem współpanującym i zmierza, po stopniowym ustąpieniu sosny, do zajęcia pozycji wiodącej. Oba drzewostany stanowią obraz daleko posuniętej sukcesji dębu, która zmieniła już w widoczny sposób stan lasu i siedliska. Ogółem opisano tutaj 381 drzew na łącznej powierzchni 1,15 ha.

Na powierzchniach doświadczalnych w przedrębnych, bliskorębnych i rębnych drzewostanach sosnowych dokonano w latach 1997-2000 następujących pomiarów i obserwacji: pomiaru wysokości i pierśnicy na początku badań (po cięciu odsłaniającym) oraz po kolejnych sezonach wegetacyjnych, oceny jakości hodowlanej – jednorazowo przy pierwszym pomiarze na podstawie trzech parametrów: pokroju drzewka, jakości pnia oraz zachowania przewodności jednego pędu głównego (w skali od 2 do 5), oceny zdrowotności – w 1999 roku przy pełnym ulistnieniu, metodą ubytku aparatu asymilacyjnego (defoliacji) oraz metodą witalności drzewa (metoda Roloffa), określenia suchej masy liści oraz ich analizy chemicznej na obecność makroelementów (materiał zebrano we wrześniu 1999 roku), określenia stanowiska biosocjalnego drzew według klasyfikacji Krafra, określenia gatunku dębu, określenia wieku – po zakończeniu pomiarów (przeciętnego – na podstawie przeliczenia słoju rocznych na przekroju drzewka o przeciętnych parametrach pierśnicowo – wysokościowych oraz przedziału wiekowego populacji – na podstawie przekroju drzewka najcieńszego i najgrubszego), określenia terminu rozpoczęcia i zakończenia wegetacji drzew – na początku i na końcu sezonu wegetacyjnego

w 1999 roku. Dodatkowo w oddz. 109 obrębu Różanna, z racji wcześniejszego odsłonięcia podrostu dębowego niż na pozostałych pozycjach, pomierzono przyrost wysokości od momentu odsłonięcia do chwili pierwszego pomiaru drzewek. Średnie niektórych badanych cech (pierśnicy, wysokości i przyrostu wysokości) poddano analizie statystycznej celem stwierdzenia różnic pomiędzy ich wartościami charakteryzującymi powierzchnie odsłonięte i podokapowe. W tym celu wykorzystano testy określające, czy różnice są statystycznie istotne.

Na powierzchniach doświadczalnych w drzewostanach sosnowych o znacznie przedłużonym wieku wyrębu dokonano pomiaru dębów, określono zapas na hektarze, zadrzewienie i bonitację, oceniono jakość techniczną pni drzew, zwarcie koron, zdrowotność, stanowisko biosocjalne drzew, oszacowano ich wiek, określono gatunek dębu, przeprowadzono analizę chemiczną liści, dokonano analizy sekcyjnej pni dębów o przeciętnych wymiarach grubościowych i wysokościowych, określono udział drzew z oznakami uszkodzeń mechanicznych pni w części odziomkowej spowodowanych zrywką drewna, dokonano pomiaru pierśnic wszystkich drzew oraz wysokości drzew wybranych stanowiących 30% ogółu populacji i wykreślono krzywe wysokości. Wiek oceniono za pomocą nawiertów świdrem Presslera, na drzewach przeznaczonych równocześnie do pomiaru wysokości. Do określenia przeciętnego wieku wykorzystano też ścięte przeciętne drzewa (po jednym dla każdego drzewostanu), z których zebrano liście do analizy.

Analizę przeszłych opisów drzewostanów i siedlisk leśnych przeprowadzono dla terenów, na których umiejscowiono powierzchnie badawcze oraz dla pozostałych, na których ujawniła się sukcesja dębu w litych sośninach na siedliskach borowych.

Aspekt ekonomiczny proponowanego postępowania hodowlanego przedstawiono porównując koszty związane z przygotowaniem gleby, sadzonek, sadzeniem, pielęgnowaniem i ochroną uprawy na powierzchni czterech hektarów w warunkach boru mieszanego świeżego przy sztucznym wprowadzeniu 20% domieszki dębu, z analogicznymi kosztami przy zachowaniu i wprowadzeniu do uprawy podrostu dębowego z sukcesji. Uwzględniono przy tym różnicę długości cyklu produkcyjnego pomiędzy sztucznym odnowieniem dębu i odnowieniem naturalnym, ponieważ w momencie przystąpienia do odnawiania powierzchni po usunięciu drzewostanu sosnowym mechanizm sukcesji zapewnia dębom znaczny awans wiekowy.

Wyniki i dyskusja

Wszystkie obliczone wartości przeciętne oznaczają średnią ważoną, gdzie wagę stanowiła liczba drzew przyjęta do pomiarów na poszczególnych powierzchniach badawczych.

Analizy wyników otrzymanych z powierzchni doświadczalnych w przedrębnych, bliskodrębnych i rębnych drzewostanach sosnowych przeprowadzono odrębnie jako wartości przeciętne dla wszystkich obserwowanych drzew oraz dla drzew przyszłościowych, za które uznano drzewa z I-IVa klasy Krafta.

Z uwagi na różnice w rozwoju drzew na różnych powierzchniach stwierdzone w momencie rozpoczęcia obserwacji, za obiektywną wielkość charakteryzującą siłę wzrostu na wysokość i przyrostu na grubość przyjęto wyrażoną procentowo wartość przyrostu osiągniętego w latach obserwacji odniesioną do wysokości i pierśnicy początkowej przed rozpoczęciem obserwacji. Wielkość tę nazwano dynamiką przyrostu. Przedstawione w tabeli wyniki badań wskazują na bardziej dynamiczny wzrost naturalnych podrostów dębowych po ich odsłonięciu. Dotyczy to – chociaż w różnym stopniu – przyrostu wysokości i grubości, przy czym efekt ten silniej uwidacznia się w grupie drzew przyszłościowych niż w całej poddanej pomiarom populacji drzew. Analiza statystyczna wskazuje na to, że odsłonięcie spowodowało powstanie istotnych

Tabela.

Procentowe zwiększenie dynamiki przeciętnego przyrostu wysokości i pierśnicy dębów na powierzchniach odsłoniętych w porównaniu do powierzchni podokapowych oraz jej wzrost w relacji drzew przyszłościowych do całej populacji [%]

The increase in percents of the average dynamical increment in height and oak rings, on the uncovered surface, to be compared to the sub canopy surface and its increment related to trees in the future to the whole population [%]

	Wysokość	Pierśnica	Przyrost wysokości w latach	
			1992-1996	1995-1996
Cała populacja dębów	5,25	2,81	7,51	3,63
Część populacji dębów – drzewa przyszłościowe	5,83	4,68	11,23	4,60
Poziom zwiększenia dynamiki [%]	11	66	49	27

różnic dotyczących przeciętnej wysokości i jej przyrostu pomiędzy populacjami drzew rosnących na odkrytych gniazdach (lukach) w porównaniu z drzewami pozostawionymi pod wpływem koron sosen. Analiza ta nie dała jednak podstaw do podobnej konkluzji jeżeli chodzi o pierśnicę dębów, chociaż jest prawdopodobne, że taka różnica ukształtuje się w dłuższym przedziale czasowym. W literaturze również wskazuje się na najmniejszą przydatność do sztucznego wprowadzania dębu rębni częściowej ze względu na zbyt mały dostęp światła i opadów, a za optymalną rębnię służącą temu celowi wymienia się rębnię zupełną gniazdową [Magnuski 1972, 1976; Ruda 1993; Magnuski, Małyś 1994; Tomczak 1998]. Jednocześnie jednak podkreśla się korzystny wpływ jaki wywiera drzewostan na wzrost i rozwój podsadzeń do momentu ich odsłonięcia [Zabielski 1978; Magnuski, Jaszczak 1993]. Zapewne ten sam wniosek można odnosić do podrostów powstających pod okapem drzewostanu na drodze sukcesji. Zabielski [1985] stwierdził z kolei, że dąb po usunięciu górnego piętra sosny nadrabia zaległości rozwojowe w ciągu 20 lat.

Ogólna ocena jakości hodowlanej całej populacji obserwowanych dębów kształtuje się nieco poniżej oceny średniej (3,5) i osiąga 45% oceny maksymalnej. Korzystniej kształtują się parametry oceny drzew przyszłościowych. Ocena ogólna sięga 54% oceny maksymalnej i jest o 7,6% lepsza niż dla całej populacji. Najniżej ocenionym elementem jest przebieg pnia. Korzystniej prezentują się wyniki oceny jakości 22-letnich podsadzeń dębowych na siedlisku lasu mieszanego świeżego w Nadleśnictwie Doświadczalnym Zielonka [Magnuski, Jaszczak 1993], sięgając 67% oceny maksymalnej w skali od 1 do 4. Warto jednak zaznaczyć, że młode dęby z wiekiem łatwo prostują pnie [Iłmurzyński 1969; Partyka i in. 1994], a na siedliskach borowych, ze względu na gorszą z natury jakość techniczną, rola biocenotyczna domieszki dębu powinna przeważać nad produkcyjną [Mąkosa 1994]. Tylko na optymalnych dla dębu siedliskach należy dążyć do produkcji drewna najwyższej jakości [Tyszkiewicz, Obmiński 1963; Dengler 1972; Ceitel 1996]. Z kolei Mosandl i Kleinert [1998] stwierdzili, iż dęby rozprzestrzeniane przez sójki nie są gorsze jakościowo od pochodzących z siewów sztucznych.

Wszystkie obserwowane drzewa cechuje przeciętna witalność 1,37 (drzewa silnie osłabione) i defoliacja na poziomie 39,66% (średnie uszkodzenie drzew). Na powierzchniach odsłoniętych zdrowotność kształtuje się korzystniej (odpowiednio 1,18 i 34,80%) niż na powierzchniach pod okapem (1,63 i 46,34%). Lepiej kształtuje się przeciętna ocena zdrowotności drzew przyszłościowych, gdzie witalność wynosi 0,97, a defoliacja 29,41%. Jeszcze optymistyczniej zdrowotność tej grupy drzew kształtuje się na powierzchniach odsłoniętych, ponieważ witalność wynosi tu 0,74 (drzewa osłabione, ale w wyraźnie mniejszym stopniu), a defoliacja 24,06% (uszkodzenie słabe). Wyniki oceny zdrowotności wszystkich podrostów poddanych obserwacji

nie odbiegają od średnich wartości wyników badań przeprowadzonych przez Dmyterko i Bruchwalda [1998] na materiale pochodzącym z różnych stron Polski (ale z drzewostanów starszych, w wieku od 30 do 202 lat) – witalność 1,3, defoliacja 38,4%.

W całej populacji dębów zaobserwowano 5% drzew z I klasy drzew górujących, 17% z II klasy drzew panujących, 17% z III klasy drzew współpanujących, 22% z IVa klasy drzew opanowanych z odkrytym wierzchołkiem, 35% z IVb klasy drzew opanowanych z wierzchołkiem zakrytym i 4% z V klasy drzew przygłuszonych. Wyodrębniona z całości populacja drzew przyszłościowych, do której w niniejszej pracy zaliczono drzewa I-IVa klas Krafra, ogólnie stanowi 61% drzew. Struktura biosocjalna drzew przyszłościowych jest następująca: klasa I – 9%, II – 28%, III – 27%, IVa – 36%. Wysoki udział klas IV-V jest wynikiem młodego wieku tej populacji dębów i czekającej ją dopiero fazy wydzielania się drzew. W literaturze przytoczono strukturę biologiczną starszego, 48-letniego drzewostanu dębowego pochodzenia sztucznego [Magnuski i in. 1997], w którym drzewostan główny, skupiający drzewa z klas I-III, obejmował 70-80% drzew. Można przewidywać, że struktura obserwowanej populacji dębów będzie przesuwac frekwencję drzew do wyższych klas w miarę wydzielania się drzewostanu podrzędnego.

Wyniki analizy chemicznej liści dębów nie wykazały znaczącego wpływu odsłonięcia podrostów na zawartość suchej masy i koncentrację podstawowych składników pokarmowych. Nie jest jednak wykluczone, że relacje te zmieniają się z wiekiem, starsze przestoje wykazują bowiem generalnie większą zawartość tych elementów i – co ważne – przestoje pozbawione wpływu sosny przewyższają pod tym względem dęby z drugiego piętra rosnące w towarzystwie starych sosen. Porównując przeciętną zawartość składników odżywczych wyrażoną w procentach suchej masy liści podrostów dębowych z wielkościami optymalnymi igieł sosny [Kocjan 1994 – za Janiszewskim i Kowalkowskim 1974] stwierdzono większy udział azotu o 36%, fosforu o 122%, potasu o 111%, wapnia o 162%, magnezu o 159% i niższy o 53% udział sodu. Mając na uwadze opisany wcześniej fakt wzrostu udziału suchej masy i zawartości składników odżywczych w liściach starszych drzew, trudno przecenić pozytywną rolę jaką odgrywa dąb w obiegu materii i energii na ubogich siedliskach borowych, gdzie w drzewostanach dominuje sosna.

Obserwacje fenologiczne nie wykazały istnienia wyraźniejszych różnic w terminie rozpoczęcia i zakończenia wegetacji pomiędzy drzewami odsłoniętymi i pozostającymi pod okapem sosny. Zarysowała się wprawdzie lekka tendencja do wcześniejszego rozwoju liści przez dęby odsłonięte oraz przedłużania wegetacji dębów osłoniętych przy zachowaniu zbliżonej długości sezonu wegetacyjnego. Wydaje się jednak, że krótki czas od przeprowadzenia cięć odsłaniających oraz korzystanie z wyników obserwacji przeprowadzonych w jednym roku nie upoważniają do wyciągania daleko idących wniosków.

Wiek dębów objętych badaniami mieści się w przedziale od 6 do 40 lat, a przeciętnie 19 lat. Warto zaznaczyć, że przeciętny wiek jest taki sam na powierzchniach odsłoniętych i podokapowych.

Dąb szypułkowy łącznie na wszystkich powierzchniach stanowi ok. 60% wszystkich drzew, a bezszypułkowy ok. 40%. A zatem na ubogich siedliskach mezotroficznych w podrostach powstałych na drodze sukcesji pod okapem litych sośnin występują w różnych proporcjach oba gatunki rodzimych dębów. Okazuje się, że dąb szypułkowy, znajdując swoje optimum wzrostu i rozwoju na żyznych i wilgotnych glebach, może też z powodzeniem rosnąć na glebach piaszczystych zbudowanych z piasków luźnych, przekraczając w wieku 70-80 lat wysokość 20 metrów i osiągając pierśnicę nawet do 50 cm, i stanowi tam cenną domieszkę współprodukcyjną i pielęgnującą siedlisko. Potwierdza to informacje o zasiedlaniu przez dęb szypułkowy także siedlisk umiarkowanie żyznych, a nawet dosyć ubogich [Barzdajn, Zientarski 1993;

Markowski 1993; Jaworski 1995; Łata-Szczurek, Barzdajn 1997; Pigan, Pigan 1999]. Biorąc pod uwagę informacje na temat wymagań siedliskowych i uwzględniając pokrywanie się zasięgów obu gatunków dębu, wydaje się być słuszny pogląd, iż naturalne jest występowanie w naszych lasach tych drzew we wzajemnym towarzystwie. Występowanie litych drzewostanów któregoś z gatunków albo nie znajduje potwierdzenia po szczegółowej analizie drzew [Boratyński i in. 1997], albo jest następstwem ingerencji człowieka polegającej na sztucznym posadzeniu uprzednio wyselekcjonowanych sadzonek lub pozostawienia do obsiewu nasienników jednego gatunku.

W obrębie Różanna zachowały się drzewostany sosnowe pochodzące z końca XVIII wieku. W sośninach tych z początkiem XX wieku ujawnił się proces opanowywania dolnych warstw przez dąb, który dzisiaj tworzy II piętro bądź już wrósł w piętro sosny w miejscach jej naturalnych ubytków. Oddz. 93i stanowi wydzielenie, w którym występuje typowe mezotroficzne siedlisko od 1996 roku ocenione jako las mieszany świeży zniekształcony, a wcześniej był to bór mieszany świeży. Przęciętna pierśnica dębów wynosi 19,89 cm, a wysokość 16,44 m. Przęciętna miąższość pojedynczego drzewa osiąga 0,30 m³, grubizny 0,26 m³, całkowity zapas na 1 ha – 156,77 m³, zaś grubizny 135,87 m³. Wiek pierśnicowy drzew mieści się w przedziale 25-80 lat. Przęciętny wiek rzeczywisty ustalono na 70 lat. Bonitację oceniono na III, a zadrzewienie na 0,7. Zwarcie określono jako umiarkowane, miejscami przerywane. Drzewa I-III klasy Krafra, które w tym wieku należy uznać za przyszościowe, stanowiły tylko 41% populacji, sporo było drzew obumierających i przygłuszonych – 16%. Wpłynęło to na dosyć wysoki poziom średniej defoliacji (47%) i stopnia witalności (1,6), kwalifikując drzewostan jako średnio uszkodzony i silnie osłabiony. Wyniki analizy sekcyjnej drzewa o przęciętej pierśnicy wskazują na równomierną umiarkowaną zbieżystość pnia, a od piątego do jedenastego metra jest on zbliżony do walca. Z kolei w oddz. 128h występuje uboższe siedlisko, do 1996 roku bór świeży, obecnie bór mieszany świeży zniekształcony. Przęciętna pierśnica wynosi 26,75 cm, a wysokość – 14,96 m. Przęciętna miąższość pojedynczego drzewa wynosi 0,52 m³, grubizny 0,44 m³, całkowity zapas na 1 ha – 135,57 m³, zaś grubizny – 114,71 m³. Wiek pierśnicowy drzew mieści się w przedziale 26-77 lat. Przęciętny wiek rzeczywisty ustalono na 74 lata. Bonitację oceniono na IV, a zadrzewienie na 0,8. Zwarcie określono jako umiarkowane, miejscami przerywane do luźnego. Drzewa I-III klasy Krafra stanowiły 53% całej populacji, praktycznie nie było drzew obumierających i przygłuszonych, niewielki udział ma też klasa IVb (19%). Z tego powodu ocena zdrowotności tej populacji dębów jest korzystniejsza – przęciętny ubytek aparatu asymilacyjnego sięga 41% (niższy poziom średniego uszkodzenia), a przęciętny stopień witalności wynosi 1,4 (drzewostan osłabiony). Prawdopodobnie zdrowotność byłaby tu jeszcze lepsza, gdyby nie duży udział drzew uszkodzonych mechanicznie w trakcie cięć uprzątających stare sosny w 1988 roku, a także wcześniej prowadzonych prac eksploatacyjnych. Rany odziomkowe stwierdzono u 29% ogółu drzew. Największy procent drzew zranionych występuje w grupie drzew najbardziej uszkodzonych (65%) i silnie osłabionych (36%). W grupie drzew najzdrowszych (witalność 0-1, defoliacja 0-25%) tylko 18% ma takie rany. Jakość techniczna drzew jest słabsza niż w oddz. 93i, a drzewa są na ogół bardziej zbieżyste. Najwyższe drzewa z opisanych populacji osiągnęły w oddz. 93i II, a w oddz. 128h III bonitację wzrostową, co w warunkach wzrostu pod okapem sosny należy ocenić dobrze. W oddz. 128h gorsza jakość dębów i silniejsza zbieżystość pni przy większych parametrach grubości wynika prawdopodobnie ze słabszego zwarcia między dębami oraz z większego i dłużej trwającego prześwietlenia drzewostanu sosnowego. Mniejsze zagęszczenie dębów należy wiązać z bardzo ubogimi, jak dla tego gatunku, warunkami glebowymi. Wydaje się, że osiąga on tutaj swoje siedliskowe warunki brzegowe, w których może jeszcze

pełnić rolę lasotwórczą. Pod względem zdrowotności oba drzewostany dębowe zaliczają się do silnie osłabionych i nie odbiegają zasadniczo, pod tym względem, od wielkości otrzymanych przez Dmyterko i Bruchwalda [1998].

Szacuje się, że powierzchnia sosnowych drzewostanów z podrostami dębu z sukcesji na siedliskach borowych obejmuje w nadleśnictwie ponad 300 ha, co stanowi prawie 3% ogólnej powierzchni drzewostanów i ok. 3,5% powierzchni drzewostanów porastających siedliska borowe. Udział miąższościowy inwentaryzowanych drzewostanów jest nieco większy i wynosi odpowiednio 4% i 5%.

Zapisy z dostępnych opisów taksacyjnych operatów urzędowania lasu: prowizorycznego, definitywnego, I-III rewizji oraz dla części obrębu Stronno z 1925 roku, dają podstawy do następujących uogólnień. Rozwój dolnych warstw o różnym składzie gatunkowym postępuje w miarę starzenia się i rozluźniania zwarcia drzewostanu sosnowego. W drzewostanach przeszłorębnych II piętro dębowe, czasem sosnowe i brzożowe bierze udział w produkcji grubizny. Taka sytuacja wytwarza się, gdy sosna sięga wieku 150 lat. Z czasem dąb z II piętra wchodzi w skład I piętra tworząc wraz z sosną różnowiekowy i dwugatunkowy drzewostan jednopiętrowy. Dąb cechuje wówczas II-III bonitacja wzrostowa. Dąb bywa obecny w dolnych warstwach w postaci nalotów już w drzewostanach IIa klasy wieku, a z reguły występuje we wszystkich analizowanych drzewostanach starszych klas wieku, chociaż w różnej obfitości i w towarzystwie innych gatunków. Jest jednak znamienne, iż z czasem dystansuje w rozwoju większość z nich i w drzewostanach V i starszych klas wieku wymieniany jest jako jedyny bądź dominujący gatunek, który często zostaje uznany za podrost lub tworzy II piętro. Dąb zachowuje się zatem jak typowy gatunek lasotwórczy, przekształcając się stopniowo z podszytu w obiekt hodowlany i produkcyjny w odróżnieniu od pozostałych gatunków podszytowych. Pojawiające się dębowe dolne warstwy pod okapem zwartych, młodszych drzewostanów sosnowych ginęły na skutek niedostatecznej ilości światła i braku wilgoci z opadów atmosferycznych, a dopiero kolejne fale samosiewów trafiające na bardziej korzystne warunki pod przerzedzonym okapem starszych drzewostanów miały szansę rozwoju i osiągnęły stan obecny. Wraz z rozwojem dolnych warstw zawierających gatunki typowe dla siedlisk żyzniejszych (w tym głównie dębu) postępującym równoległe do procesu starzenia się drzewostanów sosnowych, obserwuje się zmiany klasyfikacji siedlisk leśnych z ukierunkowaniem od poziomu oligotroficznych borów świeżych ku mezotroficznym borom mieszanym świeżym, a nawet zniekształconym lasom mieszanym świeżym. Wartym wzmianki zagadnieniem jest wpływ skutków gradacji brudnicy mniszki z lat 1979-1981 na przerzedzenie i prześwietlenie drzewostanów sosnowych, a tym samym na rozwój występujących w nich dolnych warstw z udziałem dębu. Przyspieszenie eliminacji sosny z niewłaściwych dla niej siedlisk spowodowane przez gradację brudnicy mniszki sygnalizuje też Pawlaczyk [1993 za Balcerkiewiczem i Danielewiczem].

Oszacowane w uproszczony sposób ekonomiczne efekty wykorzystania podrostów dębu z sukcesji do przebudowy i urozmaicenia lasów gospodarczych wskazują na możliwość uzyskania znacznych oszczędności finansowych. Łączna przybliżona kwota oszczędności wynikającej z włączenia do 4-hektarowej uprawy 20% areалу dębu z sukcesji (tj. 0,80 ha) została oszacowana na równowartość kosztów odnowienia jednoroczną sosną (uwzględniając tylko koszty sadzonek i sadzenia) powierzchni ok. 4,5 ha lasu. Innym aspektem oceny ekonomicznej wykorzystania naturalnego odnowienia dębu na rozpatrywanej 4-hektarowej uprawie jest oszacowanie korzyści wynikającej z zachowania ciągłości produkcji i awansu wiekowego tej domieszki. Przyjmując, że wiek dębu w momencie odsłonięcia wyniesie 15 lat i korzystając ze wzoru na obliczenie wartości uprawy według wyłożonych kosztów na jej założenie i pielęgnację oraz „Tablic

przeliczników wartości drzewostanów” [Zarządzenie MOŚZNiL z dn. 30.12.1995. M.P. nr 3 poz. 33 z 1996 r.] otrzymano wynik wskazujący, iż wartość uprawy z podrostem dębu z sukcesji jest w momencie założenia większa o 45% w porównaniu z uprawą z domieszką dębu z sadzenia.

Wnioski

- ✦ Proces spontanicznej ekspansji dębu na słabe siedliska, dotychczas opanowane przez sztuczne, ubogie biocenotycznie drzewostany sosnowe, jest faktem. Na terenie Nadleśnictwa Różanna jest notowany przynajmniej od początku XX wieku.
- ✦ Spadek zwarcia i zadrzewienia drzewostanów sosnowych oraz prześwietlenie koron często skutkuje na siedliskach borowych intensywniejszym rozwojem dolnych warstw dębowych, które niejednokrotnie przekształcają się w podrost. Tak powstała warstwa podszytowo-podrostowa ma charakter trwały i nie ustępuje po zregenerowaniu koron i odtworzeniu zadrzewienia drzewostanu.
- ✦ Dęby z sukcesji na siedliskach borowych cechuje zadowalający wzrost (na poziomie III bonitacji), dobra zdrowotność i zadowalająca jakość techniczno-hodowlana, co uzasadnia ich wykorzystanie do dalszej hodowli w charakterze domieszki.
- ✦ Formy inicjowania uprawy dębu stosowane w lasach gospodarczych nie zapewniają pełnego wykorzystania potencjalnych możliwości zniekształconych siedlisk borowych dla zaspokojenia wymagań i potrzeb tego gatunku. Z kolei rezygnacja z uprawy domieszki dębu na takich siedliskach pogłębia ich zniekształcenie.
- ✦ Podstawową formą popierania rozwoju dolnych warstw dębowych w drzewostanach sosnowych na siedliskach borowych powinno być odślanianie, które korzystnie wpływa na ich dalszy wzrost.
- ✦ Drzewostany sosnowe bliskorębne, rębne i przeszłorębne, w których ujawnił się proces opanowywania przez dąb ich dolnych warstw w stopniu proporcjonalnym do żyzności siedliska, powinny być zaliczane do klasy odnowienia, którą można by nazwać „sukcesyjną klasą odnowienia” w odróżnieniu od dotychczasowego pojęcia klasy odnowienia. Taka kwalifikacja powinna opierać się na odrębnych i jasnych kryteriach.
- ✦ Uzasadnione wydaje się wyodrębnienie rębni odślaniających podrosty pochodzące z sukcesji:
 - rębni pełnej odślaniającej – dla odróżnienia od tradycyjnej rębni pełnej (dawniej noszącej bardzo charakterystyczną nazwę „zrębu czystego”),
 - rębni pełnej gniazdowej odślaniającej – dla odróżnienia od stosowanej rębni pełnej gniazdowej (funkcjonującej też pod nazwą rębni gniazdowo-pełnej).
- ✦ Lokalizacja gospodarstwa przestojowego, rezerwy na pniu i innych form przedłużania wieku wyrębu drzewostanów sosnowych na siedliskach borowych powinna uwzględniać możliwość wykorzystania tym sposobem istniejących podrostów dębowych bądź umożliwić postęp procesu sukcesji, o ile został zainicjowany w późnym wieku drzewostanu.
- ✦ Na siedliskach borowych wartość biocenotyczna domieszki dębu powinna być wyżej ceniona niż wartość produkcyjno-użytkowa. Dąb, towarzysząc sośnie, spełnia rolę biomelioracyjną w stosunku do zniekształconego siedliska przez korzystny wpływ na obieg materii.
- ✦ Popieranie i wykorzystanie dębu wkraczającego na drodze sukcesji pod okap drzewostanów sosnowych prowadzi do ujawnienia potencjalnej żyzności siedlisk dotąd uznanych za ubogie oraz potencjalnej złożoności występujących tutaj zbiorowisk roślinności leśnej.
- ✦ Wykorzystanie naturalnych podrostów dębu z sukcesji do przebudowy litych drzewostanów sosnowych na siedliskach borowych znacznie ogranicza nakłady związane z zakładaniem i pielęgnacją upraw oraz podnosi ich wartość z tytułu awansu wiekowego i skrócenia cyklu produkcyjnego domieszki dębu.

✚ Na glebach piaszczystych oligo- i mezotroficznych siedlisk borowych, opartych w swoim składzie granulometrycznym na frakcji piasków luźnych, w dolnych warstwach drzewostanów sosnowych występują oba rodzime gatunki dębu, a także ich formy mieszańcowe, przy czym zawsze któryś z gatunków przeważa bądź dominuje.

Literatura

- Barzdajn W., Zientarski J. 1993. Odnowienie naturalne. Dąb. Bibl. Leśn. z.28. Świat, Warszawa.
- Bernadzi E. 1993. Stan obecny i perspektywy uprawy (sosny zwyczajnej – przyp. M.G.) w Polsce. W: Biologia sosny zwyczajnej. Red. S. Białobok, A. Boratyński, W. Bugała. Instytut Dendrologii PAN, Kórnik. Sorus, Poznań. 409-428.
- Bernadzi E. 1994. Lasy wobec zmian klimatu. Echa Leśne 1: 5-7.
- Bernadzi E. 1995. Gospodarka leśna w obliczu zmian klimatu. Sylwan 139,1: 19-32.
- Boratyński A., Filipiak M., Kosiński P., Sekuta M. 1997. Występowanie dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.), dębu bezszypułkowego (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) i ich mieszańców (*Quercus x rosacea* Bechst.) w wyłączonych drzewostanach nasiennych na terenie RDLP Gdańsk. Sylwan 141, 5: 41-49.
- Ceitel J. 1996. Hodowla drzewostanów dębu bezszypułkowego w Spessarcie. Las Pol. 10: 18-19,21.
- Charakterystyka siedlisk leśnych Krainy Wielkopolsko-Pomorskiej. 1993. IBL, Warszawa.
- Dengler A. 1972. Waldbau auf ökologischer Grundlage. Baumartenwahl, Bestandesbegründung und Bestandespflege. Hamburg und Berlin.
- Dmyterko E. 1998. Metody określania uszkodzenia drzewostanów dębowych. Sylwan 142,10: 29-38.
- Dmyterko E., Bruchwald A. 1998. Weryfikacja metod określania uszkodzenia drzewostanów dębowych. Sylwan 142, 12: 11-21.
- Faliński J. B. 1991. Procesy ekologiczne w zbiorowiskach leśnych. Dynamika roślinności i populacji roślinnych. Phytocoenosis 3. Seminarium geobotanicum 1: 17-41.
- Gniot M. 1991. Próba wyodrębnienia i charakterystyki niedocenianych w praktyce działar gospodarczych zmierzających do przebudowy względnie urozmaicenia gatunkowego monokultur sosnowych na przykładzie Nadleśnictwa Różanna. Praca dyplomowa kursu z zakresu Ochrony Środowiska, Przyrody i Lasu SITLiD. Maszynopis.
- Ilmurzyński E. 1969. Szczegółowa hodowla lasu. PWRiL, Warszawa.
- Jaworski A. 1995. Charakterystyka hodowlana drzew leśnych. Gutenberg, Kraków.
- Kocjan H. 1992. Cechy wzrostowe sosny w uprawach mieszanych na siedlisku boru suchego w Nadleśnictwie Wronki. Roczn. AR Pozn. 241: 75-84.
- Kocjan H. 1994. Wpływ gatunków domieszkowych na zawartość niektórych makroelementów w igłach sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.). Pr. Kom. Nauk Roln. Kom. Nauk. Leśn. PTPN 78: 83-89.
- Kocjan H. 1996. Przydatność domieszek drzew i krzewów liściastych w uprawie sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) w warunkach siedliskowych boru suchego. Pr. Kom. Nauk Roln. Kom. Nauk. Leśn. PTPN 82: 81-94.
- Kocjan H. 1997. Rozwój systemu korzeniowego gatunków domieszkowych w uprawie sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.). Sylwan 141,2: 23-30.
- Kondracki J. 1994. Geografia Polski. Mezoregiony fizyczno-geograficzne. PWN, Warszawa.
- Kongres Leśników Polskich. 24-26 kwietnia 1997. Białystok, Lublin, Łódź, Olsztyn, Radom, Toruń, Warszawa. Materiały i dokumenty. T.2. Referaty. Cz.1. Sekcje tematyczne 1-3, Warszawa.
- Kowalski M. 1992. Ecological Succession in Polish Forests. Fol. For. Pol. 34: 5-18.
- Kowalski M. 1993a. O sukcesji ekologicznej w lasach Jasienia. Sylwan 136,9: 37-46.
- Kowalski M. 1993b. Skład gatunkowy lasów na tle zmian klimatu. Pr. Inst. Bad. Leśn. 15: 210-220.
- Łata-Szczurek H., Barzdajn W. 1997. Przywiązanie *Quercus robur* L. i *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. do siedlisk leśnych określonych typów w Polsce. Sylwan 141, 4: 153-159.
- Magnuski K. 1972. Wpływ rodzaju rębni na wzrost dębu szypułkowego w pierwszych latach po założeniu uprawy. Roczn. WSR Pozn. 17: 81-102.
- Magnuski K. 1976. Wzrost młodego pokolenia dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) w warunkach rębni zupełnej, częściowej i gniazdowej. Sylwan 7: 49-55.
- Magnuski K., Jaszczak R. 1993. Ocena wzrostu i jakości różnych gatunków drzew pod okapem przebudowywanego starodrzewu sosnowego. Pr. Kom. Nauk Roln. Kom. Nauk. Leśn. PTPN 76: 79-83.
- Magnuski K., Małys L. 1994. Struktura młodego pokolenia dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) wyrastającego w warunkach rębni zupełnej, częściowej i gniazdowej. Pr. Kom. Nauk Roln. Kom. Nauk. Leśn. PTPN 78: 105-112.
- Magnuski K., Małys L., Gołojuch P. 1997. Struktura dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) rosnącego w kępach po rębni zupełnej gniazdowej zastosowanej do przebudowy starodrzewia sosnowego. Sylwan 141,7: 23-30.
- Markowski R. 1993. Udział dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) i bezszypułkowego (*Q. petraea* (Mattuschka) Liebl.) w zbiorowiskach leśnych Pobrzeża i Pojezierza Kaszubskiego. Sylwan 137, 12: 85-93.

- Matuszkiewicz W. 1990. Regionalizacja geobotaniczna Polski. W: Regionalizacja przyrodniczo-leśna na podstawach ekologiczno-fizjograficznych. Praca zbiorowa. PWRiL, Warszawa.
- Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz J. M. 1996. Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk leśnych Polski. Phytocoenosis 8. Seminarium geobotanicum 3. Warszawa-Białowieża.
- Mąkosa K. 1992. Wprowadzanie gatunków liściastych w drzewostanach sosnowych na siedliskach borowych. Sylwan 136, 2: 61-66.
- Mąkosa K. 1994. Rola lasotwórcza dębu na siedliskach RDLP w Gdańsku. Sylwan 138, 2: 63-74.
- Mosandl R., Kleinert A. 1998. Development of oaks (*Quercus petraea* (Matt.) Libl.) emerged from bird-disperd seeds under old-growth pine (*Pinus sylvestris* L.) stands. For. Ecol. Manag. 106: 35-44.
- Operat urzędzenia Nadleśnictwa Stronno. 1925. Dyrekcja Lasów Państwowych, Bydgoszcz.
- Operat urzędzenia lasu Nadleśnictwa Państwowego Stronno na okres gospodarczy od 1958/59 do 1967/68. Biuro Urządzenia Lasu i Projektów Leśnictwa, Oddział w Toruniu.
- Operat urzędzenia lasu Nadleśnictwa Różanna na okres gospodarczy od 1963/64 do 1972/73. Biuro Urządzenia Lasu i Projektów Leśnictwa, Oddział w Toruniu.
- Operat urzędzenia lasu Nadleśnictwa Różanna na okres gospodarczy od 1973/74 do 1984/85. Biuro Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej, Oddział w Toruniu.
- Operat urzędzenia lasu Nadleśnictwa Różanna Obręb Stronno na okres gospodarczy od 01.01.1978. do 31.12.1986. Biuro Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej, Oddział w Toruniu.
- Operat glebowo-siedliskowy Nadleśnictwa Różanna według stanu na 1995 rok. 1996. Zakład Usług Ekologicznych i Urządzeniowo-Leśnych, Poznań.
- Partyka T., Arbatowski S., Sobczak R. 1994. Optymalizacja wieku rębności drzewostanów dębowych – Ekonomiczne problemy prognozowania hodowlanego. Sylwan 138, 12: 5-15.
- Pawlaczyk P. 1993. Ochrona przyrody wobec spontanicznych procesów przyrodniczych. Przegl. Przyr. 4,3: 33-53.
- Piğan I., Piğan M. 1999. Naturalne odnowienie dębu szypułkowego w drzewostanach sosnowych. Sylwan 143,9: 23-30.
- Plan gospodarczy Nadleśnictwa Państwowego Stronno na okres gospodarczy od 1947/48 do 1956/57. Dyrekcja Lasów Państwowych Okręgu Toruńskiego, Toruń.
- Plan gospodarczy Nadleśnictwa Państwowego Różanna na okres gospodarczy od 1949/50-1958/59. Dyrekcja Lasów Państwowych Okręgu Toruńskiego, Toruń.
- Plan urzędzenia gospodarstwa leśnego Nadleśnictwa Różanna na okres gospodarczy od 01.01.1985. do 31.12.1994. Biuro Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej, Oddział w Toruniu.
- Plan urzędzenia gospodarstwa leśnego Nadleśnictwa Różanna na okres gospodarczy od 01.01.1996. do 31.12.2005. Biuro Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej, Oddział w Gdyni.
- Ruda K. 1993. Analiza niektórych elementów taksacyjnych drzewostanu dębowego, wzrastającego w warunkach rębni zupełnej, częściowej i gniazdowej. Praca magisterska. AR Poznań.
- Siedliskowe podstawy hodowli lasu. 1990. PWRiL, Warszawa.
- Sokołowski A. W. 1994. Wpływ zmian sukcesyjnych zachodzących w zbiorowiskach leśnych północno-wschodniej Polski na ich różnorodność biologiczną. Sylwan 138,10: 23-27.
- Sokołowski A.W., Kliczkowska A., Grzyb M. 1997. Metodyka określania fitosocjologicznych jednostek wchodzących w zakres siedliskowych typów lasu. Not. Nauk. Inst. Bad. Leśn. 1 (41).
- Szujecki A. 1997. Leśnictwo a wyzwania cywilizacyjne XXI w.. W: Kongres Leśników Polskich. 24-26 kwietnia 1997. Białystok, Lublin, Łódź, Olsztyn, Radom, Toruń, Warszawa. Materiały i dokumenty. T.2. Referaty. Cz.1. Sekcje tematyczne 1-3, Warszawa: 9-33.
- Szymański S. 1993. Przebudowa drzewostanów. Bibl. Leśn. z.27. Świat, Warszawa.
- Tomeczak M. 1998. Struktura młodego pokolenia dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) wzrastającego w kępach po rębni zupełnej, częściowej i gniazdowej. Praca magisterska. AR Poznań.
- Trampl T., Kliczkowska A., Dmyterko E., Sierpińska A. 1990. Regionalizacja przyrodniczo-leśna na podstawach ekologiczno-fizjograficznych. PWRiL, Warszawa.
- Tyszkiewicz S., Obmiński Z. 1963. Hodowla i uprawa lasu. PWRiL, Warszawa.
- Uggła H., Uggła Z. 1979. Gleboznawstwo leśne. PWRiL, Warszawa.
- Zabielski B. 1978. Odnowienia podokapowe sosny, dębu, buka, daglezi, modrzewia, lipy i jaworu w drzewostanie sosnowym VII klasy wieku na przykładzie Nadleśnictwa Doświadczalnego Zielonka. Roczn. AR Pozn. 104: 149-159.
- Zabielski B. 1985. Rozwój i przyrost dębu pod okapem drzewostanu sosnowego oraz gospodarcze aspekty zmian w piętrowym układzie gatunków. Roczn. AR Pozn. 160: 161-171.
- Zaręba R. 1983. Znaczenie dębu w kulturze kraju i leśnictwie. Sylwan 127, 7: 1-7.
- Zaręba R. 1988. Dąb szypułkowy (*Quercus robur* L.) i bezszypułkowy (*Q. sessilis* Ehrh.) – ich naturalne występowanie w zespołach leśnych i typach siedliskowych lasu. Pr. Inst. Bad. Leśn. 684: 129-181.
- Zielony R. 1998. Problemy siedliskowej typologii lasów – konsekwencje hodowlane i użytkowe. W: Użytkowanie lasu i problemy regulacji użytkowania lasów w Polsce. Zbiór referatów. SGGW, Warszawa: 56-63.

SUMMARY**The oak succession in the pine stand in the coniferous forest habitats**

The foundation of the article is a paper from a thesis under the title "The ways of transformation pure pine stands in a coniferous habitat through the oaks natural regeneration in the succession – example from Forest District Różanna" composed by the author under the supervision from prof. dr hab Henryk Kocjan in Department of Silviculture University of Agriculture in Poznań. The defense of the thesis took place on the 21.03.2002 at that school. The aim of the paper was to examine the possibility of exploitation the spontaneous process of the oaks emerge in the way of succession in pure pine stands in the oligo- and mesotrophy, coniferous forest habitats to transform or vary its artificial and simplified composition of species. The range of the paper included: examine the possibility to use the oak trees natural regeneration in the succession by advance felling and final felling of the pine stand, examine the possibility of such a succession by extending the age of the pine stand felling, analyzing the condition of the stands and habitats concluded by the succession according to the management descriptions, estimate the participation of the surface and the resources of one pine stand specie on the coniferous habitats with the oaks up growth from the succession and analyze the costs as an economical aspect of the proposed breeding. The research showed, that the oak trees from the succession could be used in the coniferous habitats for further breeding like an intermixture; that is confirmed both naturally and economically. The research also showed in what way the oaks take spontaneous control of the bottom of the pine forest and showed a very important part in this event reveling potential fertility of the habitat up til now considered as poor and potential complicated forest community in this area. The results of the research also gave grounds to propose an organizational and technical management act for a successful backing up the natural expansion of the oak and including the process of secondary succession recreational in the mechanism of the technical-breeding act.