

**Andrzej Ryś, Maciej Hałuszczak**

*Nadleśnictwo Skwierzyna, adresy e-mail: andrzej.rys@szczecin.lasy.gov.pl,  
maciej.haluszczak@szczecin.lasy.gov.pl*

**MOŻLIWOŚĆ WPROWADZANIA SIEWEM DĘBU  
W MONOKULTURACH SOSNOWYCH POCHODZĄCYCH  
Z ODNOWIENIA NATURALNEGO NA TERENIE  
NADLEŚNICTWA SKWIERZYNA**

*POSSIBILITIES OF EFFECTIVE INTRODUCTION OF NATIVE  
OAKS BY SOWING IN PINE MONOCULTURES ORIGINATING  
FROM SELF-SEEDING IN THE SKWIERZYNA FOREST  
DISTRICT*

**Słowa kluczowe: żołądzie, samosiew, mikrosiedliska, siew ręczny, sadzonki**

*Key words: acorns, self-seeding, micro-habitats, manual sowing, cuttings*

**Abstract.** Oaks have an important economic and natural role in forestry. Due to the change in land use, the problem, in the long run turned out to be obtaining the desired, consistent with the habitat, species composition of crops, derived from natural regeneration of Scots pine. The aim of the work was to show biometric differences in oaks obtained from sowing and planting. The economic aspect of both ways of introducing hardwood admixtures in pine "monoliths" was also taken into consideration. The unit cost of renewing oaks by sowing is 5 times smaller than renewal by planting. The study found no biometric differences between plants. Attention was however paid to better resistance to drought from sowing oaks.

**WSTĘP**

Dęby odgrywają w leśnictwie ważną rolę gospodarczą i przyrodniczą. Są źródłem cennego drewna, szczególnie okleinowego oraz ważnym gatunkiem przy tworzeniu zgodnych z siedliskiem i stabilnych ekologicznie lasów o wysokiej wartości [Cajtel 2007; Luthard, Katzel 2006; Putto 1999; Spieckier 1991]. Dęby należą do drzew leśnych, które wymagają bardzo długiej kolei rębnej (140 – 160-letniej), po której w zależności od siedliska uzyskujemy oczekiwane sortymenty. W zależności od wzrostu wartości drewna, na przełomie wieków, wzrastało zapotrzebowanie na dębinę, która w lasach Europy była odnawiana na szeroką skalę. Jednak w miarę rozwoju przemysłu oraz zwiększania się liczby ludności, zapotrzebowanie na żywność, miało swój negatywny wpływ na odnawianie lasu. Bardziej żyzne gleby były przeznaczane pod produkcję rolniczą, natomiast dęby

zaczęto wprowadzać z różnym skutkiem na gleby mniej przystosowane dla tego gatunku.

Dęby należą do gatunków trudnych w uprawie. Konieczność długoletnich pielęgnacji, słaba odporność na zmiany klimatyczne, a także zróżnicowanie wiekowe, skład gatunkowy oraz warunki siedliskowe doprowadziły do zniekształcenia struktury drzewostanów dębowych występujących obecnie na terenie Europy [Cajtel, Korzeniewicz 1999]. W latach o sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. optymalna temperatura i wilgotność gleby na wiosnę, uzyskuje się uprawy sosnowe pochodzące z samosiewu. Uprawy powstałe w wyniku samosiewów posiadają od kilku do kilkuset tysięcy siewek na jednym hektarze. Nie ma w tym nic złego, z czasem bowiem poprzez dobór naturalny czy selekcję naturalną, możemy wyhodować z nich zwartą uprawę, która w przyszłości odwdzieczy się cennymi sortymentami. Problem jednak pojawia się w momencie oceny jej pod kątem składu gatunkowego. W nadleśnictwach, gdzie uprawy pochodzące z samosiewu stanowią niewielki procent w stosunku do powierzchni upraw z wprowadzoną sadzeniem domieszką liściastą są chlubą i dumą leśników. Jednak jeśli odnawia się tą metodą po kilkadziesiąt hektarów w skali roku, może to stanowić duży problem pod względem zgodności składu gatunkowego upraw z siedliskiem. Natura rządzi się własnymi prawami. Na żyzniejszych fragmentach gleby w miejsce istniejącego samosiewu sosnowego, który jest okazalszy od sąsiadujących drzewek rosnących obok, powinniśmy posadzić domieszkę liściastą. Pozwoli to na uzyskanie prawidłowego składu gatunkowego przyszłego drzewostanu. Sosna wzrastająca na żyzniejszych mikrosiedliskach przeznaczonych dla gatunków liściastych zbyt szybko rozgałęziając się, tworzy rozpieracze, słabo się oczyszcza, tworzy niższej jakości drewno o znacznej miąższości. W przypadku wystąpienia huraganów czy silnych wiatrów pierwsza staje się ofiarą nieprawidłowej lokalizacji w drzewostanie. Przewidując skutki gospodarcze, leśnik powinien z największą starannością wybrać najżyźniejsze fragmenty przyszłej uprawy i wykorzystać je pod hodowlę odpowiednich gatunków zgodnych z siedliskiem.

W pracy opisano metodę wprowadzania siewem ręcznym domieszki dębowej. Ten sposób odnawiania lasu był już znany przed dwustu laty, jednak z uwagi na zagrożenie mumifikacji żołędzi, znaczne zagrożenie ze strony sójek i dzików, potrzeby planowania zabezpieczenia większej ilości materiału siewnego, bezwzględna potrzeba grodzenia upraw oraz powstawanie szkółek odnowieniowych, bardzo rzadko stosowany. Sposób odnawiania dębów siewem przybierał różne formy i sposoby w miarę upływu lat i nabierania doświadczeń przez leśników. Jednak zawsze (poza odnowieniem naturalnym) był stawiany jako jeden z najważniejszych i przynoszących najlepsze efekty. Dęby pochodzące z siewu bądź z odnowień naturalnych w odróżnieniu od materiału sadzeniowego pochodzącego ze szkółek (uszkodzenie korzenia głównego przy wyorywaniu sadzonek) wykształcają palowy system korzeniowy, który w walce o pokarm czy dostęp do wód gruntowych potrafi rosnąć nawet do kilku metrów [Biehler 1924].

## CEL I ZAKRES PRACY

Pierwszym celem badań było określenie czy po upływie jednego roku sadzonki siane na uprawie różnią się od materiału sadzeniowego wyhodowanego w szkółkach. W tym celu pomierzono wysokości strzałek, grubości szyi korzeniowej oraz długości systemu korzeniowego za pomocą miar zwijanych i suwmiarki. Za rozwój systemu korzeniowego uznano jego głębokość wrastania w podłoże.

Drugim celem jest zbadanie przeżywalności wykonanych siewów w poszczególnych latach.

Aby zweryfikować postawione cele zadano następujące pytania:

1. Czy istnieją różnice w rozwoju systemu korzeniowego, grubości szyi korzeniowej oraz długości strzałki jednorocznych sadzonek dębu na uprawach pochodzących z siewu, ze sadzenia materiału szkółkarskiego z odkrytym i z zakrytym systemem korzeniowym (sadzonki kontenerowe)?
2. Czy po upływie kilku lat istnieje różnica we wzroście na uprawach sadzonek pochodzących z siewu i sadzenia materiału szkółkarskiego z odkrytym i z zakrytym systemem korzeniowym? W tym celu dokonano pomiarów (jak wyżej) na siedliskach BMśw, Bśw, LMśw.
3. Czy koszt zakładania uprawy siewem różni się od kosztów ponoszonych przy uprawie zakładanej przez sadzenie materiału szkółkarskiego?

W tym celu zestawiono koszty założenia jednego hektara odnowionego siewem ręcznym i przez sadzenie.

Przybliżono ponadto metody odnowienia dębu poprzez siew ręczny. Przy opracowaniu założeń metodycznych wykonywania siewu korzystano z literatury i opracowań z przełomu XIX i XX wieku. W związku z tym faktem przedstawiono trzy różne metody stosowane w ówczesnych latach w Europie oraz dokładny ich opis.

## WADY LITYCH DRZEWOSTANÓW DĘBOWYCH

Dęby uzyskują prawidłowy wzrost i ukształtowanie pnia w zmieszaniu z bukiem, sosną, jodłą, grabem, klonem lub jaworem, gdyż te przeszkadzają zbyt niemu rozgałęzieniu się, a rosnąc w zwarcu, zmuszają dąb do wspólnego wzrostu i do dotrzymywania kroku i formy [Andrzejczak 2007; Jodko 1938; Biehler 1924; Strzelecki 1874]. W litych drzewostanach dębowych tworzy się niewielka warstwa próchnicy, gdyż dąb posiada niewiele liści, a ich rozwój na wiosnę jest bardzo późny, przez co nawet w stosunkowo dobrze zwartym drzewostanie, gleba, na działanie słońca i wpływów atmosferycznych wystawiona przez czas wiosenny, łatwo się zachwaszcza, czemu zapobiega zmieszanie z innymi rodzajami, co daje silniejszy opad liści lub szpilek, osłania glebę i tworzy humus. Chcąc uzyskać drewno wartościowe, trzeba przyjąć wysoką kolej rębną, gdyż dęby rozwijają się powoli. Prowadząc je zatem w litych drzewostanach, kapitał oprocentowuje

z wolna, a to tym więcej, że przyrost w gałęziach jest mało wartościowy, gleba, z powodu przeredzenia się drzewostanu w tak wysokiej kolei, zostaje odsłonięta i jałowuje, czego się uniknie przy zmieszaniu z innymi rodzajami drzew, o niższej kolei, zatrzymując częściowo dęby do następnej. Aby uniknąć wyżej wykazanych wad, należy dąb w młodości prowadzić tylko w zmieszaniu z innymi rodzajami drzew w dobrym zwarciu, a dopiero później, w starszym wieku doprowadzać do rozluźnienia zwarcia, w celu osiągnięcia grubszych pni dębowych, jednocześnie trzeba ochraniać glebę przez wprowadzanie podszytów [Paule 1893].

## **OBCINANIE KORZENI. SKUTKI DLA ROZWOJU ROŚLINY**

Już w XVII wieku wskazywano na niepowodzenia w uprawie dęba starszymi sadzonkami. Wskazywano na trudności przy przesadzaniu drzewek z długim palowym systemem korzeniowym, sam proces wykonywania tej czynności zmuszał ówczesnych leśników do skracania korzeni. Uważano, że skrócenie systemu korzeniowego wpływa dodatnio na rozwój przyszłej rośliny. W podjętej na ten temat dyskusji, usprawiedliwiano skrócenie korzeni nie dlatego, jakoby chciano nadać roślinie lepsze warunki życiowe, lecz po prostu z konieczności, ponieważ niepodobna wyjąć korzeni dęba bez znacznego uszkodzenia, a tym mniej ułożyć je w wykopany dołek w pierwotnym położeniu; uzasadniając dalej, że ostre gładkie cięcie jest lepsze, niż pozostawienie zmiądzonych, pourywanych, lub pokaleczonych przy wydobywaniu korzeni. Manteufel, znakomitość w dziedzinie uprawy leśnej, nie przystąpił do tego zdania bezwzględnie, oświadczając, że jakkolwiek przesadzenie sadzonek o długim korzeniu jest kosztowne i wymaga wiele czasu, to nie usprawiedliwia jeszcze obcinania, albowiem Alemann, niezaprzeczalnie pierwsza powaga w uprawie dębów w Niemczech, zasadniczo unikał wszelkich skróceń, hodował nawet sadzonki o długim korzeniu i on jedyny dochował się najlepszych rezultatów w tej uprawie. Butteler, Alemann, Borggreve, opierając się na doświadczeniach, nie radzą nawet skracać uszkodzonych korzeni, twierdząc, że utrzymanie jak najwięcej korzeni jest podstawą życia rośliny i korzystniej jest posadzić sadzonkę z nienaturalnie ułożonym korzeniem, niż korzeń pouncinać. Borggreve przedstawił w Forstliche Blatter z r. 1878 doświadczenia z obcinaniem korzeni dębowych dwulatek w ogrodzie badawczym akademii leśnej w Mundem, z których wynika najwyraźniej, że w miarę większego lub mniejszego skracania korzeni, objawiał się lepszy lub gorszy rozwój przesadzonej rośliny. Roślina przesadzona z całym korzeniem miała najlepszy wzrost, zaraz po przesadzeniu, czym więcej był korzeń skrócony, tym więcej ustawała roślina w wegetacji, karłowaciała lub usychała. Robiono tu rozmaite eksperymenty z korzeniami; zawiązywano w węzełek, zginano w kabłąk, nadawano im nienaturalne położenie, lecz to wszystko nie przeszkadzało w rozwoju rośliny tak zgubnie jak ich skrócenie. Mimo tak poważnych głosów nie postąpiła ta kwestia ku lepszemu. Obcinanie korzeni, nie tylko że zyskuje coraz więcej zwolenników,



nawet w takich kołach, w których więcej zachowawczości, więcej praktyczności spodziewać by się należało, ale co więcej wyrodziła się jeszcze metoda krótkiego cięcia. (des kurzen Schnittes). Autor przytacza liczne publikacje w ówczesnych pismach fachowych o doświadczeniach nad tym problemem. Sadzonki o krótkim cięciu utrzymują się przy życiu jedynie w 40%, bo nie tylko że przy nadmiernym skróceniu pozostała grubsza część korzeni nie przydaje się tak do utworzeniu nowych włośnikowych, nie tylko cierpi roślina na brak pokarmu, ale same rany zadane cięciem są wielkie i powodują śmierć rośliny. „Dobry korzeń, to pierwszy i najważniejszy warunek powodzenia sadzonki. Drzewko do przesadzenia przeznaczone, może mieć najpiękniejszą łodygę (strzałę) i koronę, traci jednak zupełnie na wartości, jeżeli system korzeni nie odpowiada. Niepozornie wyglądająca sadzonka, jeżeli ma tylko dobry system korzeniowy, daje lepszą gwarancję na przyszłość niż piękne drzewko z pociętymi korzeniami”. W dalszej części autor opisuje warunki panujące na szkółce, gdzie sadzonki dębu są kilkakrotnie szkółkowane co przy urodzajnej, dobrze spulchnionej i wilgotnej glebie może przynosić dodatnie wyniki. Podobnie może się dziać na dobrych siedliskach o glebach przepuszczalnych i zasobnych w pokarm. Jednak kultura dębowa 4 – 7 letnimi sadzonkami może być skuteczna jedynie na małych obszarach ze względu na duży koszt. Wielkie koszty dały powód do sadzenia w wielkich odstępach, a naturalnym następstwem tego było złe zwarcie, rozrastanie się sadzonek w gałęzie, co pociągnęło za sobą ogrodnicze pielęgnowanie, okrzesywanie bocznych gałęzi, kaleczenie strzały, co wszystko ujemnie oddziaływało na intratę z lasu – wątpliwa wartość przyszłego drzewostanu [Hołowkiewicz 1891].

## DAWNE METODY ODNOWIENIA DĘBÓW SIEWEM

W celu zebrania wiadomości dotyczących odnawiania drzewostanów siewem głównie dębowych skorzystano z opisów literatury m. in. rosyjskiej dotyczącej Tulskich zasieków, na podstawie referatu p. W. Szturma z roku 1910. Lasy guberni Tulskiej potocznie nazywane „zasiekami” obejmowały powierzchnię 44.587 ha głównie drzewostanów liściastych, z czego 10.491 ha zajmował dąb jako gatunek panujący. Podobną ich część zajmowała osika, stąd wzięły się próby i opracowane metody przebudowy ich na lasy dębowe. Wszystkie typy przejściowe siedlisk oraz miejsca, gdzie warunki ekonomiczne na to pozwalały, zostały przeznaczone pod zręby zupełne, jedynie w drzewostanach dębowych pozwolono na cięcia częściowe. Odnowienie opierało się na użytkowaniu odrośli i naturalnych nalotów i na wprowadzaniu za pomocą uprawy dębu, lipy i jesionu. Odrośla służyły do podpędzenia dębu, a gdy spełniły swoją rolę były usuwane w trakcie czyszczeń. Sam proces rozpoczynał się w kilka lat po wycięciu zrębu, gdy odrośla wyrosły i stanowiły ochronę i podpęd (obecnie podgon). Siew lub sadzenie dębu wykonywano w rzędach oddalonych od siebie co 4,3 m natomiast odległość

w rzędzie w regulowanych dołkach co 1,1 m układano 3 – 5 nasion w regulowanych dołkach położonych co 1.1 m. Pielęgnowanie w pierwszych latach polegało głównie na usuwaniu traw i wycinaniu odrośli zarastających pasy, w których wsiewano lub sadzono dęba. Po kilku latach zauważalne były korytarze, w których wzrastały młode dąbki, stąd powstała nazwa uprawy korytarzowej. W miarę wzrostu uprawy pozostawiano kształtowanie „korytarzy”, a na całej powierzchni usuwano część odrośli głównie grubszych i mocniejszych. Nazywano to odmładzaniem uprawy, pozostawiano wszystkie krzewy a samo usuwanie musiało być tak przeprowadzone, by zbytnio nie zmienić zwarcia panującego przy dąbkach. Szerokość korytarzy uzależniano od gatunków, które stanowiły odrośla. Jednak najważniejszą rzeczą było niedopuszczenie do zbyt dużego rozszerzenia korytarzy. Przez dopuszczenie zbyt dużej ilości światła dąbki nadmiernie rozrastały się w boczne gałęzie. W zwykłych warunkach przejście od korytarzy do ogólnej trzebieży następowało w siódmym lub ósmym roku po wykonaniu uprawy. Ogólne trzebieże w młodnikach otaczających posadzone dąbki, powtarzano co 2-3 lata. Już pierwsze trzebieże przynosiły jakiś dochód z 1 ha. Po 10 roku trzebieże prowadzono co 5 lat, miały na celu ułatwienie wzrostu oraz utrzymanie normalnego zwarcia. Przy wszystkich trzebieżach pozostawiano wszystkie krzewy ocieniające glebę. Wnioski postawione na koniec referatu:

1. Wszystkie uprawy dębu wymagają konieczności starannego pielęgnowania. Przy zaniedbaniu pielęgnowania same uprawy dębu przestają być celowymi.
2. „Odmładzanie” jest bardzo dobrym sposobem trzebieży, wobec konieczności walki z odroślami osik i brzozy, a nawet i niektórych cennych rodzajów drzew, głuszających ziarnówki dębów i innych gatunków.
3. Po ostatecznym usunięciu osiki i brzozy należy w młodnikach stosować francuski system trzebieży, starając się przy tym:
  - a) stwarzać pożądane zmieszanie gatunków,
  - b) zachowywać drzewka, które otaczają dęby, przeznaczone do pozostawienia na pniu do końca kolei, uważając, aby drzewka te nie przerastały dęba,
  - c) przez odpowiednie rozrzedzenie stworzyć i zachować dolne piętro, ocieniające glebę.

Ciekawym przykładem odnowień drzewostanu dębowych siewem są dębiny w Kehlheim w Bawarii. Opis dotyczy gospodarowania w lasach królewskiego nadleśnictwa Schottenhof. Skład drzewostanów jest bardzo zróżnicowany, najczęściej występuje buk żyjący wspólnie z dębem oraz inne formy mieszania: świerk buk i dąb, albo buk świerk i dąb lub wreszcie sosna, świerk, jodła i dąb. Wzrost buka i dębu jest w głębokiej glebie wspaniałą, imponującą smukłą i walcowatą strzałą. Osobliwie dąb okazuje na samym sobie, jak dobrze mu się powodzi pod opieką buka. Bo też buk, mając sobie powierzonych na wielkiej przestrzeni nie wielką ilość dębów, z łatwością wypielęgkuje je na wspaniałe olbrzymy. Nie każe im o nic innego się troszczyć, tylko o piękny wysmukły pień i szeroką, silną koronę. Sam tymczasem wiernie się stara o zachowanie dla swego wychowanka ziemi w niezmiennej dobroci - wzbogacając ją obfitym swym runem,

zacienia jego stopy i chroni starannie przed promieniami słońca lub wysuszającymi podmuchami wiatru. Gdy wreszcie buk postarzawszy się musi skłonić koronę i pod razami siekiery upaść w pokorze pod stopy silnego i jego staraniem wychowanego dęba, nie prędzej ustąpi ze swego poruczonego mu przez przyrodę stanowiska, dopokąd nie zapewni się, że na jego miejscu ktoś inny obejmie troskliwą służbę opiekuńczą dla dęba. Ba, do tego stopnia nie ufa on żadnemu innemu rodzajowi drzewa, że nikomu innemu tylko własnym swoim dzieciom, w spadku tę służbę oddaje i nie cofa się prędzej ze swego stanowiska, aż gdy własna jego młodzież tak daleko podrośnie, że przekazane obowiązki potrafi spełnić ściśle i z pożytkiem. Wzorowy ten piastun buk, postarawszy się w ten sposób o zabezpieczenie dębowi po wszystkie czasy dostatecznej żywności i wilgoci, na tym jeszcze nie poprzestaje; dba on nadto troskliwie o zewnętrzną piękność swego pieszczoła. Każda śmiała gałąź boczna, która by chciała oszpecić gładką postać pnia, niedługo cieszyć się będzie brzydkim swoim zamiarem. Wnet czujne buki pochwyć ją w ciemną swoją gęstwinę, nie dopuszczają do niej ani jednego promyka światła, ani jednej kropli rosy i śmiała gałąź ulega tej sprytniej operacji i znika. Dąb, który sam sobie pozostawiony, nie umie zazwyczaj gospodarzyć i w bratniej waśni już w pierwszej kolei rozluźnawszy związek, pozwala słońcu i wiatrom wysuszać i wyjałowić ziemię, ów magazyn swej żywności i źródło swej siły, tak że najsilniejszy w drugiej kolei częstokroć wystercza suche konary ku niebu ze skargą na swą własną nieudolność, tutaj całkiem inaczej się przedstawia. Wyniosłą koronę unosi wysoko ponad służące mu buki, a rozszerzywszy ją wspaniale, szumem swych bujnych liści głosi swą siłę i chwali opiekuńczą przyrodę, tudzież mądrość człowieka, który poznawszy, co jemu do szczęścia potrzeba, nie sprzeciwiał się gwałtownymi środkami, które nigdy nie zawodzą. W tej to wysoko wzniesionej i szeroko rozrosłej koronie, przy równoczesnym zacienieniu stopy, leży niespożyta siła dęba, i dumny każe ci policzyć swój wiek, przetrwawszy w czerstwym zdrowiu trzy prawie koleje buka. Na tych zasadach pielęgnowane dęby spotykamy w wieku 300 i więcej lat, zdrowe, silne, wysmukłe i gonne, wybornej jakości użytkowej i wysokiej pieniężnej wartości. Przyjęto sposób gospodarowania w wolno rosnących drzewostanach dębowych. Nie ograniczano się tylko do samosiewów dęba, lecz postarano się ze skutkiem zastosować sztuczną uprawę w odpowiedniej modyfikacji. Za pomocą niżej opisanego sposobu odnowienia, rozsiedlono w okresie 40 tu lat grupy wynoszące razem 150 hektarów, po wszystkich w tym czasie odnowionych drzewostanach bukowych i pielęgnowano te grupy w dalszym przebiegu najczęściej w dwu rębnej formie gospodarstwa. Hołdując zasadom odnowienia pod osłoną w rębniach częściowych, jako bardzo wskazanych osobliwie z powodu niebezpieczeństwa późnych przymrozków, zachowano przy odmłodnieniu dęba następujący sposób postępowania. W drzewostanach rębnych bukowych wyznaczano gniazda o powierzchni 1- 1,5 ha rozluźniano zwarcie do natomiast w drzewostan bukowy okalający wyznaczone gniazda pozostawiano w stanie nienaruszonym. W jesieni a czasem wiosną sadzono żołądź w odstępach 30 do 40 cm, używając motyczki, za pomocą której wykonywano jamki, w których układano



nasiono, gęsty siew tłumaczono szkodami od saren. Wiosną dębina wschodzi dość szybko i z uwagi na gęsty siew szybko dochodzi do zwarcia. Przez następne dwa lata utrzymuje się zasiew całkiem dobrze bez dalszego przerzedzania ochronnych buków. Gdy w trzeciej zimie na śniegu znowu większą część buków wycinano, czego przyczyną siew szybciej wzrastał i się zwierał. A jeśli przerósł strefę przemarzania wycinano całą górę. Osłona z buków smukłych i niewielką wysoko osadzoną koroną nie zacienia nad miarę żadnego światła dęba, który łatwiej przez krótki czas znosi ten brak, że za to bujnie wynagradza go ziemia, obfitująca w żywność i wilgoć, którą znowu zawdzięcza silnej próchnicy, uzbieranej przez zwarty drzewostan bukowy w ubiegłej kolei. I zachodzi potwierdzenie zdania, wypowiedzanego przez doświadczonych leśników i najpoważniejszych profesorów leśnictwa; że dobroć gleby a mianowicie dostateczna wilgotność, potrafią w pewnej mierze zastąpić brak światła, i że w takich warunkach rośliny zwyczajnie wymagające światła, zadowolają się mniejszą jego ilością i zniosą mierny nie długo trwający cień. Dzięki osłonie używanej przez buki, unika dąb groźnego niebezpieczeństwa od mrozu, a to przez osłonę z góry pochodząca, zapobiegającą zbyt niemu ciepłu, jak również i przez to, że okalający gniazda dębowe pas buczyny wstrzymuje i osłabia wpływ dolnych zimnych wiatrów. Podczas trwania tego odnowienia dostaje się do gniazda część nasion bukowych, które kiełkują razem z dębem. Po całkowitym odsłonięciu przez wycięcie górujących buków dosadzano wysadki klona oraz jesionu w miejsca w których brakowało siewów dębowych. W pasach okalających gniazda dębowe wykonywano stopniowo trzebieże które doprowadzały do rozluźnienia zwarcia przez co następowało pojawienie się młodego pokolenia buka [Acht 1886].

## OBECNE SPOSOBY ODNOWIEN DĘBÓW SIEWEM

Do najbardziej znanej metody siewu dębu i szeroko stosowanej w obecnym czasie należy niewątpliwie metoda Nadleśniczego Nadleśnictwa Rzepin pana Stanisława Sobańskiego. To dzięki niemu rozpoczęły się próby związane z siewem dębu oraz innych gatunków drzew i krzewów na powierzchni uprawy. Sama metoda w zamyśle ma następujące cele:

- zwiększenie bioróżnorodności
- biologicznej metody ochrony przed zwierzyną
- zakładanie upraw z domieszką gatunków liściastych
- zadanie wysiew nasion drzew i krzewów gatunków liściastych na całej powierzchni uprawy.

Po okresie kilku lat wysiane gatunki miały (poprzez swój wzrost) wskazać najbardziej odpowiadające im miejsce w przyszłej uprawie. Nie ma chyba bardziej naturalnej metody wskazującej na dobór mikrosiedlisk odpowiednich dla poszczególnych gatunków drzew. Gorącym zwolennikiem oraz propagatorem tej metody jest Nadleśniczy Nadleśnictwa Bytnica RDLP Zielona Góra pan Piotr



Niemiec. Nadleśnictwo Bytnica w związku ze swym położeniem oraz bogactwem siedlisk, różnorodnością terenu leśnego, który przeplata się z polami uprawnymi wykorzystuje metodę Sobańskiego do ochrony zakładanych upraw. Metoda ta jest tam stosowana na bardzo dużą skalę i przynosi znakomite efekty. Zmodyfikowana i przystosowana do tamtejszych warunków (rozgradzanie okresowe części upraw z udostępnieniem dla jeleniowatych) pozwala na wyhodowanie przyszłego pokolenia drzewostanów o bardzo wysokiej jakości przy bardzo dużym stanie zwierzyny. Efekt wprowadzenia domieszki dębu w skład uprawy wchodzi tam niejako na drugi plan i przedstawiany jest jako urozmaicenie biocenozy. W drągowinach mających swój początek w metodzie Sobańskiego widać dęby w dolnym piętrze, które przetrwały kilkanaście już lat bez groźby i jest ich nadal kilka tysięcy na hektarze. Nie zagraża mu już zwierzyna, a w drzewostanie pozostanie przez następne kilkadziesiąt lat. Potrzeba tylko cierpliwości leśników, by zobaczyć efekty dzisiejszej pracy. Może w ciągu następnych lat i po wykonaniu kolejnych trzebieży okaże się, iż przetrwa kolej rębna dla sosny i pozostanie jako gatunek główny w drzewostanie. Najważniejsze, że jest i oczekuje na swój czas. Nadleśnictwem, które odnawia las siewem dębu bezpośrednio na uprawach, jest Nadleśnictwo Warcino. Prace związane z odnowieniem odbywają się tu siewem ręcznym (przy użyciu kostura po 2-3 nasiona w dołek) oraz przystosowanym pługiem w trakcie przygotowywania gleby stosując normę 100 kg nasion na ha. Nadleśnictwo gospodaruje na bardzo zróżnicowanych siedliskach, siewy wykonywane są na BMśw oraz wszystkich rodzajach siedlisk leśnych. Na zarządzanym terenie znajdują się piękne dębowe drzewostany nasienne z kilkuletnim odnowieniem naturalnym w spodzie. Z porównań odnowień naturalnych oraz siewów sztucznych dęba wynika, że siew dęba na silnych siedliskach nie ustępuje jakością oraz tempem wzrostu upraw naturalnych. Stosowana duża norma siewu powoduje, iż młode uprawy zachowują się podobnie jak pochodzące z samosiewu górnego a przez dobór i selekcję naturalną w skład przyszłych upraw wchodzi jedynie najpiękniejsze egzemplarze, praktycznie bez ingerencji ludzkiej.

## **ODNOWIENIE SIEWEM DĘBU STOSOWANE W NADLEŚNICTWIE SKWIERZYNA**

Samosiewy sosnowe, jak już zaznaczono we wstępie, w latach o sprzyjających warunkach potrafią pokryć całą powierzchnię przyszłej uprawy, różnicując ją jedynie pod kątem wysokości oraz grubości szyi korzeniowej. Fakt ten nie jest od razu zauważalny. Dopiero na etapie zwierania się upraw obserwujemy fragmenty, które znacznie się różnią. Jest to wynik mozaikowatości gleby pod względem żyzności. Najczęściej bywa tak, że pierwsze i najbardziej okazałe naloty sosnowe wyrastają na fragmentach BMśw, pomimo informacji zawartej w opracowaniach glebowych, że wydzielenie przypisane jest do siedliska Bśw.

Stan taki zawsze dotyczy części siedliska w konkretnym wydzieleniu. W tym miejscu zaznaczyć się powinna rola leśnika. W trakcie wykonywania szacunków brakarskich należy wyodrębnić fragmenty drzewostanu rębego tam, gdzie drzewa są grubsze i okazalsze w porównaniu do pozostałej części drzewostanu oraz tam, gdzie pojawia się trzcinnik czy borówki. Są to fragmenty przyszłej uprawy przeznaczone pod domieszkę liściastą. Po dokonaniu wyboru oznacza się, około 30% wydzielenia, najczęściej w formie kołowej, o powierzchni 30 - 35 arów. W pierwszym kwartale usuwamy wyznaczone fragmenty drzewostanu, powierzchnię należy uprzętać i przygotować glebę pod przyszły siew dębu (pługiem LPZ-75 z pogłębiaczem). Zastosowane pogłębiacza ma bardzo duże znaczenie dla wzrostu i rozwoju przyszłych siewek, jest związane z wymaganiami korzeni dęba, które rosną głęboko i należy im to ułatwić w początkowym okresie rozwoju. Wszystkie powierzchnie przeznaczone pod hodowlę dęba zabezpieczamy przed zwierzyną, a przeznaczone pod siew zabezpieczamy dodatkowo, przybijając na spodzie jeden rząd żerdzi w celu ochrony przed dzikami. Do rozpoczęcia rozwoju rośliny potrzebne są dwa czynniki- temperatura gleby oraz jej wilgotność. Wiosną wilgoci w glebie zazwyczaj nie brakuje. Jednak z wysiewem żołądzi powinniśmy się wstrzymać do momentu, gdy temperatura gleby lekko się podwyższy, dlatego prace należy rozpocząć z początkiem maja. Nasiona są przysposobione przez termoterapię i chemioterapię, podobnie jak przeznaczone do siewów w szkółkach i również tam przechowywane przez okres zimy (w chłodniach). Sam wysiew polega na wykonaniu dołka specjalnym kosturkiem



**Fot. 1.** K. osturek do ręcznego siewu  
*Źródło: A Ryś.*



oraz umieszczeniu w nim jednego żołądza i przydepnięciu. Odległość siewu wynosi około 0,35 m.

Wysiewamy około 19 000 sztuk żołądzy na ha, na głębokości 7 cm, zwracamy szczególną uwagę na ułożenie nasiona w dołku (powinno leżeć poziomo). Ma to bardzo duże znaczenie, jeżeli chodzi o formę wzrostu części nadziemnej. Pionowe umieszczenie nasiona, zwłaszcza gdy kiełkujący wcześniej korzonek ułożony jest ku górze, powoduje wyrastanie kilku pędów w części nadziemnej. Głębokość siewu jest przyjęta stosownie do warunków panujących w glebie w okresie wczesnej wiosny, która zazwyczaj jest sucha i gorąca. Zalecana do stosowania głębokość od 3 do 5 cm jest możliwa na szkółkach, gdzie mamy do dyspozycji deszczownie, natomiast w lesie na nowo zakładanej uprawie temperatura przy gruncie w południe potrafi dochodzić do +70°C. Dlatego korzystniej jest na glebach słabszych siać nieco głębiej i poczekać dłużej na wschody. Pierwsze siewki zauważamy na przełomie czerwca i lipca. Dawniej zalecano wysiew żołądzy jeszcze w jesieni po wcześniejszym wstępnym ich przesuszeniu, jednak z powodu dużych strat powodowanych przez myszowate, sójki, jenoty oraz borsuki zaleca się siewy wiosenne. Samo wstępne przesuszenie nasion po zbiorze ma również bardzo duży wpływ na wschody, wystarczy żeby utrata wilgotności była większa jak 40 % a nawet przysposobione nasiona potrafią przelegiwać w wysianej glebie do następnego roku. W szkółkach kontenerowych stosuje się obcinanie dystalnej części żołądzy w celu wyrównania wschodów (obcięcie ułatwia dostęp wody i przyspiesza wzrost zarodka). Jeżeli chodzi o gęstość siewu, to główne lasotwórcze gatunki drzew tj. sosny, buki oraz dęby należą do tych, które potrzebują bardzo dużego zwarcia i powinny przynajmniej w pierwszym okresie, na etapie uprawy czy młodnika, wzrastać w pełnym zwarcu. W minionych wiekach stosowano siew żołądzy co 10 cm na wyoranych i przekopanych na głębokość do 50 cm bruzdach oddalonych od siebie o 2 m, co dawało około 50 tysięcy żołądzy na ha. Nie ma jednak wzmianek o grodzeniu czy innych sposobach zabezpieczania takich upraw przed zwierzyną, dlatego należy przypuszczać, iż tak duża więźba miała na celu ochronę części siewu. Następnym etapem jest uprzątnięcie pozostałej części drzewostanu, co wykonujemy w końcu roku. Należy wykonać uporządkowanie powierzchni oraz przygotowanie gleby, tym razem bez spulchnienia czyli bez pogłębiania, które ma negatywny wpływ na samosiewy sosnowe. W przeszłości stosowano i propagowano metodę orek jesiennych wraz ze spulchnianiem, aby uzyskać większe nasycenie gleby wilgocią przez okres zimy. Jednak z uwagi na brak pokrywy śnieżnej pogłębianie powinno być stosowane jedynie na glebach ciężkich, gliniastych, które jednak nie nadają się pod samosiewy sosnowe. Obecnie odnowienie zrębów trwa 5 lat i jest to czas wystarczający na obsiew, najczęściej samosiewem bocznym. Pozostawianie pojedynczych nasienników przynosi więcej szkody niż pożytku. Nasienniki bowiem jako drzewa dojrzałe posiadają rozbudowany system korzeniowy oraz koronę, a warunki świetlne oraz mikroklimat panujący wokół nich uniemożliwiają rozwój młodego pokolenia. Najczęściej już w rok po usunięciu drzewostanu uzyskujemy samosiew sosnowy. Oczywiście w miejscach, gdzie został wysiany wcześniej dąb, samosiew pojawia

się również i jest on zazwyczaj bardziej gęsty i okazały niż na pozostałej części powierzchni odnawianej. Decyduje o tym fakt, że występuje on na lepszych fragmentach gleby. Sama czynność siewu żołądzi jest wykonywana bez aktualizacji, więc uprawa jako taka nie istnieje w SILP do czasu jej oceny i uznania w piątym roku od uprzątnięcia zrębu. Po udanym samosiewie, tj. w drugim roku, należy zgłosić fakt ten w formie notatki do nadleśnictwa oraz wpisać w kartę upraw pochodzących z odnowień naturalnych. Wszystkie czynności związane z pielęgnowaniem: opryski, koszenie, czyszczenia planujemy podobnie jak w przypadku upraw zakładanych klasycznie przez sadzenie, przypisując (POZ-pozostałe) np.; PIEL POZ (pielęgnowanie pozostałe). W roku następnym wysiany dąb osiąga, o ile nie przemarznie wiosną, od 15 do 50, a nawet sporadycznie 60 cm, z uwagi na równie intensywny wzrost sosny należy zaplanować w trzecim roku zabieg czyszczenia wczesnego polegający na usunięciu części samosiewu z gniazd obsianych dębem. Usuwamy jednak tylko te siewki sosnowe, które rosną w rzędach, gdzie wcześniej był wysiany dąb, pozostawiając jedynie te rosnące na międzyrzędziach. Zabieg należy zredukować do 1/3 powierzchni zajmowanej przez dąb i wykonać przez ręczne wyrywanie całych siewek w okresie wczesnej wiosny zaraz po ustąpieniu mrozów. Uzyskujemy przez to dwojaką korzyść, usuwamy zbędną domieszkę, która w późniejszym okresie miałaby ujemny wpływ na wzrost dęba, a zarazem spulchniamy glebę wokół siewek dębowych. Wyrywając sosnę pochodzącą z samosiewu wiosną przed rozpoczęciem wegetacji, nie należy się obawiać przypadkowego naderwania systemu korzeniowego dębu, gdyż jest on zakotwiczony bardzo głęboko. Pozostałe samosiewy rosnące na międzyrzędziach pozostawiamy w jak największym zagęszczeniu, przez co formują się mini korytarze, które wykorzystujemy odtąd jako pożądane ocienienie mające dodatni wpływ na wzrost młodych dąbków. Duże zwarcie sosny ma na celu zapobieganie rozrastaniu się jej w tak zwane rozpieracze, które powstają na lepszej glebie, rosnąc w rozluźnieniu i wywierają negatywny wpływ na rozwój pozostałych sadzonek, a w szczególności dębu. Zabiegi pielęgnacyjne polegające na ogławianiu przerastających sosen oraz obcinaniu części gałęzi wrastających w rzędy posianego dęba. Zabieg taki (czyszczenie wczesne) należy stosować minimum co 2 lata, planując powierzchnię zredukowaną do 1/3 powierzchni zajmowanej przez dąb. Z czasem usuwamy część samosiewów sosnowych, a zwłaszcza te o cechach rozpieraczy, pozostawiając mniejsze i cieńsze drzewka (dawniej nazywano tę czynność odmłodzeniem podgonów). W piątym - szóstym roku siewy dębowe hodowane w dużym zwarciu w miejscach, gdzie nie cierpiały od wiosennych przymrozków, osiągają wysokość do 2,5 m.



## CHARAKTERYSTYKA WYDZIELEŃ Z POWIERZCHNI BADAWCZYCH

Do pracy wykorzystano powierzchnie upraw w wieku 5 lat odnawiane metodą siewu oraz sadzenia zlokalizowane w dwóch lennictwach: Dąbrówka oraz Sokola Dąbrowa, dobierając pozycje badawcze zgodnie z typami siedliskowymi lasów.

**Tab. 1.** Ogólna charakterystyka drzewostanów z powierzchniami badawczymi w Leśnictwie Dąbrówka Nadleśnictwa Skwierzyna

	Pow. bad. nr I	Pow. bad. nr III	Pow. bad. nr V
Adres leśny	10-27-1-09-815-g-00	10-27-1-09-779-f-00	10-27-1-09-754-b-00
Rodzaj rębni	Rb I b	Rb I b	Rb III a
Pow. wydzielenia w ha	4,01/0,90	3,38/0,30	6,35/1,71
Typ drzewostanu	SO	SO	DB-SO
Skład gatunkowy	7so3db	9so1db	10 db
Wiek drzewostan	5 lat so/5 lat dbb	4 lata so/5 lat dbb	5 lat dbb
Zmieszanie	kępowe	kępowe	kępowe
Zadrzewienie	1,0	1,0	0,3
Jakość	11	22	11
Zgodność skład gat.	zgodny	zgodny	częściowo zgodny
Runo	trawy	-	Bor. Czar. rokit, śm
Pokrywa	zadarniona	naga	Mszysta- czernicowa
Cecha gleby	leśna	leśna	leśna
Bonitacja	I	II	I
Typ siedliskowy lasu	BMśw	Bśw	LMśw
Typ gleby	Bielicowe, właściwe	Rdzawe,bielicowe	Bielicowe, właściwe
Gatunek gleby	Piasek luźny	Piasek luźny	Piasek luźny
Drzewostan	Odn.nat/siew	Odn.nat/siew	siew
Ilość sadzonek na ha	so30 tszt/db13.7 tszt	/9.8 tszt	

*Źródło: Opis taksacyjny według obowiązującego Planu Urządzania Lasu 2016-2025, stan na 01.01.2018. Opracowanie własne.*

**Tab. 2.** Ogólna charakterystyka drzewostanów z powierzchniami w Leśnictwie Dąbrówka Nadleśnictwa Skwierzyna

	Pow. bad. nr VII	Pow. bad. nr VIII	Pow. bad. nr IX
Adres leśny	10-27-1-09-753-b-01	10-27-1-09-778-f-01	10-27-1-09-757-a-01
Rodzaj rębni	Rb I b	Rb I b	Rb I b
Pow. wydzielienia w ha	4,00/0,70	2,80/0,70	2,80/0,70
Typ drzewostanu	SO	SO	SO
Skład gatunkowy	-	-	-
Wiek drzewostan	1,5 lat so/1.5 lat dbb	1,5 lat so/1.5 lat dbb	1.5 lat so/1.5 lat dbb
Zmieszanie	kępowe	kępowe	kępowe
Zadrzewienie	-	-	-
Jakość	-	-	-
Zgodność skład gat.	-	-	-
Runo	Bor. Czar. rokieta, śm	Bor. Czar. rokieta, śm	Bor. Czar. rokieta, b.bru
Pokrywa	Mszysta- czernicowa	zadarniona	Mszysta- czernicowa
Cecha gleby	leśna	leśna	leśna
Bonitacja	I	I	I
Typ siedliskowy lasu	Bśw miej. BMśw	BMśw	BMśw frag. LMśw
Typ gleby	Bielicowe, właściwe	Rdzawe,bielicowe	Bielicowe, właściwe
Gatunek gleby	Piasek luźny	piasek luźny,p. gliniasty	Piasek lyźny
Drzewostan	Odn.nat/siew	Odn.nat/siew	siew
Ilość sadzonek na ha	so30 tszt/db13.7 tszt	/ db tszt	

*Źródło: Opis taksacyjny według obowiązującego Planu Urządzania Lasu 2016-2025, stan na 01.01.2018. Opracowanie własne.*

**Tab. 3.** Ogólna charakterystyka drzewostanów z badawczymi powierzchniami w Leśnictwie Sokola Dąbrowa Nadleśnictwa Skwierzyna

	Pow. bad. nr II	Pow. bad. nr IV	Pow. bad. nr VI
Adres leśny	10-27-1-09-861-c-00	10-27-1-09-860-k-00	10-27-1-09-897-j-00
Rodzaj rębni	Rb I b	Rb I b	Rb I b
Pow. wydzielania w ha	1,85/0,44	2,98/0,30	3,88/0,70
Typ drzewostanu	SO	SO	DB-SO
Skład gatunkowy	8so2db	8so2db	8 so/2 db
Wiek drzewostan	5 lat so/5 lat dbb	4 lat so/5 lat dbb	4lata so/5 lat dbb
Zmieszanie	kępowe	kępowe	kępowe
Zadrzewienie	1,0	1,0	1,0
Jakość	11	11	11
Zgodność skład gat.	zgodny	zgodny	zgodny
Runo	trawy	-	Bor. Czar. rokieta, śm
Pokrywa	naga	naga	naga
Cecha gleby	leśna	leśna	leśna
Bonitacja	I/II	I/II	I/II
Typ siedliskowy lasu	BMśw	Bśw	LMśw fr. BMśw
Typ gleby	Bielicowe, właściwe	Rdzawe,bielicowe	Bielicowe, właściwe
Gatunek gleby	Piasek luźny/słaboglin	Piasek luźny	Piasek luźny,słabogl,gl
Drzewostan	Odn.sadz/sadz	Odn.sadz/sadz	Odn.sadz/sadz
Ilość sadzonek na ha	so10 tszt/db9 tszt	So 10 tszt/db 9 tszt	So 10szt/db 8 tszt

Źródło: Opis taksacyjny według obowiązującego Planu Urządzania Lasu 2016-2025, stan na 01.01.2018. Opracowanie własne.

**Tab. 4.** Analiza kosztów związanych z odnowieniem i pielęgnacją dębu na powierzchni badawczej nr 1 oddział 815 g

Czynności i materiał	Koszty w zł poniesione w latach 2012-2017						Pow./tszt	
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	0,90	12,30
SIEW MOT		332,64						
Nasiona db		167,30						
KOSZ-CHNS			294,00	58,80				
CW				39,20	201,16			
OPR-CHWAS			22,40					
PODK-FORM					569,25			
glifocyt			10,56					
Koszty razem					1695,31			
Koszty w przeliczeniu na 1 ha					1883,67			

Źródło: System Informatyczny Lasów Państwowych. Opracowanie własne.

**Tab. 5.** Analiza kosztów związanych z odnowieniem i pielęgnacją dęba na powierzchni badawczej nr 2 oddział 861 c

Czynność i materiał	Koszty w zł poniesione w latach 2013-2018						Pow./tszt	
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	0,44 ha	2,88
DOŁ 2 LL			21,77					
GODZ			43,00					
PRZYG SADZ			12,08					
ZAŁ 2LL			14,52					
SADZ WM			752,76					
żel			35,00					
Sadz Dbb 2/0			965,52					
KOSZ-CHN				332,64				
KOSZ-CHNS				86,67				
KOSZ-CHN					338,10			
KOSZ-CHNS					132,89			
KOSZ-CHN						295,60		
KOSZ-CHNS						175,72		
Koszty razem	3206,27							
Koszty w przeliczeniu na 1 ha	7287,00							

Źródło: System Informatyczny Lasów Państwowych. Opracowanie własne.

**Tab. 6.** Analiza kosztów związanych z odnowieniem i pielęgnacją dębu na powierzchni badawczej nr 3 oddział 779 f

Czynność i materiał	Koszty w zł poniesione w latach 2013-2018						Pow./tszt	
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	0,30	2,94
SIEW MOT		278,78						
Nasiona db		54,72						
KOSZ-CHN				64,80				
CW					89,70			
PODK-FORM					569,25			
Koszty razem	1057,25							
Koszty w przeliczeniu na 1 ha	3524,17							

Źródło: System Informatyczny Lasów Państwowych. Opracowanie własne.



**Tab. 7.** Analiza kosztów związanych z odnowieniem i pielęgnacją dębu na powierzchni badawczej nr 4 oddział 860 k

Czynność i materiał	Koszty w zł poniesione w latach 2013-2018						Pow./tszt	
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	0,59	4,7
DOŁ 2 LL			35,53					
GODZ			70,50					
PRZYG SADZ			20,00					
ZAŁ 2LL			23,69					
SADZ WM			1184,40					
żel			60,00					
Sadz Dbb 2/0			1575,68					
KOSZ-CHN				304,56				
KOSZ-CHNS				90,72				
KOSZ-CHN					454,02			
KOSZ-CHNS					171,19			
KOSZ-CHN						404,98		
KOSZ-CHNS						225,92		
Koszty razem	4621,19							
Koszty w przeliczeniu na 1 ha	7832,53							

Źródło: System Informatyczny Lasów Państwowych. Opracowanie własne.

**Tab. 8.** Analiza kosztów związanych z odnowieniem i pielęgnacją dębu na powierzchni badawczej nr 5 oddział 754 b

Czynność lub materiał	Koszty w zł poniesione w latach 2013-2018						Pow./tszt	
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	1,71	20,35
SIEW MOT		1589,07						
Nasiona db		293,76						
KOSZ-CHNS			294,00					
CW				201,60				
KOSZ-CHNS				378,00				
KOSZ-CHNS					205,28			
Koszty razem	2378,11							
Koszty w przeliczeniu na 1 ha	1390,70							

Źródło: System Informatyczny Lasów Państwowych. Opracowanie własne.

**Tab. 9.** Wartość średniej przeżywalności [%] siewów dębu na poszczególnych powierzchniach badawczych

Pow. badawcza	Pow. w ha	Planowana ilość tys. szt./ha	Ilość siewek obecnie w tys. szt./ha	Przeżywalność
Nr 1. 815 g BMśw	0,90	19,0	13,70	72 %
Nr 3. 779 f Bśw	0,30	19,0	9,80	51 %
Nr 5. 754 b LMśw	1,71	19,0	11,9	63 %
Średnio dla 1,3,5			11,80	62 %
Nr 6. 753 b Bśw	0,70	19,0	12,30	64 %
Nr 7. 778 f BMśw	0,70	19,0	11,3	59 %
Nr 8. 757 a BMśw	0,70	19,0	15,8	83 %
Średnio dla 7,8,9			13,13	87 %
Średnio dla wszystkich			12,47	75 %

Źródło: System Informatyczny Lasów Państwowych. Opracowanie własne.

**Tab. 10.** Analiza kosztów poniesionych na wyhodowanie odnowienia dębowego na powierzchniach badawczych oraz w przeliczeniu na 1 ha

Pow. badawcza nr	Pow. pod bd ha	Tys. sztuk		Koszty uprawy db	Zakładany koszt 1 ha
		na pow.	na ha pow.		
1. 815 g siew	0,90	12,30	13,70	1695 zł	1834 zł
3. 779 f siew	0,30	2,94	9,80	1057 zł	3524 zł
5. 754 b siew	1,71	20,35	11,90	2378 zł	1390 zł
Razem: siewy	2,91	35,59	śr.12,23	5130 zł / 1710 zł	6748 zł / 2249 zł
2. 861 c sadzenie	0,44	2,88	8,20	3706 zł	7287 zł
4. 860 k sadzenie	0,59	4,70	9,00	4621 zł	7832 zł
6. 891 j sadzenie	0,70	5,60	8,70	5578 zł	7968 zł
Razem: sadzenie	1,73	13,18	śr. 8.63	13905 zł / 4635 zł	23087 zł / 7696 zł

Źródło: System Informatyczny Lasów Państwowych. Opracowanie własne.

**Tab. 11.** Porównanie poniesionych kosztów odnowieniowych poszczególnych powierzchniach badawczych w przeliczeniu na ha

Pow. badawcza 1.,2.	1834 zł/ha: 7284 zł/ha	251 %
Pow. badawcza 3., 4.	3524 zł/ha: 7832 zł/ha	222 %
Pow. badawcza 5., 6.	1390 zł/ha: 7968 zł/ha	573 %
Ogólnie siew : sadzenie	2249 zł/ha: 7696 zł/ha	342 %

Źródło: System Informatyczny Lasów Państwowych. Opracowanie własne.

Z analiz powyższych tabel tj. nr 10 i 11 wynika, że średni koszt odnowienia upraw metodą siewu ręcznego jest niższy o 37 % od odnowienia sadzeniem.

Przy przeprowadzaniu analizy kosztów związanych z odnowieniem dębu na powierzchniach badawczych pominięto koszty wspólne ponoszone we wszystkich przypadkach i koniecznych w każdym rodzaju odnowienia tj. przygotowanie powierzchni, orka, grodzenie.

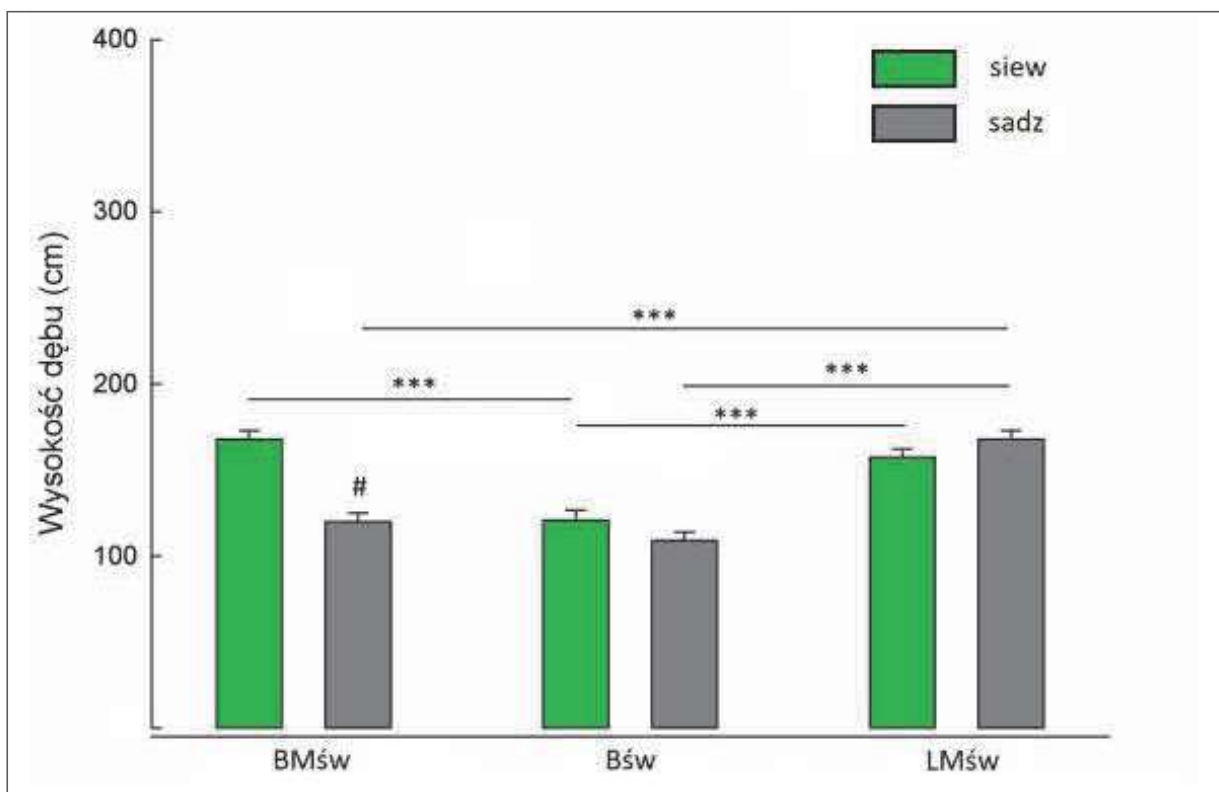
Przytoczone zestawienia wskazują, że koszty jednostkowe odnowienia powierzchni sadzeniem są wyższe od dwóch do sześciu razy. Wzrastają one w miarę polepszania się siedliska.

Wyniki pomiarów grubości szyi korzeniowych, długości systemów korzeniowych oraz wysokości strzałek jednorocznych siewek pochodzących z upraw o różnych glebach oraz ze szkółek leśnych zestawiono na wykresach nr 1-5. Z analizy danych w nich zawartych wynika, że najbardziej jednolitym materiałem sadzeniowym pod względem wysokości części nadziemnej jak i długości systemu korzeniowego są sadzonki wyhodowane w szkółce kontenerowej, są one również zbliżone grubością szyi korzeniowej do siewek pochodzących z siewów na uprawach niezależnie od siedliska z jakiego zostały pozyskane. Średnie wyniki pomiarów siewek pozyskanych z upraw nie wykazują różnic grubości strzałki czy jej wysokości. Można zauważyć tylko niewielką różnicę w długości systemu korzeniowego. Niezależnie od siedlisk z jakich pochodzą tj. BMśw, Bśw (należy pamiętać, iż siew był wykonywany w najżyźniejszych fragmentach wydziałów), systemy korzeniowe mają podobne długości na słabszej czy zasobniejszej glebie. Świadczy to o mozaikowości i dużym zróżnicowaniu siedlisk w granicach każdego wydziału. Średnia grubość strzałek pochodzących ze szkółki gruntowej jest niższa od średnich z pozostałych powierzchni badawczych. Natomiast średnia długość systemu korzeniowego jest nieco mniejsza od średnich mierzonych na powierzchniach badawczych 7 – 9 z uwagi na ich częściowe uszkodzenie spowodowane procesem produkcji i pozyskania sadzonek (podcinanie, wyorywanie). W partii mierzonej stwierdzono 16% uszkodzonych systemów korzeniowych. Jednym z celów niniejszej pracy była odpowiedź na pytanie, czy istnieje różnica w rozwoju między siewkami pochodzącymi z hodowli szkółkarskiej a siewkami pochodzącymi z odnowienia siewem ręcznym.

Dane pomiarowe dotyczące długości systemu korzeniowego, wysokości strzałki i grubości szyi korzeniowej jednorocznych sadzonek dębu zostały przeanalizowane pod kątem istotności statystycznej z wykorzystaniem programu komputerowego SigmaPlot przy użyciu testu Kruskala- Wallis'a a następnie testu Dunna. Natomiast dane pomiarowe dotyczące wysokości i grubości szyi korzenia pięcioletnich dębów pochodzących z siewu i sadzenia na różnych siedliskach zostały przeanalizowane przy użyciu dwuczynnikowej analizy wariancji ANOVA a następnie porównań wielokrotnych testem Tukeya. Różnice między porównywanymi grupami uznawano za istotnie statystyczne, gdy  $p < 0,05$ .



**Fot. 2.** Porównanie systemu korzeniowego pięcioletnich sadzonek dębów z siedliska BMśw  
*Źródło: A. Ryś.*

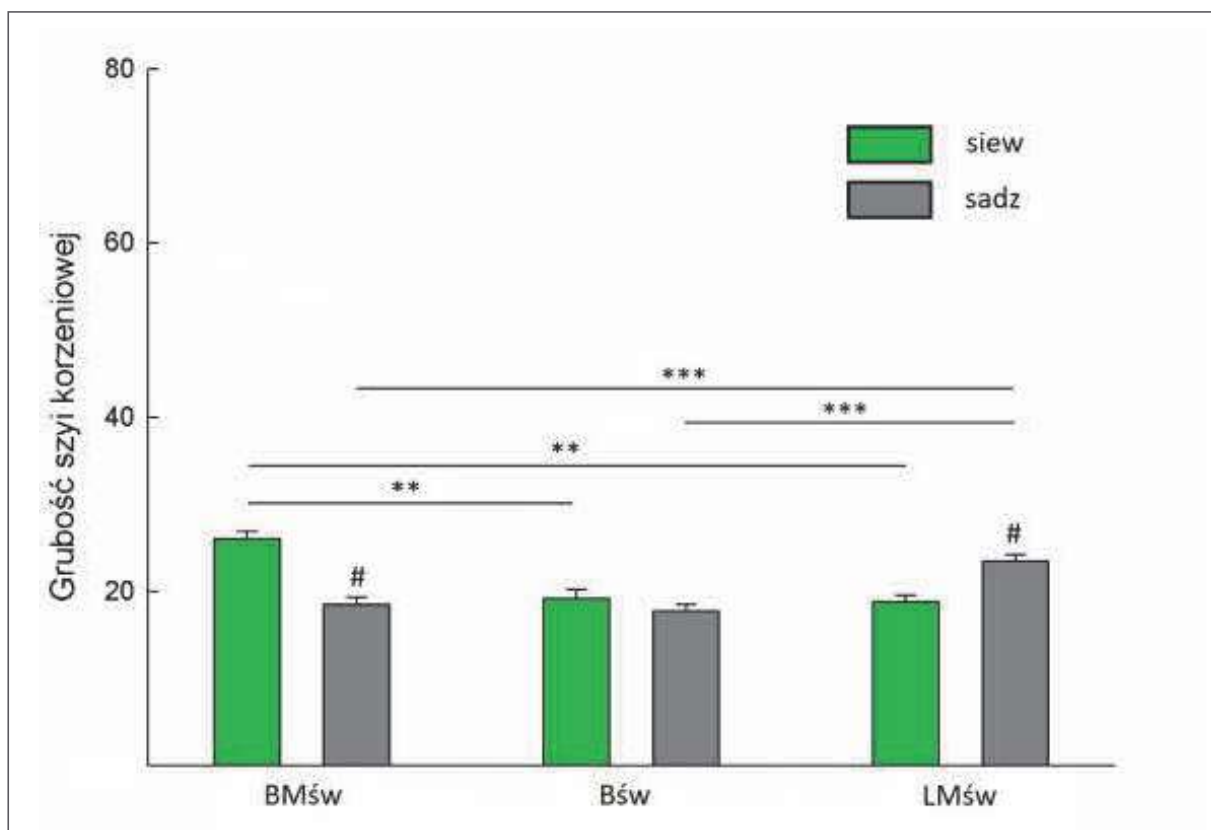


**Rys. 1.** Wpływ siedliska i sposobu odnowiania na wysokość pięcioletnich sadzonek dębu (Db 2/0 z gołym systemem korzeniowym)  
*Źródło: Opracowanie własne.*

Dane zostały przedstawione jako błąd standardowy średnie  $\pm$  SEM. # -  $p < 0.001$  (różnica pomiędzy siewem a sadzeniem w obrębie jednego siedliska), \*\*\* -  $p < 0.001$  – różnica pomiędzy siewem lub sadzeniem w obrębie różnych siedlisk.

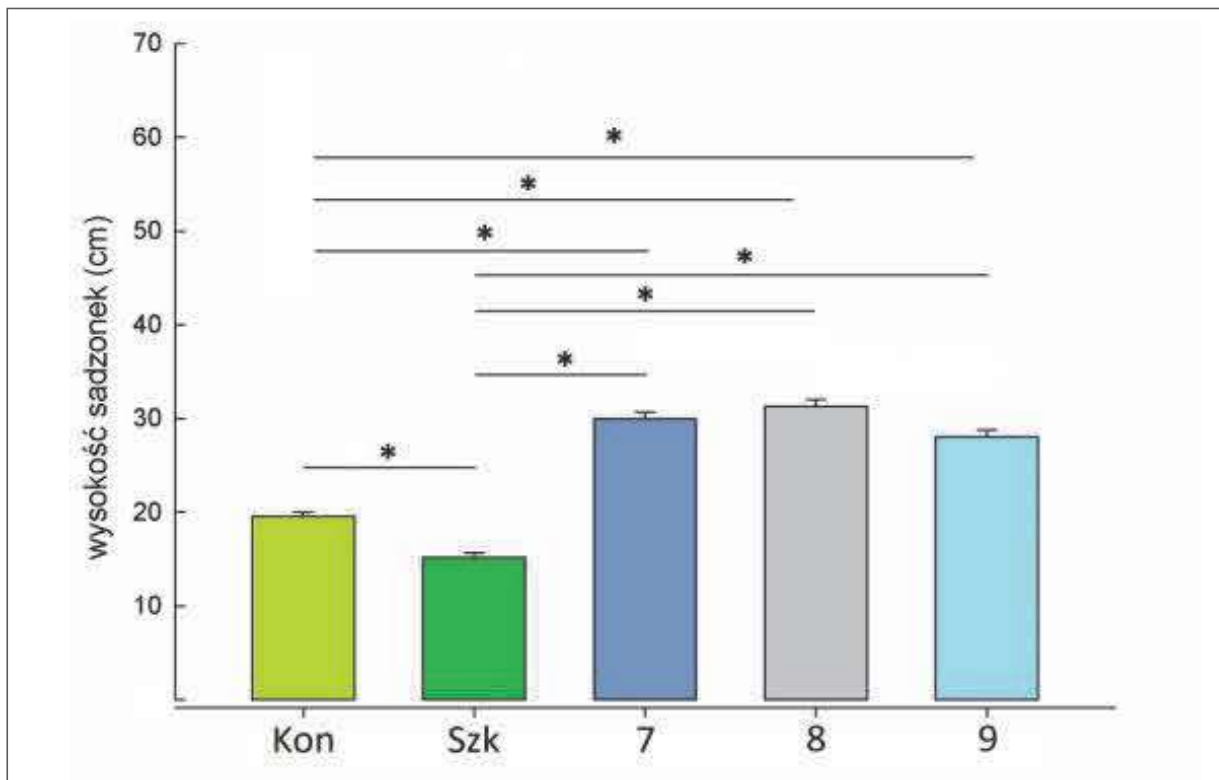


W ramach niniejszej pracy wykonano pomiar wysokości pięcioletnich dębów na różnych typach siedlisk. Średnia wysokość drzewek różniła się w zależności od sposobu odnowienia i typu siedliska. Średnia wysokość dębów pochodzących z siewu na siedlisku bór świeży mieszany i las mieszany świeży była istotnie większa ( $p < 0,001$ ; wyk.2) w porównaniu z 5-letnimi drzewkami wzrastającymi na borze świeżym. Również dęby sadzone miały różną wysokość w zależności od typu siedliska. Najwyższe drzewka o średniej wysokości około 180 cm zaobserwowano w lesie świeżym mieszanym ( $p < 0,001$ ) w porównaniu z nasadzeniami w borze świeżym i świeżym mieszanym. Natomiast pomiędzy nasadzeniami w borze nie zaobserwowano różnicy. Analiza statystyczna omawianych wyników wykazała jedynie różnicę między sposobem odnowienia ( $p < 0,05$ ) w borze świeżym mieszanym. Natomiast w borze świeżym i lesie mieszanym świeżym sposób odnowienia nie wpływał na wysokość badanych drzew.



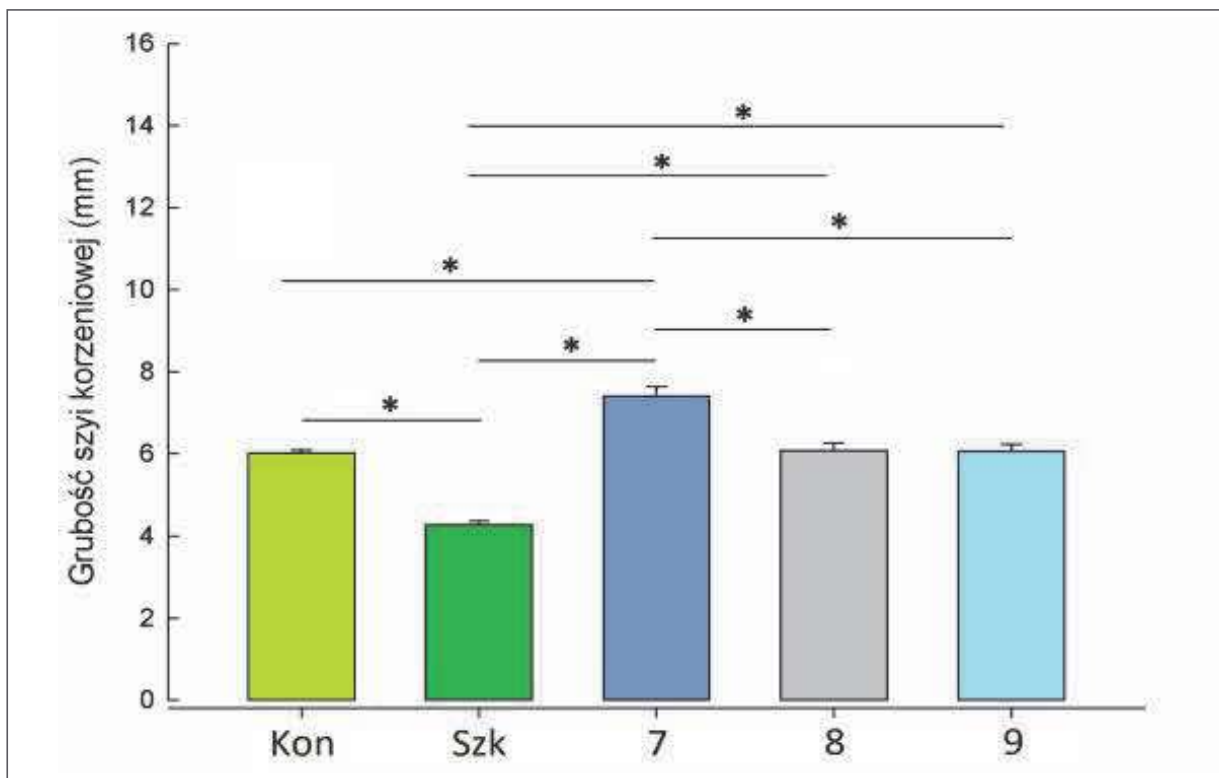
**Rys. 2.** Wpływ siedliska i sposobu odnowiania na grubość szyi korzeniowej pięcioletnich sadzonek dębu (Db 2/0 sadzonki z gołym systemem korzeniowym)

Źródło: Opracowanie własne.

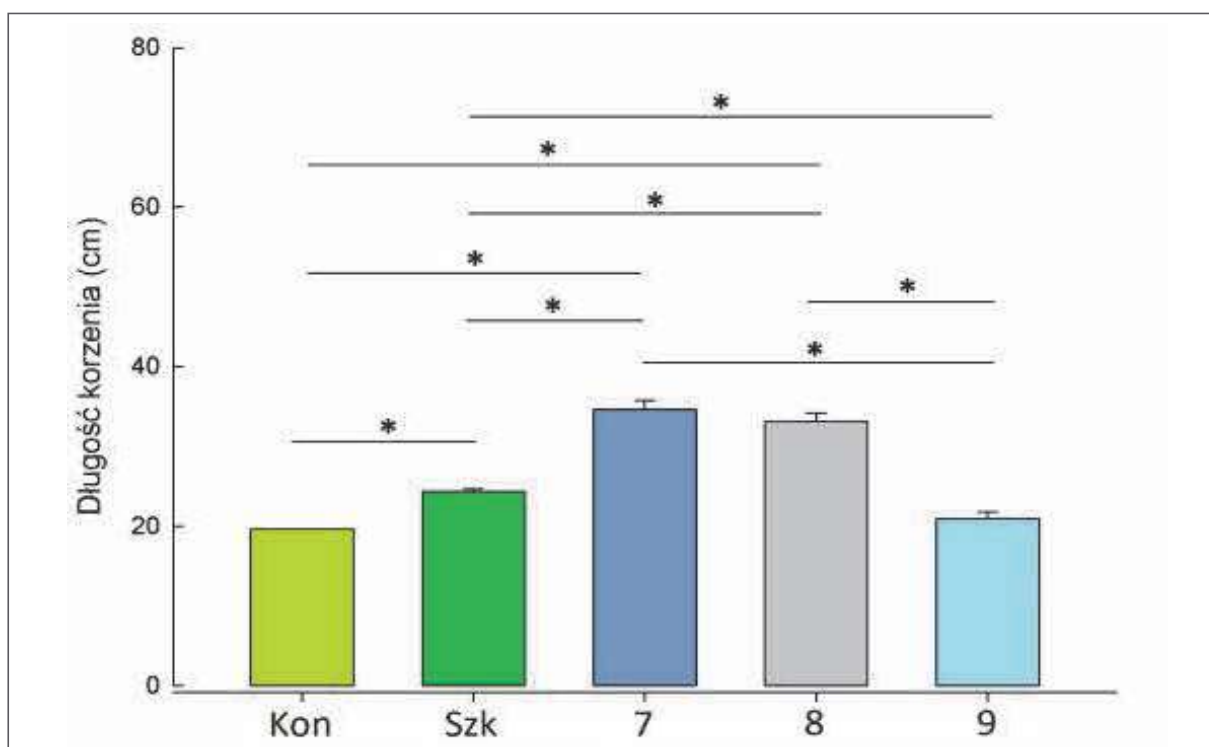


**Rys. 3.** Wysokość strzałek mierzonych na poszczególnych powierzchniach badawczych  
*Źródło: Opracowanie własne.*

Dane zostały przedstawione jako błąd standardowy średnie  $\pm$  SEM. \* -  $p < 0,05$  – różnica wysokości drzew na różnych powierzchniach badawczych, w szkółce i kontenerze.



**Rys. 4.** Grubość szyi korzeniowych mierzonych na poszczególnych powierzchniach badawczych  
*Źródło: Opracowanie własne.*



**Rys. 5.** Długość korzeni mierzonych na poszczególnych powierzchniach badawczych  
*Źródło: Opracowanie własne.*

Jak wskazują wyniki uzyskane z powierzchni badawczych (7 – 9 oraz kontenerówka - szkółka), w pierwszym roku dąb wysiany bezpośrednio do gruntu w uprawie nie różni się od siewek wyhodowanych w szkółkach. Na powierzchniach badawczych policzono ilości sadzonek oraz w przypadku siewu ilości siewek. Analiza danych zawartych w tabeli numer 1-3 wykazała, iż wszystkie siewy miały przeżywalność i udatność ponad 50 %. W starszych uprawach ( 5-letnich) podczas wykonywania zabiegów pielęgnacyjnych nie stwierdzono ubytków spowodowanych suszą, mączniakiem czy uszkodzeń spowodowanych przymrozkami. Ubytki takie są widoczne jedynie w okresie pierwszego roku po siewie, są to jednak sporadyczne przypadki. Zbyt płytkie umieszczenie nasion ma zasadniczy wpływ na wschody, zwłaszcza na uboższych glebach i słabszych siedliskach. Jedną z głównych przyczyn słabych wschodów jest jakość nasion, natomiast różna ilość na poszczególnych powierzchniach może być zależna od nietrzymania więzby siewu przez osoby wykonujące tę czynność. Efekty siewu są widoczne dopiero po upływie 5 – 6 tygodni, więc trudno jest kontrolować jego dokładność. Przedstawione wyniki pomiarów oraz analiza przedziałów w zakresie grubości szyi korzeniowej, długości systemu korzeniowego oraz wysokości strzałki na powierzchniach badawczych w odniesieniu do szkółek, zarówno tradycyjnych jak i kontenerowych, dowodzą, że w pierwszym roku dąb siany na uprawach nie odbiega rozmiarami od wyhodowanego w szkółkach. Lepszy rozwój dębu pochodzącego z siewu w okresie pięciu, sześciu lat jest spowodowany prawdopodobnie lepszą adaptacją do danego siedliska już od momentu siewu do gruntu. Uszkodzenia systemu korzeniowego sadzonek powszechnie stosowanych w odnowieniach sztucznych polegających głównie na: podcięciu podczas wyorywania, przesuszeniu podczas transportu oraz błędów popełnianych

w trakcie sadzenia powodują długi okres adaptacyjny, co ma bezpośredni wpływ na przyrost zarówno na wysokość jak i grubość. Powolny wzrost powoduje z kolei wydłużenie czasu pielęgnacji a co za tym idzie wzrost kosztów. Przeprowadzone analizy dowodzą, że koszty odnowienia siewem są kilkukrotnie niższe od kosztów upraw odnawianych tradycyjnie sadzeniem. Odnowienie siewem jest najbardziej zbliżonym do naturalnego odnowieniem lasu. Sosna pochodząca z samosiewu wpływa dodatnio na wzrastające dęby, pełniąc rolę pielęgnacyjną oraz znacznie przyspiesza proces zwarcia uprawy (5-6 rok), co jest jednym z priorytetów nowo zakładanych powierzchni odnawianych. Przez szybkie zwarcie skraca się okres pielęgnacji a co za tym idzie zmniejszają się koszty odnowienia. Zarówno sosna jak i dąb należą do gatunków, które do prawidłowego rozwoju potrzebują dużego zwarcia, dlatego są preferowane do zakładania upraw mieszanych. Należy jednak pamiętać, o ich charakterystyce hodowlanej: sosna posiada cechę równomiernego wzrostu, natomiast dąb swój wzrost ma bardzo zróżnicowany pod względem wysokości. Na lepszych glebach sosna przyrasta szybciej, co powoduje w zmieszaniu z dębem zagrożenie (głuszenie), dlatego należy prowadzić dość często cięcia polegające na ogławianiu osobników górujących nad dębem. Należy zauważyć również znaczącą różnicę w sposobie pielęgnacji obu gatunków. U sosny pozostawione słabsze egzemplarze w dolnej warstwie wpływają podobnie jak u dębu dodatnio na oczyszczenie dorodnych egzemplarzy, jednak rzadko przejmują rolę górnego piętra, jak to się dzieje u dębu, dlatego prowadząc odnowienie dębowe, należy pamiętać o trójwarstwowości, gdzie dolną warstwę stanowią krzewy oraz gatunki biocenotyczne, warstwę średnią gatunki domieszkowe oraz dęby, które wzrastają wolniej, na warstwę górną składają się dęby oraz gatunki pielęgnacyjne, lekko nasienne, (Brz, Lp, Tp) . Prowadząc zabiegi hodowlane, usuwamy lub ogławiamy gatunki pielęgnacyjne, ale nie wolno usuwać warstwy średniej, a zwłaszcza rosnących w nich dębów. Pozostające dęby w warstwie średniej mogą zawsze ze znaczącym skutkiem przejąć rolę egzemplarzy rosnących w warstwie górnej, które z różnych przyczyn mogą ulec zniszczeniu. Na każdym etapie uprawy dębu należy pamiętać o zasadach związanych z jego prawidłowym rozwojem, różnie nazywanych na przełomie dziejów i położeniach geograficznych:

- w szubie – w kożuchu bez nakrycia głowy [Jodko 1979],
- w ciemnej stopie,
- korzeń w wodzie strzała w cieniu a korona w słońcu.

Różne określenia, ale w swej prostocie mówiące wszystko o wymaganiach hodowli i pielęgnowaniu tak trudnego, ale pięknego gatunku jakim są dęby.

## PODSUMOWANIE

Koszt jednostkowy odnowienia dębów metodą siewu jest około pięciokrotnie niższy niż koszt odnowienia sadzeniem. Odnowienie dębu siewem oraz odnowienie sadzeniem w porównywalnych powierzchniach sadzeniem nie wykazało znaczących różnic pod względem wysokości oraz grubości szyjki korzeniowej. Siewki jednoroczne na badanych powierzchniach w stosunku do sadzonek



jednorocznych ze szkółek kontenerowej i tradycyjnej wykazują lepsze parametry. Warunki atmosferyczne (susza maj-lipiec 2018) wykazały zdecydowaną przewagę odporności dębów pochodzących z siewu nad dębami odnawianymi sadzeniem na zjawisko suszy glebowej i atmosferycznej (fot. 3 i 4).

Zasadnym wydaje się kontynuowanie różnicowania przyrostowego dębów odnawianych siewem i sadzeniem w celu potwierdzenia przewagi odnowienia siewem nad zakładaniem upraw przez sadzenie.



**Fot. 3.** Porównanie uszkodzenia pędów głównych na powierzchniach pochodzących z sadzenia w 5 roku

*Źródło: A. Ryś.*



**Fot. 4.** Porównanie uszkodzenia pędów głównych na powierzchniach pochodzących z sadzenia w 5 roku

*Źródło: A. Ryś.*



## PODZIĘKOWANIA

Składam serdeczne podziękowania za możliwość dyskusji i udzielenia praktycznych wskazówek Zastępcy Nadleśniczego Nadleśnictwa Skwierzyna mgr. inż. Janowi Piecykowi, wynikających z wieloletnich doświadczeń nabytych podczas wykonywania odnowień dębowych siewem.

## LITERATURA

- Acht K. (1886): *Gospodarstwo w drzewostanach dębowych w Kehlheim w Bawarii*. Sylwan  
Andrzejczyk (2007): *Zakładanie drzewostanów dębowych z udziałem gatunków pielęgnacyjnych idei ekologicznych*. Poznań  
Biehler R (1924): *Hodowla lasu część zastosowana*.  
Ceitel J. (2007): *Wpływ więźby początkowej na wzrost dębów*. Wyd. Sorus, Poznań  
Hołowkiewicz E. (1891): *Echa z lasów dębowych*. Sylwan  
Jodko J. (1938): *Stosowanie podgonów przy hodowli dęba*. Sylwan  
Leibundtgut H. (2006): *Hodowla lasu*. [w:] *Dęby* PAN Instytut Dendrologii w Kórniku  
Sokołowski S. (1922): *Nasze dęby*. Sylwan  
Sokołowski S (1930): *Hodowla lasu nakładem spółdzielni leśników we Lwowie*.  
Strzelecki H. (1874): *Gospodarstwo Lasowe*. Lwów  
Suchecki K. (1947): *Hodowla lasu*. Warszawa  
Ważyński B. (2014): *Podstawy gospodarki leśnej*. Wyd. UP w Poznaniu

## STRESZCZENIE

Dęby pełnią ważną rolę gospodarczą i przyrodniczą w leśnictwie. Jednak ze względu na rozwój cywilizacyjny zostały wyparte z siedlisk optymalnych dla swojego wzrostu i rozwoju. Zaczęto więc wprowadzać je na grunty mniej przystosowane dla tego gatunku. Problemem okazało się uzyskiwanie pożądanego, zgodnego z siedliskiem, składu gatunkowego upraw, wyprowadzanych z odnowień naturalnych sosny zwyczajnej. Celem pracy było ukazanie różnic biometrycznych sadzonek dębowych uzyskanych z siewu i sadzenia. Pochylnono się także nad aspektem ekonomicznym obu sposobów wprowadzenia domieszek liściastych w „monolitach” sosnowych. Ważną częścią pracy jest też ukazanie metodyki odnowienia drzewostanów dębowych na przełomie XIX i XX wieku. W pracy udowodniono ekologiczną i ekonomiczną przewagę odnowienia dębu siewem ręcznym w porównaniu do sadzenia sadzonek ze szkółek.

## SUMMARY

Oaks have an important economic and natural role in forestry. However, due to the development of civilization, they were pushed out of habitats optimal for their growth and development. So they began to introduce them to land less adapted for this species. In the long run, the problem turned out to be obtaining the desired species composition according to the habitat, derived from natural regeneration of Scots pine. The aim of the work was to show biometric differences in oaks obtained from sowing and planting. The economic aspect of both ways of introducing hardwood admixtures in pine "monoliths" was also taken into consideration. An important part of the work is also to show the methodology of renewing oak stands at the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> centuries. The paper shows the ecological and economic advantage of oak regeneration by manual sowing compared to planting seedlings from nurseries.