

**TECHNOLOGIA** | Drewno modrzewiowe z plantacji dla tartaków?

# Drzewo szybko rosnące

Uprawy plantacyjne leśnych gatunków drzew szybko rosnących zakładane są w celu wyprodukowania, w krótszych – 40 do 60 lat – niż stosowane w gospodarce leśnej cyklach, jak największej ilości surowca drzewnego dla przemysłu płytowego i celulozowo-papierniczego lub energetyki.

**ANDRZEJ NOSKOWIAK**

Na plantacjach uprawia się jednolite lub zawężone genetycznie odmiany o najlepszych cechach przyrostowych i jakościowych. W Polsce kwalifikacja leśnych gatunków drzew do gatunków szybko rosnących polega na porównaniu, w cyklu 40-letnim, przyrostu masy tego gatunku do przyrostu masy sosny zwyczajnej (założony przeciętny roczny przyrost masy co najmniej 8 m<sup>3</sup>/ha).

Według „Zasad hodowli lasu” do upraw plantacyjnych w skali gospodarczej, w warunkach naszego kraju, nadają się wyróżnione populacje, klony i mieszańce klonów następujących gatunków: modrzew europejski, modrzew polski, świerk pospolity jako domieszka do brzozy lub modrzewia, brzoza brodawkowata, brzoza omszona. Dla modrzewia przyjęto orientacyjny, 60-letni cykl produkcyjny, przyjmując jednocześnie, że średnie pierścienie ukształtują się na poziomie 50 cm, a wysokość drzew osiągnie 30 m.

## Modrzew jako surowiec tartaczny?

Na zlecenie Instytutu Badawczego Leśnictwa, przy dofinansowaniu ze środków statutowych Instytutu Technologii Drewna, w ubiegłym roku przeprowadzono w ITD badania mające na celu określenie właściwości drewna modrzewiowego pozyskiwanego z upraw plantacyjnych, do wykorzystania tego surowca w przerobie tartaczny.

W ramach wykonanej w 2003 roku inwentaryzacji ustalono, że w Polsce uprawy plantacyjne (poza plantacjami topolowymi) zajmują powierzchnię 1631 ha, w tym

plantacje modrzewiowe – 1252 ha. Najwięcej plantacji modrzewiowych znajduje się na terenie RDLP: Radom, Katowice i Łódź. Do badań wytypowano plantację modrzewiową założoną w 1960 roku na terenie RDLP Łódź w Nadleśnictwie Bełchatów. Na przygotowanych, z desek środkowych, próbkach laboratoryjnych wykonano oznaczenia:

- wytrzymałości na zginanie statyczne według normy PN-77/D-04103,
- modułu sprężystości przy zginaniu statycznym według normy PN-63/D-04117,
- udarności według normy PN-79/D-04104,
- zdolności utrzymania wkręta według normy PN-74/D-04244,
- zdolności utrzymania gwoździa według normy PN-74/D-04243,
- wytrzymałości na ścinanie według normy PN-79/D-04105,
- gęstości według normy PN-77/D-04101,
- wytrzymałości na ściskanie wzdłuż włókien według normy PN-79/D-04102,
- wilgotności metodą suszarkowo-wagową według normy PN-EN 13183-1:2002,
- skurczu i spęcznienia według normy PN-82/D-04111.

Nieobrynaną, wysuszoną komorowo i dwustronnie struganą tarcicę w postaci desek środkowych oraz wszystkie deski czterostronnie strugane do wymiaru 38 x 140 mm przed skierowaniem do dalszych badań poddano ocenie jakościowej zgodnie z normą PN-75/D-96000.

Deski o wymiarach nominalnych: 38 x 140 x 4000 mm oceniono wytrzymałościowo, metodą wizualną zgodnie z normą PN-82/D-94021. Na deskach zaklasyfikowanych co najmniej do klasy KG wykonano oznaczenia:

- modułu sprężystości przy zginaniu statycznym według normy PN-EN 408:2004,
- wytrzymałości na zginanie statyczne według normy PN-EN 408:2004,
- gęstości według normy PN-77/D-04101,
- wilgotności według normy PN-EN 13183-2:2002.

## Badania próbek laboratoryjnych

Najszerze słoje roczne badanych modrzewi sięgały 19 mm. Bardzo wyraźnie zaznaczała się strefa szczególnie szerokosłojowego drewna (10 i więcej mm). W drzewach o większych średnicach strefa szerokosłojowego drewna sięgała 17. roku życia, a w drzewach o mniejszych średnicach – 10. roku życia. Minimalne i maksymalne wartości szerokości przyrostów rocznych wszystkich zbadanych drzew były zbliżone, jednak zauważalna jest zależność pomiędzy średnicą drzewa a średnią szerokością przyrostów rocznych.

## Badania tarcicy

Wszystkie deski środkowe zaklasyfikowano do III klasy jakości. Wadą krytyczną były stosunkowo licznie występujące częściowo zrośnięte i wypadające sęki, a także zbyt duże sęki zdrowe i zrośnięte. Desek czterostronnie struganych o wymiarach nominalnych przekroju poprzecznego 38 x 140 mm wyprodukowano łącznie 135 sztuk. Z tej ilości, z uwagi na nadmierne obliny, odsortowano 20 sztuk. Z pozostałych 115 sztuk, według normy PN 75/D-960000, tylko jedną deskę zaklasyfikowano do klasy I, 40 desek – do klasy III, a wszystkie pozostałe – do

O przydatnych w branży drzewnej i meblarskiej pracach naukowych, prowadzonych w Instytucie Technologii Drewna w Poznaniu, pracownicy tej jednostki naukowo-wdrożeniowej piszą piątą rok w ukazujących się dwa razy w roku „Nowościach Instytutu Technologii Drewna”.

Dzięki umowie Wydawnictwa Inwestor z ITD odtąd „Nowości Instytutu Technologii Drewna” będą publikowane w „Gazecie Przemysłu Drzewnego”, poszerzając wiedzę naszych Czytelników o pracach badawczych i istotnych problemach branży, podejmowanych w pracowniach i laboratoriach.



Odziomkowy przekrój poprzeczny drzewa o pierśnicy 27 cm.

klasy IV (64 proc.). Ze 115 wstępnie zaklasyfikowanych desek, według normy PN-82/D-94021, wysortowano: 13 desek (11 proc.) w klasie KG (klasa gorszej jakości), 4 deski (3 proc.) w klasie KS (klasa średniej jakości) i 1 deskę (blisko 1 proc.) w klasie KW (klasa wyborowa), pozostałe deski nie zostały zaklasyfikowane jako tarcica konstrukcyjna (85 proc.). Do badań wytrzymałościowych wg normy EN 408 deski o długości 4 m skrócono do długości około 2,8 m tak, aby uzyskać możliwie korzystną klasę jakości. Po takim zabiegu ze 115 desek wysortowano: 39 desek (34 proc.) w klasie KG (klasa gorszej jakości), 8 desek (7 proc.) w klasie KS (klasa średniej jakości) i 1 deskę (blisko 1 proc.) w klasie KW (klasa wyborowa), pozostałe deski nie zostały zaklasyfikowane jako tarcica konstrukcyjna (58 proc.). Wilgotność średnia badanych wg EN 408 desek modrzewiowych wynosiła 15,1 proc., średni moduł sprężystości wyniósł 9758 N/mm<sup>2</sup>, wytrzymałość na zginanie 35 N/mm<sup>2</sup>, a średnia gęstość zbadanych desek – 541 kg/m<sup>3</sup>.

## Ograniczone zastosowanie

Ustalono, że badane i oceniane wielkowymiarowe drewno modrzewi z upraw plantacyjnych cechuje się właściwościami mechanicznymi poniżej przeciętnych wartości charakterystycznych dla tego gatunku. Nie odbiegają one jednak znacznie

od porównywalnych parametrów cechujących inne rodzime gatunki drewna iglastego. Drewno z kłód odziomkowych o największych, spośród badanych, pierśnicach cechowało się stosunkowo najgorszymi cechami jakościowymi. Dotyczy to zwłaszcza szerokich stref drewna przyrdzeniowego. Szczególnie duże przyrosty roczne przełożyły się na niską gęstość tego drewna, a w konsekwencji na niższą jego wytrzymałość.

Wytrzymałościowe sortowanie wizualne tarcicy z zakładanym przeznaczeniem na cele konstrukcyjne wykazało możliwość produkowania takich sortymentów, ale ze stosunkowo niewielką wydajnością. Liczne i duże sęki, w tym w znaczącym stopniu sęki tylko częściowo zrośnięte, istotnie ograniczają możliwość zastosowania badanego drewna do wyrobów stolarki budowlanej lub do produkcji mebli z drewna litego.

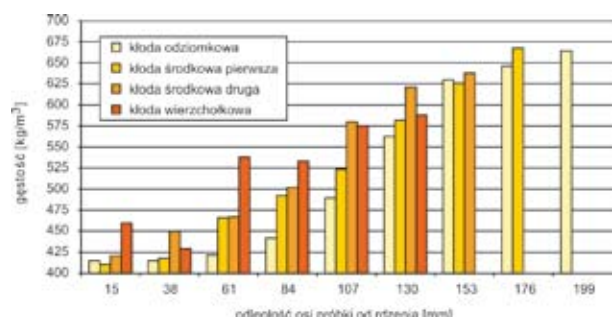
Ale drewno z kłód środkowych, a częściowo także wierzchołkowych, zwłaszcza pochodzące z drzew o mniejszych średnicach, gdzie udział drewna o szerokich słojach był mniejszy, może być przerabiane z przeznaczeniem na deski podłogowe i okładziny ścienne, gdzie ładne zdrowe sęki nie są istotną wadą, a dla wielu użytkowników i odbiorców – pożądaną cechą estetyczną.

Mgr inż. Andrzej Noskowiak jest kierownikiem

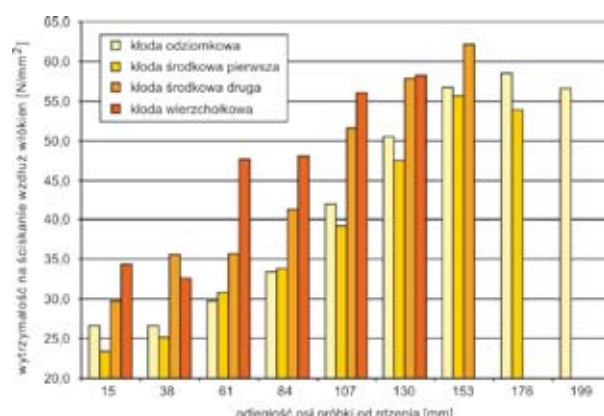
Zakładu Badań i Zastosowań Drewna

Instytutu Technologii Drewna

Rys. 1 Promieniowa niejednorodność cykliczna gęstości drewna modrzewia z uprawy plantacyjnej (drzewo o pierśnicy 41 cm)



Rys. 2 Promieniowa i osiowa niejednorodność cykliczna wytrzymałości na ściskanie wzdłuż włókien drewna modrzewia z uprawy plantacyjnej (drzewo o pierśnicy 41 cm)





## DOFINANSOWANIE | 7. Program Ramowy UE

## Przewaga tematyki leśnej nad drzewną

Kolejne konkursy w ramach 7. Programu Ramowego UE mogą stworzyć szanse na uzyskanie dofinansowania na realizację tematów wzbogacających wiedzę w zakresie drzewnictwa.

ANDRZEJ FOJUTOWSKI  
WŁADYSŁAW STRYKOWSKI  
JERZY SUPEL

W 2005 roku Europejska Platforma Technologiczna Sektora Leśno-Drzewnego opracowała wizję jego rozwoju do 2030 roku. W ślad za tym – Strategiczną Agendę Badawczą, która formułując tematykę badawczo-rozwojową, stanowiącą główny przedmiot zainteresowań sektora, miała stworzyć organizacjom leśno-drzewnym możliwość konstruowania i ustalania wskazanych priorytetów w ramach 7. Programu Ramowego UE.

Tematyka ta była ustalana przez czołowe europejskie organizacje przemysłowe i badawcze we współpracy z narodowymi organizacjami wspierającymi (platformami technologicznymi). Dążono do tego, by zasygnalizować komisjom Unii

Europejskiej, tworzącym i opracowującym tematy konkursów na projekty badawcze w 7. PR UE, problematykę stanowiącą przedmiot zasadniczych zainteresowań europejskiego sektora leśno-drzewnego. Tematy odpowiadające zasygnalizowanym potrzebom europejskiego leśno-drzewnego środowiska badawczego i przemysłowego znalazły się w ramach takich obszarów tematycznych, jak: Żywność, rolnictwo i biotechnologia, Nanonauki, nanotechnologie, materiały i nowe technologie produkcyjne, Energia, Środowisko, w tym zmiany klimatyczne. Zestawienie tematyki konkursów 7. PR wskazuje, że zostało stworzonych wiele możliwości ubiegania się o dofinansowanie projektów badawczych, powiązanych z tematyką leśno-drzewną. Na dotychczasowe konkursy zgłoszono około 500 projektów, w mniejszym lub większym stopniu powiązanych z zagadnieniami nurtującymi leśników i drzewiarzy. Projektów wybranych, które znalazły się na głównej liście projektów przeznaczonych

do realizacji w ramach 7. PR, lub będących w toku oceny ekspertów w tym programie jest około 40. Ich tematyka jest bardzo zróżnicowana, nacechowana innowacyjnością. Tytuły projektów i wskazywane oczekiwane rezultaty rękują istotne rozwiązania o dużym znaczeniu dla rozwoju i konkurencyjności efektów produkcji leśno-drzewnej. Wyraźna jest przewaga tematyki dotyczącej leśnictwa w stosunku do zagadnień bliższych szeroko rozumianemu przerobowi drewna. Kolejne konkursy mogą stworzyć następne szanse na uzyskanie dofinansowania na realizację tematów wzbogacających wiedzę w zakresie leśnictwa i drzewnictwa oraz tworzących postęp w wytwórczych efektach działalności leśnej i przemysłowej.

Doc. dr hab. inż. Andrzej Fojutowski jest zastępcą kierownika Zakładu Ochrony Środowiska i Konserwacji Drewna Instytutu Technologii Drewna, doc. dr Władysław Strykowski jest dyrektorem Instytutu Technologii Drewna, a dr inż. Jerzy Supel jest doradcą dyrektora Krajowego Punktu Kontaktowego PB UE.

Źródło: www.kpk.gov.pl/etatystyki

Wybrane projekty badawcze, dotyczące sektora leśno-drzewnego w ramach 7. Programu Ramowego, znajdujące się na głównej liście do realizacji.

Tytuł	Koszt całkowity w euro	Partnerzy	Czas trwania w miesiącach
Promowanie i scalanie przemysłu drzewnego oraz badań w regionach rumuńskich, na podstawie dobrych praktyk europejskich klastrów drzewnych.	202 995	8	24
Promowanie wiedzy naukowej poprzez współpracę środowisk akademickich i przemysłu w biogospodarce opartej na wiedzy, w Europie i poza nią.	926 232	9	36
Energia z biomasy na terenie Europy.	1 816 027	16	33
Kompleksowe i wielofunkcyjne elementy pochodzące z kompozytów drewnopochodnych - WPC (kompozyty z drewna i tworzywa sztucznych).	10 227 613	20	48
Rozwój nieszkodliwych dla środowiska materiałów kompozytowych na szeroką skalę branżową.	10 812 988	17	48
Innowacyjne zaawansowane drewnopochodne materiały kompozytowe i komponenty.	7 181 981	19	48
Nowatorskie strategie hodowli drzew.	7 996 450	14	48
Trwałość zasobów leśnych poprzez opracowywanie kompozytów na bazie materiałów naturalnych (Bio-Based-Composite).	6 003 050	16	48
Wpływ wycinki drzew palmowych na lasy tropikalne.	3 572 440	10	60
Zmiany klimatyczne – przystosowanie łąkowe i łagodzenie negatywnych skutków w Europie.	4 591 007	14	36
Geoland2 – opracowywanie sprawnego systemu usług podstawowych w zakresie monitorowania Ziemi GMES.	36 549 131	51	48
Model pirenejskiej granicy lasu: od indywidualnych obszarów do krajobrazów w warunkach zmieniającego się klimatu.	b/d	1	24
Optymalizacja parametryczna modelu biosfery lądowej w celu powiązania procesów ze śródroczną zmiennością przepływów węgla w europejskich ekosystemach leśnych.	b/d	1	24
Wpływ azotu na los węgla ostatnio zasymilowanego w glebach leśnych.	b/d	2	36
Biologia systemowa interakcji grzyb Heterobasidion – świerk: Zastosowanie metabolomiki i genomiki w celu zrozumienia mechanizmów odporności żywiciela.	b/d	1	24
Trudno palne węże z tkanin i włókien do zastosowań przy zwalczaniu pożarów w lasach.	1 368 042	9	24
Autonomiczny zrobotyzowany pojazd strażacki.	1 045 066	6	24
Opracowanie przystępnego w cenie procesu obróbki termicznej drewna.	1 377 761	11	24

## BADANIA | Laboratorium Instytutu Technologii Drewna

## Jednocześnie kilka badań leżysk mebli

Walorem urządzenia do badania trwałości i bezpieczeństwa leżysk mebli jest to, że skonstruowali je specjaliści zajmujący się badaniem mebli do praktycznego zastosowania.

MICHAŁ ROGOZIŃSKI

Akredytowane Laboratorium Instytutu Technologii Drewna rozszerzyło swoje możliwości badawcze o urządzenie do badania trwałości i bezpieczeństwa leżysk mebli. Jest to nowatorska, oryginalna konstrukcja, powstała w ramach wieloletniego projektu realizowanego przez Instytut Technologii Drewna w Poznaniu oraz Instytut Technologii Eksploatacji w Radomiu. Oryginalność tego urządzenia polega na tym, że jest to „kombajn”, czyli urządzenie wielofunkcyjne, pozwalające na wykonanie kilku badań w trakcie jednego ustawienia mebla na stanowisku badawczym. Rozwiązanie takie jak dotąd nie było stosowane w innych laboratoriach badania mebli. Dotychczas przy badaniach leżysk mebel musiał być montowany na różnych stanowiskach, aby wykonać badania sezonowania, oznaczania wysokości leżyska, jego miękkości początkowej, trwałości wielocyklicznej (30 000 cykli obciążenia podczas tzw.

próby wałowania), ponownego oznaczania miękkości i określenia charakterystyki przy minimalnym obciążeniu leżyska. Innowacyjność zastosowanych w tym urządzeniu rozwiązań pozwoliła spełnić wynikający z normy wymóg idealnie sinusoidalnego ruchu rolatora. Rolator to jeden z dwóch, obok twardościomierza, podzespołów tego urządzenia, w postaci ciężkiego walca, symulujący działanie człowieka o wadze około 140 kg, w czasie obciążania badanego leżyska w połączeniu z przesuwaniem (toczeniem).

W nowej instalacji ruch jest dokładnie sinusoidalny, gdyż jest realizowany poprzez korbówód mimośrodowy, który do przodu porusza się ruchem przyspieszonym, następnie zwalnia, dążąc do osiągnięcia ekstremum i powraca ponownie ruchem przyspieszonym. Zainstalowany w tym urządzeniu twardościomierz rejestruje zarówno obciążenie, jak i deformację badanej powierzchni, przy czym pracuje z bardzo dużą dokładnością – punkt

zero przyjmuje się na poziomie 10 N – jest to poziom najwyższej klasy tego typu urządzeń.

Urządzenie pracuje automatycznie, jest wyposażone w komputer z autorskim programem do sterowania, w krańcowe czujniki magnetyczne rejestrujące położenie napór obciążających elementy mebli oraz żyroskop. Zastosowanie żyroskopu jest również nowatorskim rozwiązaniem, gdyż pozwala zachować idealnie poziome ustawienie rolatora podczas pracy.

W trakcie wałowania materaca następuje jego deformacja, czyli ubytek w wysokości pianki tapicerskiej. W początkowej fazie badania rolator znajduje się w idealnie poziomym położeniu, zgodnym z normą, natomiast pod koniec badania, na skutek wgniotów i odkształceń pozycja walca ulega zmianie. Dzięki zastosowaniu żyroskopu w postaci ramienia monitorującego wysokość materaca, rolator dostosowuje się do bieżącej dynamicznej wysokości badanego leżyska. Jest to o tyle ważne, że z punktu widzenia mechaniki i teorii obliczeń w przypadku braku korekcy poziomu powstaje kąt ostry między osią posuwu rolatora a napędzającym go korbówodem, powodując „dogniatanie” badanej powierzchni pod-



Stanowisko do badania leżysk mebli posiada rolator i twardościomierz.

czas ruchu rolatora do przodu oraz dodatkowe odciążanie podczas ruchu do tyłu. Program do obsługi nowego urządzenia do badań leżysk meblowych jest tzw. programem intuicyjnym, składającym się z wielu komend dostosowanych do poszczególnych możliwych sytuacji, np.: w przypadku przerwania warstwy poszyciowej układu tapicerskiego urządzenie rejestruje ostatni wykonany cykl badań na niezniszczonym meblu, po czym zatrzymuje się i wraca do pozycji wyjściowej. Konstrukcja urządzenia, zgodnie ze światowymi trendami, opiera się na profilach aluminiowych o dużym przekroju (100 x 100 mm), ze wzmocnioną platformą ze sklejki wielowarstwowej oraz płyty MDF. Jest wyposażone w system bezpie-

czeństwa, który uniemożliwia dostęp do ruchomych części podczas ich pracy. Okablowanie urządzenia zostało zamontowane w efektywny i wygodny sposób w profilach. Materiały do budowy maszyny dobrano na podstawie niezbędnych obliczeń i symulacji dotyczących konstrukcji nośnych, zatem przekroje, połączenia, ilość ramiaków i profili została tak dobrana, by nie przekroczyć krytycznych naprężeń w czasie pracy. W urządzeniu tym dopuszczalne przeciążenia wynoszą 5000 N. Wyposażone jest ono w barwne sygnalizatory stanu, ułatwiające jego obsługę.

Autor jest kierownikiem technicznym Laboratorium Badania Drewna, Materiałów Drewnopochodnych, Opakowań, Mebli, Konstrukcji i Obrabiarek Instytutu Technologii Drewna.



INSTYTUT TECHNOLOGII DREWNA  
ul. Winiarska 1, 60-654 Poznań  
tel. (+48 61) 849 24 00, faks (+48 61) 822 43 72  
e-mail: office@itd.poznan.pl  
www.itd.poznan.pl

Dyrektor: doc. dr Władysław Strykowski  
Zastępca dyrektora ds. naukowych: doc. dr hab. Ewa Ratajczak  
Przewodniczący Rady Naukowej: prof. dr hab. Ryszard Babicki

„Nowości Instytutu Technologii Drewna” zostały opracowane w ITD, przy współpracy mgr Anny Galeckiej, dla „Gazety Przemysłu Drzewnego”.