Dipterokarpus dwuskrzydla *(Dipterocarpus* sp.*)*

Nazewnictwo

Dipterokarpus dwuskrzydla to rodzaj drewna pozyskiwany z gatunków wiecznie zielonych drzew z rodziny dwuskrzydlowatych (*Dipterocarpaceae*) m.in.: *Dipterocarpus alatus* A. DC., *Dipterocarpus acutangulus* Vesque., *Dipterocarpus baudii* Korth., *Dipterocarpus cornutus* Dyer, *Dipterocarpus grandiflorus* Blanco, *Dipterocarpus kerrii* King., *Dipterocarpus costulatus* V. Slooten. Dostępna literatura podaje, że znanych jest około 70 gatunków rodzaju botanicznego *Dipterocarpus* sp. W tabeli 1 zestawiono najczęściej używane nazwy handlowe wobec tytułowego rodzaju drewna z uwzględnieniem postanowień normy PN-EN 13556:2005, gdzie omawiany rodzaj ma przyporządkowany kod **DPXX**.

Tabela 1.
Nazwy handlowe drewna dipterokarpus dwuskrzydla *(Dipterocarpus* sp.*)* - wytłuszczonym drukiem podano nazwy obowiązujące według PN-EN 13556:2005.

Nazwa polska	**dipterokarpus dwuskrzydla**
Nazwa angielska	**keruing**
Nazwa francuska	**keruing**
Nazwa niemiecka	**Keruing**
Nazwy stosowane w innych krajach:	keroeing, keruing, lagan, pahalar w Indonezji; dau, chloeuteal, khlong, nhang, thbeng w Kambodży, Wietnamie i Laosie; yang khon, phluang, engurgun, kanyin w Tajlandii i Mianmar; apitong na Filipinach; gurjun w Indiach.

Pozyskanie

Drzewa z rodzaju *Dipterocarpus* sp. rosną na obszarze południowo-wschodniej Azji. Stosunkowo szeroki rejon występowania tych drzew obejmuje przede wszystkim tereny: Indii, Sri Lanki, Bangladeszu, Mianmaru, Tajlandii, Laosu, Wietnamu, Malezji oraz północnej części wyspy Borneo i Indonezji. Rośliny te występują przeważnie w wilgotnych lasach monsunowych, podzwrotnikowych suchych oraz w strefie równikowej w wilgotnych, deszczowych lasach równikowych.

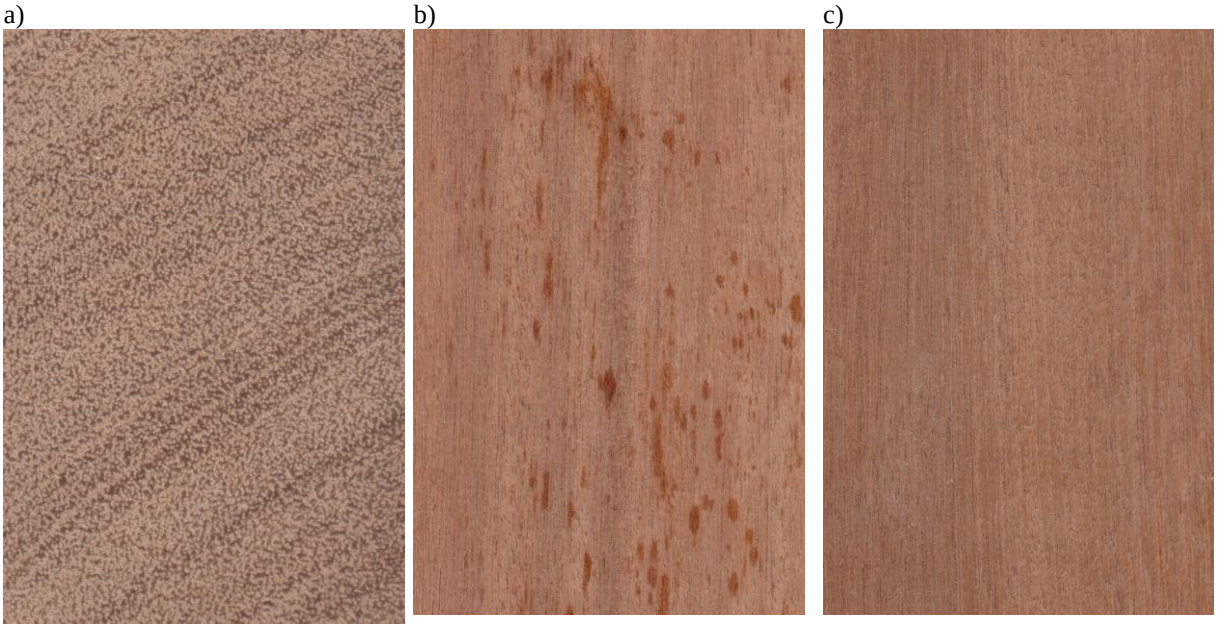
Drewno dipterokarpus dwuskrzydla pozyskuje się z potężnych drzew, które przy korzystnych warunkach wzrostu, w wieku dojrzałym osiągają wysokość od 45 do 60 m przy średnicy pnia od 65 do 150 cm, a niekiedy dochodzącą nawet do 200 cm. Rośliny te dostosowują się do wielu typów gleby, ale najlepiej rosną na glebach pochodzenia wulkanicznego. Pień jest prosty o regularnym, cylindrycznym kształcie, pozbawiony gałęzi nawet do wysokości około 30 m. W strefie odziomkowej, u niektórych drzew z rodzaju *Dipterokarpus* sp., pojawiają się „deskowe" napływy korzeniowe, które utrudniają ścinkę i manipulację kłód. Pień pokrywa szara lub jasnobrązowa, cienka kora o grubości około 7-13 mm, zawierająca znaczne ilości płynnej żywicy. Drzewo zwieńczone jest niedużą koroną o niewielu gałęziach. Gałęzie pokrywają wiecznie zielone, eliptyczne liście o długości od 10 do 30 cm. Duże, wonne kwiaty, kształtem przypominające wiatraki o 5-ciu skrzydłach, zebrane są w grupach po 6-8 sztuk i pojawiają się od stycznia do marca (pierwsze kwiaty, drzewa zaczynają wytwarzać w wieku 17…36 lat). Na przełomie maja i czerwca pojawiają się owoce - charakterystyczne orzeszki opatrzone dwoma (rzadziej 3-5) skrzydełkami, stanowiącymi aparat lotny.

Struktura

Budowa makroskopowa

Dipterokarpus dwuskrzydla to gatunek twardzielowy o strukturze rozpierzchło-naczyniowej. Tuż po ścięciu twardziel ma bardzo wyrazistą barwę głębokiej brązowawej czerwieni. Pod wpływem czynników atmosferycznych m.in. promieniowania słonecznego i tlenu zawartego w powietrzu blednie, przechodząc w żółtobrązową do popielatobrązowej.

Drewno bielu o szerokości od 4 do 8 cm, w porównaniu do ciemnej twardzieli, ma jaśniejsze zabarwienie. Przyrosty roczne na przekroju poprzecznym są bardzo słabo odróżnialne lub w ogóle nie widoczne. Na przekroju tym widać „gołym okiem" jaśniejsze plamki równomiernie rozmieszczonych naczyń. W drewnie tym zauważalne są przewody żywiczne o ciemniejszym zabarwieniu, lub częściej wyraźne wycieki żywiczne. Drewo to ma trwały żywiczny zapach. Zwykle występuje w nim prostoliniowy układ włókien, czasem może być lekko pasiasty.



Ryc.1. Obrazy makroskopowe drewna dipterokarpus dwuskrzydla *(Dipterocarpus* spp.*)*:
a) przekrój poprzeczny, b) przekrój promieniowy – widoczne liczne wycieki żywiczne, c) przekrój styczny

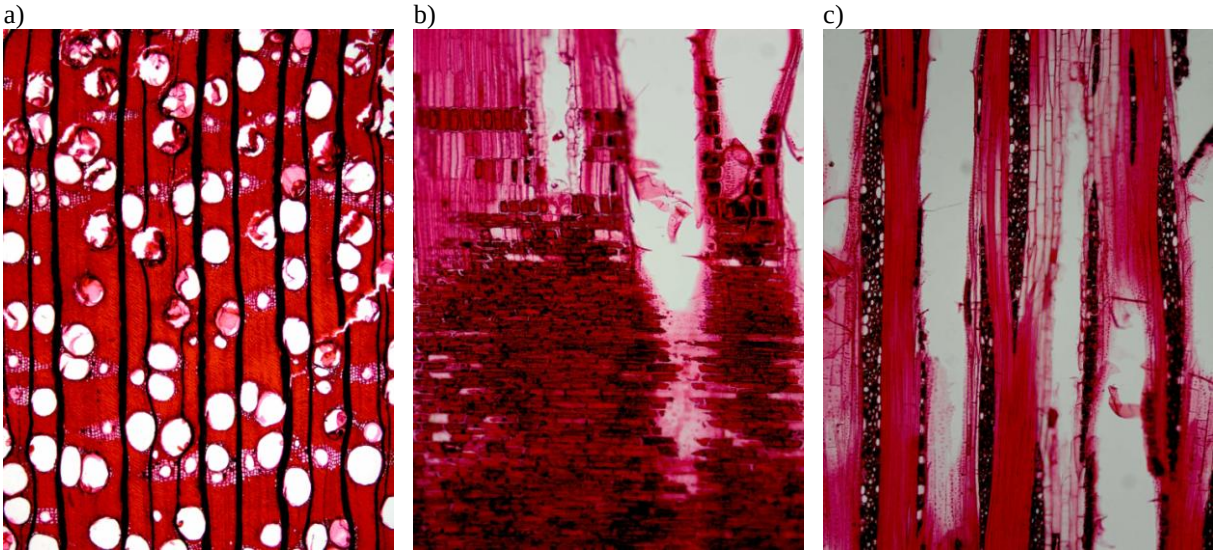
Budowa mikroskopowa

Dipterokarpus dwuskrzydla to typowy gatunek egzotyczny o strukturze rozpierzchło-naczyniowej. Naczynia rozmieszczone są równomiernie, prawie zawsze pojedynczo. Średnica naczyń wynosi od 0,11 do 0,28 mm. Na 1 mm^2 przekroju poprzecznego znajduje się od 2 do 4 tych elementów. W omawianym drewnie obecny jest także miękisz apotrachealny, który tworzy nieliczne przebiegające stycznie pasemka o grubości 4 - 6 komórek. W pasmach tych znajdują się przewody gumo-żywiczne. Strukturę pionową drewna współtworzą również elementy wzmacniające w postaci włókien o średniej grubości ścian i długości od 1,6 do 2,5 mm.

Na przekroju promieniowym możemy rozpoznać niejednorodne promienie drzewne, zbudowane z komórek miękiszowych leżących i stojących. Komórki miękiszowe stojące tworzą warstwy marginalne, ale występują też w „wymieszaniu" z warstwami komórek leżących tj. na różnych wysokościach promienia. W promieniach drzewnych, w komórkach miękiszowych niektórych gatunków z rodzaju *Dipterocarpus sp.* często obecne są związki mineralne w postaci pojedynczych pryzmatycznych kryształków. W naczyniach występuje perforacja prosta i brak jest zgrubień spiralnych.

Na przekroju stycznym widoczna jest szerokość promieni drzewnych. W zależności od gatunku jest ona zróżnicowana. Promienie mogą składać się z 1 do 6 i więcej szeregów komórek miękiszowych. Niezależnie od szerokości promienie te są smukłe, zawierając nawet kilkadziesiąt warstw komórek.

a) b) c)



Rys.2. Obrazy mikroskopowe drewna dipterokarpus dwuskrzydla *(Dipterocarpus* sp.*)*:
a) przekrój poprzeczny, b) przekrój promieniowy, c) przekrój styczny

Właściwości

Podstawowe cechy i właściwości fizyczne oraz mechaniczne drewna dipterokarpus dwuskrzydla podano w tabeli 2. Według sześciostopniowej skali Krzysika jest to drewno bardzo ciężkie lub ciężkie (klasa I lub II). Średnia gęstość w stanie powietrzno-suchym (drewno o wilgotności ok. 12%) wynosi ok. 800 kg/m^3. Omawiane drewno charakteryzuje się wysoką wilgotnością punktu nasycenia włókien (około 34%) oraz średnimi wartościami skurczów. Całkowity skurcz objętościowy mieści się w granicach od 12,6 do 19,6% co, według klasyfikacji zaproponowanej przez Monina (Krzysik 1978) pozwala zaliczyć je do drewna średnio lub silnie kurczliwego.

Tabela 2.
Wybrane właściwości fizyczne i mechaniczne na przykładzie gatunku drewna *Dipterocarpus alatus* Roxb.

Nazwa cechy lub właściwości	Oznaczenie [jednostki]	Wartość min. – średnia – max.
Gęstość drewna świeżego	g_w [kg/m^3]	950 - 1100
Gęstość drewna w stanie powietrzno-suchym (W=12%)	g_{12} [kg/m^3]	700 – 800 - 900
Gęstość drewna w stanie absolutnie suchym (W=0%)	g_o [kg/m^3]	660 – 750 - 800
Wilgotność punktu nasycenia włókien	W_{pnw} [%]	34
Porowatość	C [%]	52
Skurcz w kierunku wzdłużnym	K_{lw} [%]	0,4
Skurcz w kierunku promieniowym	K_{rw} [%]	4,5 – 6,2 – 6,9
Skurcz w kierunku stycznym	K_{sw} [%]	8,1 – 11,7 – 12,7
Skurcz objętościowy	K_{vw} [%]	12,6 – 18,3 – 19,6
Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien	$R_{r\,II}$ [MPa]	97 – 109 - 127
Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien	$R_{s\,II}$ [MPa]	64 – 72 - 79
Wytrzymałość na zginanie statyczne	R_{gs} [MPa]	98 - 127
Udarność	U [kJ/m^2]	5,9 – 7,9 – 10,3
Moduł sprężystości wzdłuż włókien	E_{II} [GPa]	13,8 - 14,9 – 19,2
Wytrzymałość na ścinanie wzdłuż włókien	$R_{c\,II}$ [MPa]	9,3 – 10,6 – 12,4
Twardość Janki na przekroju poprzecznym	$H_{J\,pop}$ [MPa]	40 - 63
Uwaga: właściwości mechaniczne podane dla drewna powietrzno-suchego (W≈12%)		

Wysoka gęstość dipterokarpus dwuskrzydla wpływa dosyć korzystnie na jego właściwości mechaniczne. Przykładowo średnia wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien wynosi ok. 64 - 79 MPa, a średnia wytrzymałość na zginanie statyczne zawiera się w przedziale od 98 do 127 MPa. Podobnie moduł sprężystości omawianego gatunku plasuje się na wysokim poziomie ok. 14,9 GPa. Twardość Janki mierzona na przekroju poprzecznym wynosi średnio 40 - 63 MPa.

Obróbka i zastosowanie

Obróbka ogólna dipterokarpus dwuskrzydla jest dosyć trudna. Operacje technologiczne wymagają stosowania specjalistycznych narzędzi, dobrego ich przygotowania i częstego ostrzenia z uwagi na zawarte w drewnie kryształki związków mineralnych. Przecieranie omawianego rodzaju drewna utrudnia również występująca w jego strukturze żywica, która okleja uzębienie pił. Pomimo trudności w obróbce uzyskiwane powierzchnie obrabianych elementów są gładkie. Pył powstający przy przecieraniu i szlifowaniu drewna, może wywoływać podrażnienia spojówek, dróg oddechowych a także wywoływać skórne reakcje alergiczne. Z tego względu przy przecieraniu gatunków z rodzaju *Dipterocarpus* sp. nieodzowna jest praca w rękawicach i okularach ochronnych, przy sprawnych urządzeniach odpylających.

Suszenie przeprowadzane w sposób naturalny przebiega bardzo powoli. Przy suszeniu sztucznym istnieje duże ryzyko powstawania pęknięć. W celu ograniczenia powstawania wad desorpcyjnych należy, przy suszeniu sztucznym, stosować łagodne programy suszenia. Po dokładnej obróbce hydrotermicznej drewno dobrze się skrawa płasko i łuszczy obwodowo. Dipterokarpus dwuskrzydla jest dość łatwy do łączenia za pomocą wkrętów, ale po uprzednim nawierceniu otworów. Dzięki zawartości żywicy w strukturze drewna obróbka wykańczająca jest utrudniona. Problem pojawia się przy klejeniu i nakładaniu powłok (poza bejcowaniem).

Według PN-EN 350 twardziel drewna omawianego rodzaju wobec grzybów należy do klasy 3 (w skali pięciostopniowej), co oznacza drewno średnio trwałe, wykazujące niezwykle wysoki poziom zmienności. Inaczej mówiąc drewno to ma ograniczoną naturalną trwałość. Niezabezpieczony odpowiednimi środkami impregnującymi, może być narażony na rozkład przez grzyby, a także niszczącą działalność owadów. Dipterokarpus dwuskrzydla jest szczególnie podatny jest na destrukcyjne działanie świdraka okrętowca (*Teredo navalis* L.), poważnego szkodnika drewna pracującego w środowisku wody morskiej.

Drewno dipterokarpus dwuskrzydla jest trudne do nasycania impregnatami. Podatność twardzieli na nasycanie wg PN-EN 350 w skali czterostopniowej wynosi 3v, co oznacza, że wnikanie w powierzchnie boczne jest minimalne – do głębokości nie większej niż 3 do 6 mm, przy czym rodzaj wykazuje niezwykle wysoki poziom zmienności.

W krajach pozyskania drewno omawianego rodzaju wykorzystywane jest na słupy telegraficzne i oświetleniowe, rampy i podkłady kolejowe, a także na wyposażenie pojazdów, wagonów kolejowych i statków. Kraje importujące dipterokarpus dwuskrzydla z powodzeniem stosują ten rodzaj drewna w wewnętrznych konstrukcjach budowlanych, spełniających duże wymagania wytrzymałościowe m.in. podłogi w laboratoriach i schody. Drewno to służy również do produkcji ściennych desek profilowych, drzwi, okien, bram oraz oklein i sklejek stosowanych w meblarstwie. Odpowiednio zabezpieczone przed niekorzystnym działaniem czynników biologicznych i atmosferycznych może być stosowane w warunkach zewnętrznych. Od niedawna omawiany rodzaj drewna cieszy się powodzeniem w małej architekturze ogrodowej w postaci deski tarasowej, legarów czy mebli ogrodowych.

Informacje uzupełniające

W ostatnio wydanej Czerwonej Księdze Gatunków Zagrożonych, publikowanej przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody i Jej Zasobów (IUCN), widnieje aż 46 gatunków z rodzaju *Dipterocarpus* sp. liczącego 70 przedstawicieli, z czego jeden – *Dipterocarpus cinereus* zniknął już bezpowrotnie z powierzchni Ziemi, 7 gatunków jest zagrożonych wyginięciem – przypisuje im się wysokie ryzyko wymarcia w niedalekiej przyszłości, a 34 gatunki są krytycznie zagrożone. Ubywanie gatunków z rodzaju *Dipterocarpus* sp. wynika z opisanego wyżej rabunkowego użytkowania obszarów leśnych oraz niekontrolowanego pozyskiwania żywicy, doprowadzającego do śmierci drzew.

Literatura

Kozakiewicz P., Szczęsna M., 2011: Dipterokarpus dwuskrzydla (*Dipterocarpus* sp.)-drewno z południowo-wschodniej Azji. Przemysł Drzewny nr 11, 2011 Rok LXII, s.25-28. Wydawnictwo Świat.

Bartowski J., 2001: Drewno tropikalne w stolarce budowlanej (XXI). Okno nr 1 (24), s. 83-94.

Krzysik F., 1978: Nauka o drewnie. PWN. Warszawa.

Wangenführ R., 2007: Holzatlas.6., neu bearbeitete und erweitere Auflage. Mit zahlreichen Abbidungen. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag.

PN-EN 13556:2005 Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia stosowana w handlu drewnem w Europie.

PN-EN 350:2016-10 Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Badanie i klasyfikacja trwałości drewna i materiałów drewnopochodnych wobec czynników biologicznych.

Strony internetowe:

www.delta-intkey.com

www.iucnredlist.org

Opracował: Paweł Kozakiewicz 2020