Paweł Kozakiewicz, INDM SGGW w Warszawie,
http://pawel_kozakiewicz.users.sggw.pl

Zebrano (*Microberlinia brazzavillensis* A.Chev.)

Nazewnictwo

Zebrano to nazwa drewna pozyskiwanego z drzew liściastych, przede wszystkim z gatunku *Microberlinia brazzavillensis* A.Chev. oraz w mniejszym stopniu z *Microberlinia bisulcata* A.CHEV. (synonim *Brachystegia fleuryana* A.Chev.) z rodziny brezylkowatych *(Caesalpiniaceae)*. Oprócz podanej wyżej, podstawowej nazwy handlowej drewna wymienionej również w normie PN-EN 13556:2005 oraz PN-D-97004 funkcjonuje wiele określeń lokalnych, np.: allenele, amouk i vabassi w Kamerunie czy enuk–enug w Gwinei Równikowej (tabela 1). Nazwy lokalne zwykle wywodzą się z języków plemiennych rdzennej ludności afrykańskiej, nazw geograficznych miejsc gdzie pozyskuje się drewno lub nazw portów wysyłkowych.

Tabela 1.
Najczęściej używane nazwy handlowe drewna zebrano z uwzględnieniem postanowień normy PN-EN 13556:2005 (nazwy wytłuszczonym drukiem).

Nazwa polska	**zebrano**
Nazwy angielskie	**zebrano,** zebrawood, African zebrawood
Nazwa francuska	**zingana**
Nazwa niemiecka	**Zebrano**
Nazwy stosowane w innych krajach	allen ele, allen, amouk, vabassi, ele i zingana w Kamerunie, izingana i fernan vaz i zingana w Gabonie, enuk–enug w Gwinei Równikowej

Pozyskanie

Drzewa *Microberlinia brazzavillensis* A.Chev. rosną w wilgotnych lasach równikowych Afryki, w krajach położonych nad Zatoką Gwinejską. Obszar naturalnego występowania obejmuje Kamerun, Gwineę Równikową, Gabon i Kongo. W Kamerunie i Gabonie gatunek ten jest rzadki – ocenia się, że średnie zagęszczenie nie przekracza jednego drzewa zebrano na jeden kilometr kwadratowy. Na obszarze Kamerunu drzewa *Microberlinia brazzavillensis* A.Chev. rosną głównie na południu Gór Mungo, natomiast w Gabonie na obrzeżach Laguny Feman Vaz, a w Kongo w części masywu leśnego dorzecza rzeki Kongo, graniczącego z Kamerunem.

W dogodnych warunkach wzrostu (gleby laterytowe czerwono-żółte i piaszczyste, wysokość do 500 m n.p.m., opady roczne powyżej 1000 mm) drzewa osiągają wysokość 30-40 m. Pień jest prosty, cylindryczny, z niewielkimi napływami korzeniowymi, zwieńczony silnie ugałęzioną koroną, zaczynającą się na wysokości 15-20 m. Starsze drzewa miewają średnice w odziomku od 60 do 110 cm. Kora drzew jest szaro-biała, u młodszych gładka, z wiekiem staje się spękana i łuszcząca o grubości ok.1 cm.

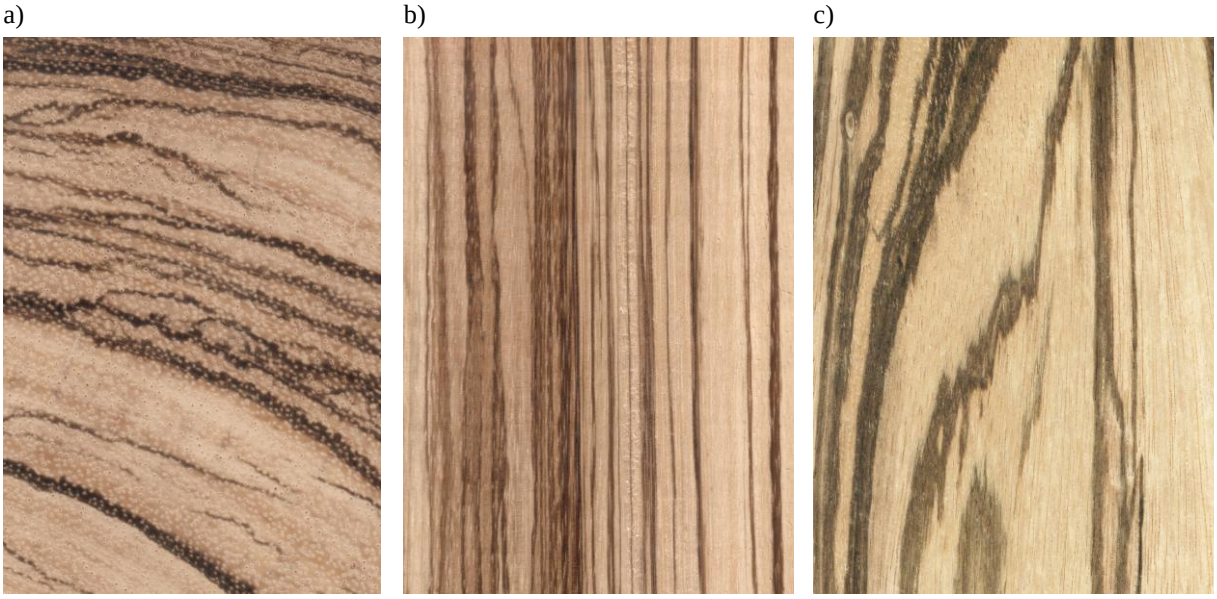
Naturalne zasoby drewna zebrano systematycznie maleją przez co jest ono coraz trudniej dostępne na rynku. Sytuację tą częściowo spowodowały: skomplikowana sytuacja polityczna i konflikty militarne w Zachodniej Afryce (www.thefreelibrary.com). Drugi zagrożony jeszcze bardziej gatunek *Microberlinia bisulcata* A.Chev. został objęty ochroną między innymi poprzez utworzenie Parku Narodowego Korup w Kamerunie.

Struktura

Budowa makroskopowa

Zebrano to gatunek twardzielowy o budowie rozpierzchło - naczyniowej. Biel jest dość szeroki (do 10cm) o barwie szaro – białej wyraźnie ograniczony od strefy twardzieli. Barwa twardzieli jest zmienna, z charakterystycznym pasiastym wzorem.

Na jaśniejszym biało-oliwkowym lub biało-czerwonawym tle widnieją ciemne pasy i linie w kolorze szarobrązowym a nawet czarnym. Ciemniejsze pasma o zmiennej szerokości przebiegają na ogół równolegle (wzdłuż włókien) w odstępach co 2 – 6 – 10 mm, czasem łącząc się lub rozdzielając. Daje to efekt niezwykle dekoracyjnego rysunku. Ze względu opisany charakterystyczny wygląd - prążkowane, ciemnobrązowe pasy ułożone w zebrę - jest łatwe do rozpoznania i rzadko mylone z innymi gatunkami drewna. Podobne pod względem wizualnym jest afrykańskie drewno czitola (*Oxystigma oxyphylum* (Harms) J.Leon.), oraz killip (*Marmaroxylon racemosum* (Ducke) Rec.) z Brazylii.



Fot.1. Obrazy makroskopowe drewna zebrano (*Microberlinia brazzavillensis* A.Chev.):
a) przekrój poprzeczny, b) przekrój promieniowy, c) przekrój styczny

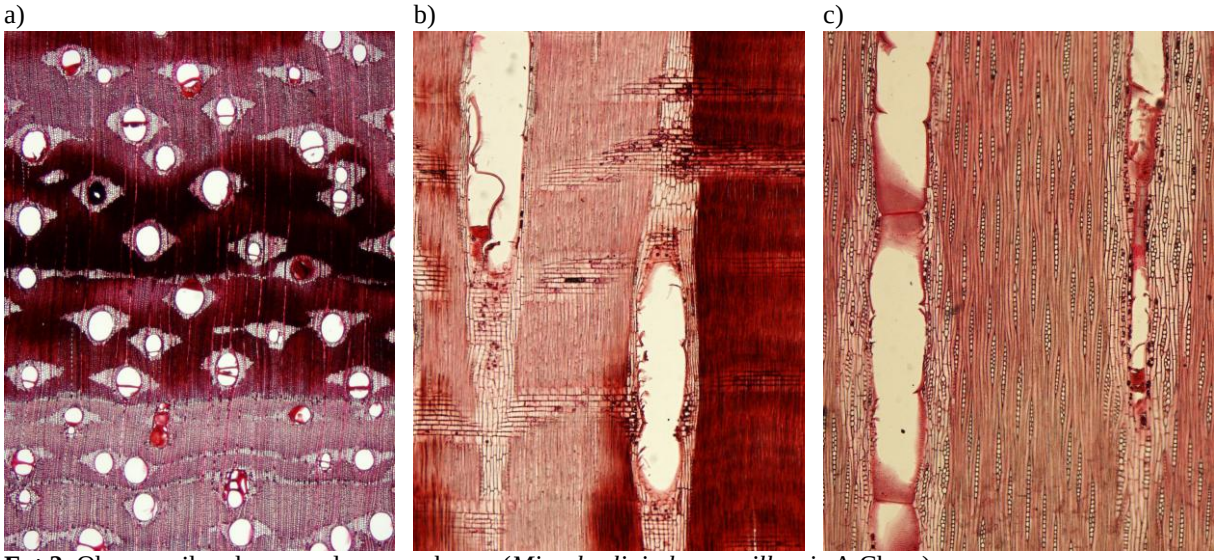
Świeże drewno zebrano po ścięciu wydziela intensywny, nieprzyjemny zapach porównywalny do zapachu ochry lub siarki. Zapach ten dość szybko zanika. Suche drewno jest praktycznie bezwonne. Na przekroju poprzecznym naczynia podkreślone przez miękisz paratrachealny widoczne są w postaci białych kropek, szczególnie dobrze na tle ciemniejszych obszarów. Drobne promienie drzewne można dostrzec „nieuzbrojonym okiem' jedynie na przekroju promieniowym. gołym okiem.

Budowa mikroskopowa

Elementami przewodzącymi w drewnie zebrano są naczynia o średnicy 0,11-0,18-0,23 µm (a nawet 0,27 µm), stanowiące ok. 14% jego objętości. Naczynia te rozmieszczone są równomiernie (pojedynczo lub w zgrupowaniach po 2-3) w ilości ok. 1 – 4 – 11 na 1 mm² przekroju poprzecznego drewna. Naczyniom towarzyszy miękisz paratrachealny skrzydełkowy. Miękisz apotrachealny jest rozproszony i nie tworzy żadnych większych struktur. Niektóre komórki miękiszowe zawierają kryształki szczawianu wapnia. Ogółem miękisz stanowi ok. 17% objętości drewna. Dominującym składnikiem pionowego systemu strukturalnego są włókna drzewne o udziale dochodzącym do 54% objętości drewna Są to włókna o średniej długości (1,12 –1,44 – 1,68 mm) i średnicy (2,4 - 7,0 - 11,1 µm).

W ścianach podłużnych członów naczyń brak jest zgrubień spiralnych, a w ścianach poprzecznych występuje perforacja prosta. W strefie twardzieli w światłach niektórych naczyń znajduje się brunatna wydzielina. Struktura pozioma tworzona jest przez jednorodne promienie drzewne zbudowane z komórek miękiszowych leżących. Promienie są drobne, głównie jednoszeregowe o wysokości od 90 do 325 µm, składające się od 2 do 20 warstw komórek, których średnica waha się w przedziale od 12 do 25 µm.

a) b) c)



Fot.2. Obrazy mikroskopowe drewna zebrano (*Microberlinia brazzavillensis* A.Chev.):
a) przekrój poprzeczny, b) przekrój promieniowy, c) przekrój styczny

Właściwości

Podstawowe cechy i właściwości fizyczne oraz mechaniczne drewna zebrano podane są w tabeli 2. Według sześciostopniowej skali Krzysika jest to drewno ciężkie (klasa II). Średnia gęstość dla stanu powietrzno - suchego (dla drewna o wilgotności ok. 12%) wynosi ok. 780 kg/m^3 (wartość zbliżona do gęstości drewna grochodrzewia). Omawiane drewno charakteryzuje typowa dla krajowych rodzajów drewna wilgotność punktu nasycenia włókien równa 30%. Według klasyfikacji Monina (podanej przez Krzysika, 1978) zebrano należy do drewna średnio kurczliwego - skurcz objętościowy wynosi średnio ok. 12,3 – 14,8%.

Właściwości mechaniczne drewna zależą głównie od jego gęstości. Zebrano w porównaniu do drewna krajowego o zbliżonej gęstości, osiąga podobną wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien, tj. średnio ok. 62 MPa. Niestety ze względu na częstą obecność pasiastego skrętu włókien średnie wytrzymałości: na zginanie (ok. 95 MPa) a szczególnie rozciąganie wzdłuż włókien (ok. 86) są nieco niższe.

Średnia twardość drewna zebrano oznaczona metodą Janki na przekroju poprzecznym wynosi ok. 70 MPa, a średni moduł sprężystości wzdłuż włókien oznaczony przy zginaniu statycznym ok. 15,0 GPa. Pod względem właściwości fizyczno - mechanicznych zebrano jest porównywane z afrykańskim drewnem mutenie (*Guibourtia arnoldiana* (De Wild.&Th.Dur.) J.Leon.), amerykańskim drewnem Angelque (*Dicorynia guianensis* Amsh.), oraz azjatyckim drewnem tualang (*Koompassia excelsa* (Becc.) Taub.).

Tabela 2.
Wybrane właściwości fizyczne i mechaniczne drewna Zebrano (*Microberlinia brazzavillensis* A.Chev.).

Nazwa cechy lub właściwości	Oznaczenie [jednostki]	Wartość min. – średnia – max.
Gęstość drewna świeżego	g_w [kg/m^3]	900 – 950 - 1050
Gęstość drewna w stanie powietrzno-suchym (W=12%)	g_{12} [kg/m^3]	700 – 780 – 850
Gęstość drewna w stanie absolutnie suchym (W=0%)	g_o [kg/m^3]	650 – 730
Wilgotność punktu nasycenia włókien	W_{pnw} [%]	30
Porowatość	C [%]	52 – 57
Skurcz w kierunku wzdłużnym	K_{lw} [%]	0,56
Skurcz w kierunku promieniowym	K_{rw} [%]	4,8 – 5,5
Skurcz w kierunku stycznym	K_{tw} [%]	7,3 – 9,1 – 10,0
Skurcz objętościowy	K_{vw} [%]	12,3 – 14,8
Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien	$R_{r\ II}$ [MPa]	52 – 86 – 154
Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien	$R_{s\ II}$ [MPa]	35 – 62 – 66
Wytrzymałość na zginanie statyczne	R_{gs} [MPa]	84 – 95 – 120
Udarność	U [J/cm^2]	45 – 59 – 99
Moduł sprężystości wzdłuż włókien	E_{II} [GPa]	14,4 – 15,0 – 17,5
Wytrzymałość na ścinanie wzdłuż włókien	$R_{c\ II}$ [MPa]	7,9 – 9,7
Twardość Janki na przekroju poprzecznym	$H_{J\ pop}$ [MPa]	63 – 73 – 85
Uwaga: właściwości mechaniczne podane dla drewna powietrzno-suchego (W≈12%)		

Obróbka i zastosowanie

Proces suszenia drewna zebrano przebiega powoli, ze względu na znaczną gęstość. Ponadto przy zbyt intensywnym wysychaniu istnieje duże niebezpieczeństwo powstawania odkształceń i pęknięć (głównie czołowych).

Drewno zebrano jest stosunkowo łatwe do obróbki ręcznej i maszynowej, jednak wymaga użycia dobrze przygotowanych (ostrych) narzędzi o podwyższonej twardości. Spowodowane jest to obecnością twardych kryształków związków mineralnych w drewnie oraz układem naprzemiennie odchylonych włókien, które mają tendencje do wyrywania się. Przy szlifowaniu i polerowaniu uzyskuje się dobrej jakości, gładkie powierzchnie, które można podać dalszej obróbce wykańczającej. Pył drzewny może być przyczyną podrażnienia skóry i oczu, dlatego należy pamiętać o właściwej wentylacji i odpyleniu stanowiska pracy.

Łączenie drewna zebrano za pomocą łączników metalowych (gwoździe, wkręty) daje dobre rezultaty po warunkiem wcześniejszego nawiercania. Alternatywą jest klejenie, które daje mocne połączenia. Drewno to dobrze przyjmuje środki malarsko-lakiernicze co pozwala na podkreślenie jego walorów estetycznych.

Według PN-EN 350:2016-10 twardziel zebrano mieści się w trzeciej klasie naturalnej trwałości wobec grzybów (co oznacza drewno średnio trwałe), oraz uważana jest za średnio podatną na atak termitów. Drewno bielu (co nie jest zaskakujące) jest nietrwałe. W środowisku wody morskiej drewno zebrano może być niszczone przez świdraka okrętowca (*Teredo navalis* L). Średnia naturalna trwałość jest trudna do „poprawienia" bowiem twardziel słabo nasyca się preparatami i impregnatami ochronnymi.

Zebrano ze względu na swój niespotykany rysunek jest drewnem poszukiwanym i drogim. Wysoka cena i średnia naturalna trwałość sprawia, że rzadko stosowane jest na zewnątrz, szczególnie w elementach mających kontakt z gruntem i narażonych na czasowe nawilżanie. W postaci litej i fornirów używa się go przede wszystkim do produkcji nowoczesnych mebli, w tym mebli biurowych, łazienkowych i kuchennych. Z zebrano wykonuje się boazerie, schody i materiały podłogowe (deski, deszczułki parkietowe, mozaikę i panele). Drewno to stosowane jest również w stolarce otworowej. Używa się go w modelarstwie, rzeźbiarstwie, oraz do wyrobu galanterii drzewnej oraz instrumentów muzycznych i sprzętu sportowego (np. deskorolki), czy też oryginalnego wykończenia sprzętu komputerowego.

Drewno zebrano o niewątpliwie atrakcyjnym rysunku jest uznawane za materiał luksusowy. Potwierdzeniem tego faktu są wykonane z niego ekskluzywne meble gabinetowe jak również wykończenie wnętrz wysokiej klasy samochodów np.: Cadillac, Mercedes lub Russo-Baltique. Według stylistów zebrano to materiał, który zmienia wygląd przedmiotów codziennego użytku, nadając im niepowtarzalny charakter. W tych niecodziennych podkreśla elegancję stanowiąc połączenie wyrazistego wzornictwa z luksusem i zaawansowaną technologią.

Literatura

Kozakiewicz P., Kościelniak C., 2009: Zebrano (*Microberlinia brazzavillensis A. Chev.*) – drewno egzotyczne z Afryki. Przemysł Drzewny nr 2 2009, s.11-14. Wydawnictwo Świat.

Bartowski J., 2006: Tropikalne drewno użytkowe (6). Okno nr 1 (44), s. 65 - 75.

Dzbeński W., Kraińska H., 1984: Badania struktury i właściwości drewna gatunków tropikalnych. W materiałach Konferencji Naukowej Wydziału Technologii Drewna SGGW-AR z 14 i 15 grudnia 1984 roku, str 75-84.

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

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.

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

Strony internetowe:

http://bodd.cf.ac.uk/
http://www.amerykany.v10.pl/galeria/cadillac
http://www.cadillacxlr-v.com/page5.html
http://www.delta-intkey.com
http://www.drumsolo.cc/snare_drums/
http://www.grandoalexandrium.nl/keukens.htm
http://www.digitalwellbeinglabs.com/spotted/
http://www.holz-zentralmarket.de/
http://www.thefreelibrary.com
http://www.tropical-resources.uni-goettingen.de/Korup.45.0.html
http://www.unep-wcmc.org/isdb/Taxonomy/
http://www2.fpl.fs.fed.us/
http://www.leblogauto.com/2007/03/russo-baltique-impression

Opracował: Paweł Kozakiewicz 2020