

# Bambus – ekologiczny materiał przyszłości

Piotr Pióro

Szybko rosnąca alternatywą dla drewna lasów tropikalnych, roślina pochłaniająca w ciągu 6 lat życia więcej CO<sub>2</sub> niż jakiegokolwiek drzewo. Konstrukcją i właściwościami przypomina nowoczesne materiały będące osiągnięciami współczesnej nauki: stabilny, ale dzięki naczyniowej budowie wyjątkowo lekki i elastyczny, usztywniony ścianami działowymi przewyższa swoimi właściwościami fizycznymi drewno, beton i stal. Wyjątkowy materiał do produkcji parkietu - Bambus.

## Występowanie, nazewnictwo

Pod pojęciem „Bambus” rozumiemy wszystkie drzewo- lub krzewo- podobne trawy z trwałym, zdrewniałym lub rozgałęzionym pniem, rosnące w tropikalnych i subtropikalnych regionach wzdłuż całego równika. Jest on ważnym materiałem zarówno w Indiach i Wietnamie jak i w Ekwadorze, jednak najintensywniej wykorzystywany jest w Chinach, gdzie uprawiany jest od tysięcy lat.

Do produkcji parkietu wykorzystuje się najczęściej należącą do rodziny Gramineae (Poaceae) olbrzymią trawę *Phyllostachys pubescens* Mazel ex J. Houz (*Phyllostachys edulis* Carriere, *Phyllostachys heterocycla* Mitford, *Bambusa heterocycla* Carriere).

W Chinach *Phyllostachys pubescens* znany jest jako Mao zhu, Jiang nan zhu, Tong sun i Doeng seun, natomiast jego nazwy handlowe to Moso bamboo, Hairy bamboo, Bambou duvetex i Bambou a jet comestible.

Ojczyzną *Phyllostachys pubescens* jest wschodnia część centralnych Chin, przede wszystkim prowincje Zhejiang, Fujian, Jiangxi i Hunan, w których rośnie 80% chińskich lasów bambusowych.



Zdj. 1. Powierzchnia deski z układem poziomym lamelek. Widoczne charakterystyczne kolanka wzrostu.

## Bambus - roślina

Bambus zbudowany jest z łodygi w kształcie rury (ściana ma grubość ok. 1 cm), przedzielonej w regularnych odstępach tzw. kolankami wzrostu. Ściana łodygi jest twardsza od zewnątrz, natomiast od wewnętrznej strony spada jej gęstość i twardość.

*Phyllostachys pubescens*, największy z występujących w umiarkowanym klimacie bambusów, osiąga wysokość od 4 do 15 metrów, a w Chinach nawet do 30 m. Łodygi mogą mieć do 18 cm średnicy i z zewnątrz pokryte są zieloną korą. Liście o długości od 4 do 11 cm i szerokości od 0,5 do 1,2 cm rosną bardzo gęsto. Jedną łodygę może porastać do 100 tysięcy liści.

Bambus nie wykazuje charakterystycznego dla drewna przyrostu na grubości, z ziemi wyrasta pęd o ostatecznej średnicy i grubości ściany i zmiana ulega wyłącznie długość łodygi. Bambusy wykorzystywane do produkcji posadzek pochodzą najczęściej z plantacji, na których każda roślina oznaczana jest rokiem, w którym pęd wyrósł w łodygę. Bambus nie powinien być ścinany przed trzecim rokiem, jednak do produkcji parkietu najlepiej nadają się pięcioletnie, a nawet sześćioletnie łodygi. Aktualnie ze względu na zapotrzebowanie zdarza się, że pozyskiwane są już roczne rośliny. Im młodszy jest bambus tym jaśniejszy jego kolor.

W fazie wzrostu *Phyllostachys pubescens* osiąga przyrosty nawet do 30 cm na dzień.

Należący do jednoliściennych bambus nie posiada kambium (tkanka twórcza oddzielająca łyko od drewna w korzeniu w walcu osiowym). W związku z tym bambusa nie uznaje się za drewno, ponieważ z biolo-



Zdj. 2. Spodnia strona deszczułki bambusowej z odpajającym się klejem.

gicznego punktu widzenia za takie uważa się ksylem (z gr. ksylos - drewno) wyprodukowany z kambium. Jednak chemicznie bambus składa się, podobnie jak drewno, z celulozy, chemicelulozy i ligniny. Z tego powodu można właściwości bambusa oceniać metodami typowymi dla drewna.

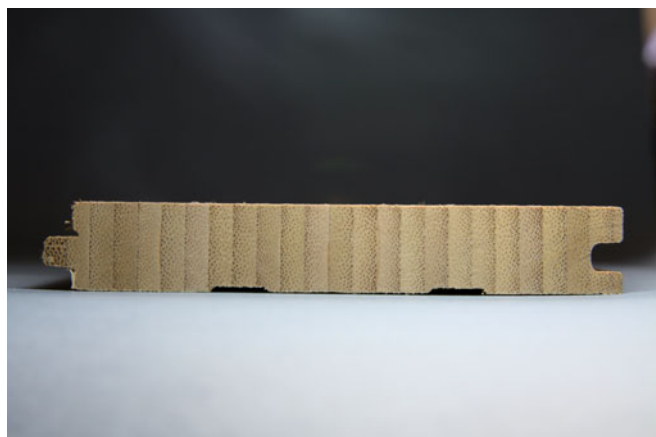
## Bambus – charakterystyka ogólna materiału

Bambus jest materiałem o bardzo dobrych parametrach wytrzymałościowych, przy gęstości ok. 750 kg/m<sup>3</sup> (porównywalnej z drewnem dębowym) wykazuje twardość na poziomie 40 N/mm<sup>2</sup> (wyższą niż drewna dębowego i bukowego). Powierzchnia jest po obróbce wyjątkowo gładka bez najmniejszych porów. Jego struktura jest charakterystyczna poprzez obecność powtarzających się regularnie kolanek wzrostu. Pierwotny kolor jest kremowy, jednak w procesie parzenia zawarty w bambusie cukier ulega karmelizacji, w wyniku czego można uzyskać ciemne kolory (do brązowego). Bambus w czasie parzenia, podobnie jak drewno, zmienia swoje właściwości. Rośnie jego gęstość i twardość i równocześnie zmniejsza się współczynnik skurczu i spęcznienia. Wydłużeniu ulega również czas reakcji na zmiany wilgotności, w związku z czym posadzki z bambusa parzonego zachowują się stabilniej.

Ze względu na odmienną od drewna budowę bambus pęcznieje i kurczy się w kierunku promieniowym nieznacznie bardziej niż w kierunku stycznym (w przypadku drewna pęcznienie i skurcz w kierunku stycznym są znacznie większe niż w kierunku promieniowym).

## Parkiet z bambusa

Produkcja parkietu z bambusa odbywa się etapami począwszy od wstępnego suszenia łodyg bezpośrednio po ścięciu. Jak wyżej wspomniano optymalne parametry do produkcji parkietu posiadają łodygi roślin 5-cio i 6-cio letnich. Po wstępnym suszeniu przycina się łodygi na równe odcinki, które następnie rozcinane są wzdłużnie na pasma przy pomocy specjalnego klina lub wielopięty. Uzyskane w ten sposób paski pozbawia się zielonej kory i wyrównuje, ponieważ po rozcięciu łodygi są one lekko zaokrąglone. Tak przygotowane elementy suszone są do ok. 6-6,5%. W tej fazie procesu produkcyjnego można parzyć lamelki uzyskując karmelowe zabarwienie. Po parzeniu, lamelki są ponownie suszone i obrabiane maszynowo. Ze względu na grubość ścian łodyg bambusa nie przekraczającą 1 cm, grubość lamelki nie przekracza 5 mm.



Zdj. 3. Przekrój deszczułki bambusowej z lamelkami w układzie pionowym.

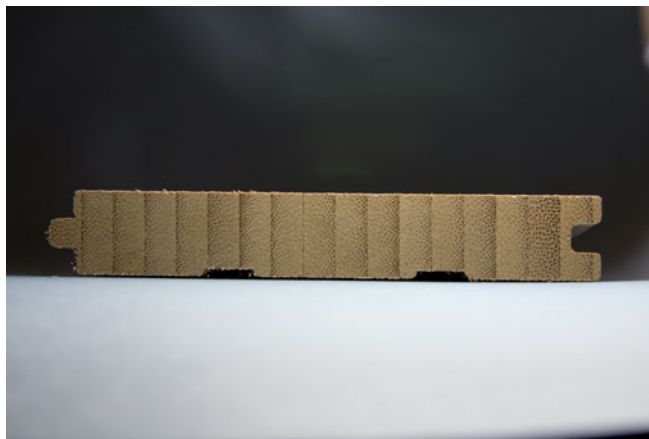
Nazwy naukowe	Phyllostachys pubescens Mazel ex J. Houz, Phyllostachys edulis, Phyllostachys heterocycla Mitford, Bambusa heterocycla Carriere
Nazwa handlowe	Bambus
Występowanie	Tropikalne i subtropikalne obszary wzdłuż równika Chiny, Indie, Tajwan, Wietnam, Ekwador
Zastosowanie	Meble, parkiety, konstrukcje budowlane, rusztowania, żaluzje, walizki, sprzęty sportowe
Obróbka mechaniczna	Trudna
Klejenie	Trudne
Lakierowanie	Trudne
Ciężar właściwy (mokre)	1000 kg/m <sup>3</sup>
Ciężar właściwy (9-12%)	720 kg/m <sup>3</sup>
Twardość Brinnela	32 - 40 N/mm <sup>2</sup>
Twardość Janki	b.d.
Moduł elastyczności	21 500 N/mm <sup>2</sup>
Wytrzymałość na ugięcie	76 - 276 N/mm <sup>2</sup>
Średni skurcz styczny	b.d.
Średni skurcz promieniowy	b.d.
Średni skurcz objętościowy	b.d.
Współczynnik skurczu	0,19
Stabilność	Dobra
Trwałość	Dobra
Odporność na insekty	Średnia

Tab. 1. Bambus - karta charakterystyki.

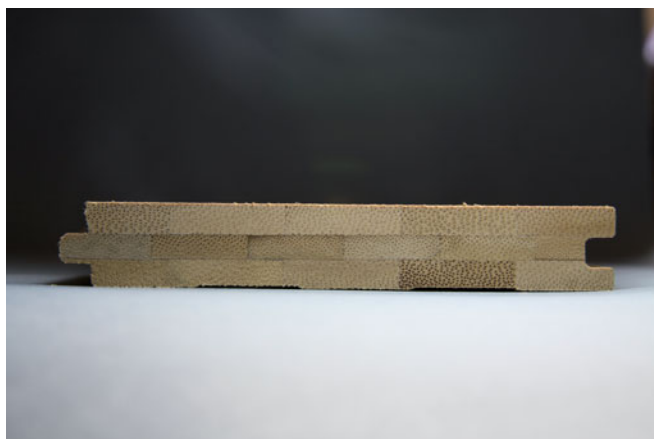
Następnym krokiem jest sklejenie ze sobą lamelki przy pomocy elastycznego kleju D4. Elementy łączone są ze sobą na prasach. W produkcji elementów posadzkowych z bambusa stosuje się najczęściej trzy układy łączenia lamelki:

- układ pionowy; lamelki ułożone są podobnie jak mozaika przemysłowa
- układ poziomy, krzyżowy; 3 warstwy lamelki ułożonych poziomo, środkowa warstwa ułożona poprzecznie w stosunku do kierunku warstwy górnej i dolnej
- układ poziomy, przesunięty; 3 warstwy lamelki ułożonych poziomo, wszystkie warstwy w jednym kierunku, lamelki w warstwie środkowej przesunięte o pół szerokości w stosunku do lamelki górnej i dolnej warstwy.

Po klejeniu deszczułki są schładzane i pozostawione do stabilizacji. Sprawowane deszczułki frezowane są od spodu, na bokach i czołach, następnie



Zdj. 4. Przekrój poprzeczny deszczułki z szerokimi lamelkami w układzie pionowym.



Zdj. 5. Przekrój poprzeczny deszczułki trójwarstwowej w układzie poziomym z przesunięciem środkowej warstwy.

lakierowane lub olejowane, a od spodu gruntowane. Gotowy produkt o wilgotnością  $7 \pm 2\%$  zostaje zapakowany

### Obróbka, klejenie, lakierowanie

Trafiające na rynki europejskie parkiety z bambusa są zwykle impregnowane od spodu, co powoduje, że nie wszystkie kleje mogą być z powodzeniem stosowane do ich mocowania. Najlepsze efekty uzyskuje się stosując jednoskładnikowe kleje poliuretanowe i dwuskładnikowe kleje poliuretanowo-epoksydowe. Przy zastosowaniu dwuskładnikowych klejów poliuretanowych mogą wystąpić problemy z uzyskaniem wystarczającej adhezji kleju do warstwy impregnatu zabezpieczającego spód deszczułki.

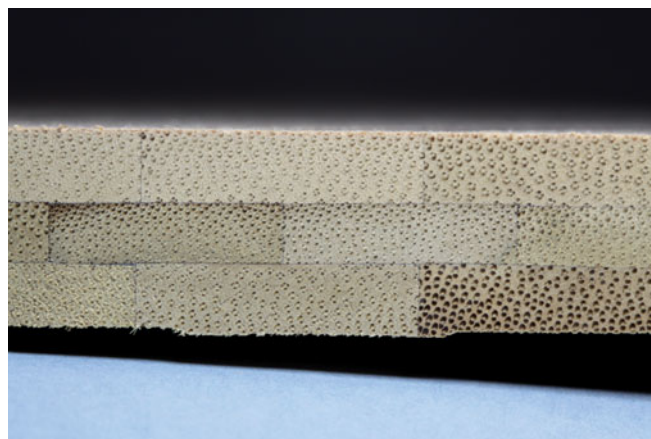
Lakierowanie bambusa może sprawiać problemy z powodu bardzo gładkiej, całkowicie pozbawionej porów powierzchni. Jako pierwszej warstwy nie należy stosować żelu lub gęstych lakierów tiksotropowych, ponieważ przy skurczu deszczulek lub punktowym nacisku może dochodzić do odspajania powłoki lakierniczej. W czasie olejowania nie stwierdzono żadnych nieoczekiwanych efektów. Chińscy producenci często stosują zabieg wybielania deszczulek wodą utlenioną z dodatkiem roztworu boraksu w celu ochrony przed destrukcją biologiczną. W czasie lakierowania może to powodować powstawanie żółtych przebarwień w wyniku reakcji z lakierami rozpuszczalnikowymi. Zawilgocenie posadzki np. w czasie mycia, może być przyczyną powstawania na bielonych deszczułkach (szczególnie w części czołowej) granatowych plam.

Przed przybijaniem i przykręcaniem konieczne jest nawiercanie.

Z powodu twardości materiału i tendencji do wyrywania bardzo długich włókien przy cięciu należy używać narzędzi z węglkami, do szlifowania papierów ściernych z nasypem cyrkonowym lub ceramicznym. Do cięcia bambusa najlepiej stosować piły z możliwie drobnym zębem, liczba zębów w tarczy powinna być większa niż w przypadku cięcia drewna.

### Posadzki z bambusa

W Polsce bambus dostępny jest w postaci deski parkietowej o wymiarach  $15 \times 96 \times 960$  mm oraz  $15 \times 120 \times 960$  mm. Deska pokryta jest fabrycznie lakierami utwardzonymi promieniami UV. Dostępne są deski o sztorcowym i płaskim wzorze klejenia w odcieniach naturalnym i karmelowym.



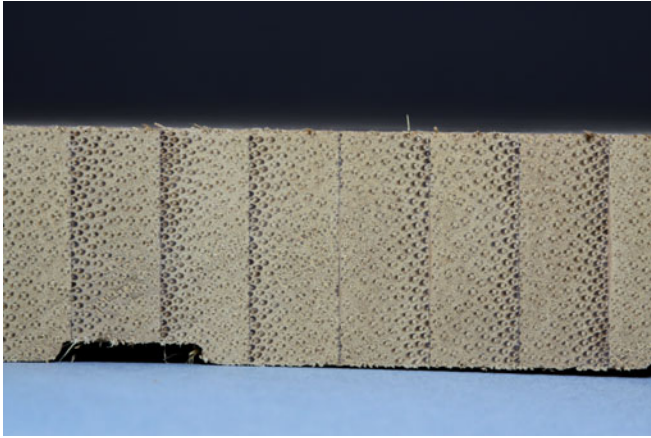
Zdj. 6. Przekrój poprzeczny deszczułki z poziomym układem lamelek, z przesunięciem środkowej warstwy – zbliżenie.

W ostatnim czasie spotykane są również posadzki bambusowe klejone i cięte skośnie, w efekcie czego uzyskiwany jest nieregularny rysunek powierzchni.

Przy względnej wilgotności powietrza 50% i temperaturze  $20^{\circ}\text{C}$  bambus osiąga stan równowagi higroskopijnej na poziomie ok. 7,0%.

### Bibliografia:

- Guglielmo Giordano „Antologia del Legno”, Consorzio LegoLegno srl, Milano 1997
- Heinz Brehm (Hrsg.) „Fachbuch fuer Parkettleger”, SN-Verlag, Hamburg 2006
- Walter Pitt „Herstellungsprinzipien genau beachten” boden-wand-decke, 10/2006
- <http://www.itis.gov>



Zdj. 7. Przekrój poprzeczny deszczutki z pionowym układem lamelek, środkowa część z widocznym sklejeniem dwóch kierunków ułożenia lamelek (w jednej części ciemna krawędź po lewej stronie lamelek, w drugiej po prawej układ taki chroni przed powstawaniem poprzecznych odkształceń deszczutek) – zbliżenie.



Zdj. 8. Spodnia strona deszczutki z bambusa ze śladami całkowicie odspojonego kleju.