

# Rusztowania bambusowe

Dziś, na początku XXI wieku, żadnemu chyba Europejczykowi nie jest obcy widok ściany budynku, przy której wznosi się metalowe rusztowanie. Nieco większą „egzotyką” są zapewne wciąż jeszcze spotykane (np. w polskich górach) rusztowania drewniane. Jak jednak zareagowałby przeciętny mieszkaniec naszego kontynentu, gdyby w jego rodzinnym mieście pojawił się drapacz chmur obudowany rusztowaniem z ... bambusa? Zapewne jego zaskoczenie byłoby duże.

A jednak są na świecie miejsca, gdzie wielokondygnacyjna konstrukcja rusztowania zbudowana z bambusowych pędów nie dziwi nikogo.



Fot. 1. Węzeł rusztowania bambusowego

Bambus – co o nim wiemy? Bambusy stanowią grupę roślin należących do rodziny traw. Najczęściej rosną w Azji i Ameryce, ale również w Afryce i nieco rzadziej – w Australii. Istnieje wiele gatunków tych roślin, a pośród nich spotkać można zarówno takie, których wysokość sięga zaledwie kilkunastu centymetrów, jak i olbrzymie formy drzewiaste osiągające 30 m – 40 m wysokości i średnicę pędów nawet do 30 cm. Zastosowanie pędów tych roślin, nawet w codziennym życiu mieszkańca Europy, na terytorium której rośliny te bądź co bądź nie występują, jest dość szerokie – od kuchni (jadalne pędy młodych roślin), przez hodowane w doniczkach rośliny, meble bambusowe i wszelakie ozdoby mieszkań, aż do bambusowych par-

kietów. W krajach, gdzie rośliny tej jest pod dostatkiem, bambus wykorzystywany bywa również do budowy domów, produkcji papieru czy też wyrobu instrumentów muzycznych. Nas interesuje inne, choć nie mniej typowe, zastosowanie pędów bambusa, a mianowicie bambusowe rusztowania.

Rusztowania bambusowe wznoszone są przede wszystkim w południowo-wschodniej Azji, a w szczególności w Hong-Kongu. Tradycja wznoszenia rusztowań bambusowych sięga w Chinach prawdopodobnie aż kilku tysięcy lat. Obecnie, pomimo obecności na lokalnych rynkach wielu systemów rusztowań metalowych, bambusowe konstrukcje pozostają jednym z najbardziej rozpowszechnionych rodzajów rusztowań.



Fot. 2. Wykorzystanie bambusowych rusztowań na nowoczesnej budowie. Na zdjęciu widoczne daszki ochronne (tzw. catch fans)

Do wznoszenia rusztowań z bambusa wykorzystuje się dwa rodzaje pędów: tzw. Kao Jue (*Bambusa pervariabilis*) i Mao Jue (*Phyllostachys pubescens*). Pędy powinny osiągnąć wiek ok. 3 – 5 lat i być wysuszone w pozycji wertykalnej przynajmniej 3 miesiące przed użyciem. Średnica zewnętrzna pędów Kao Jue wynosi zwykle ok. 50 mm u dołu pędu i ok. 30 mm u góry, natomiast grubość ścianki waha się od 5 do 10 mm, w zależności od jakości pędu. W przypadku pędów Mao Jue zewnętrzne średnice kształtują się w granicach 80 – 100 mm na dole pędu oraz 50 – 70 mm u góry. Grubość ścianki wynosi 6 – 10 mm. Do połączeń pędów między sobą wykorzystuje się taśmy z tworzywa sztucznego o odpowiedniej wytrzymałości, owijane wokół pędów minimum 5 razy. Choć długość pędów wynosi zwykle 6 – 8 m, pędy można ze sobą łączyć (wiązać), przy czym długość zakładu, w zależności od rodzaju elementu powinna wynosić min. 1,5 – 2 m.

Z pędów bambusa wznosić można wiele różnych konstrukcji. Jedną z najprostszych jest tzw. „jednowarstwowe rusztowanie bambusowe” (Single Layered Bamboo Scaffolds – SLBS). Jest to rusztowanie fasadowe, wykorzystywane do lekkich prac, lub jako podkonstrukcja np. pod reklamę. Charakterystyczny dla tej konstrukcji jest fakt, iż stanowi ona jedną płaszczyznę, składającą się ze stójek, leżni oraz stężeń, w której nie ma możliwości zastosowania podestów!

Nieco bardziej do naszych „rodzimych” systemów elewacyjnych zbliżone są „dwuwarstwowe rusztowania bambusowe” (Double Layered Bamboo Scaffolds – DLBS). Zbudowane są z dwóch płaszczyzn, pomiędzy którymi możliwe jest położenie podestów wykonanych z drewna.

W celu zakotwienia elewacyjnego rusztowania bambusowego do ściany i zapewnienia odpowiedniego od niej dystansu, stosowane są zwykle dwa rodzaje elementów: stalowe pręty o średnicy 6 mm łączone ze śrubami kotwiącymi zamocowanymi w elewacji i pełniące rolę łączników kotwiących oraz krótkie kawałki bambusowych pędów stanowiące podpórki (razem tworzą tzw. „push and pull support”).

Aby zapewnić bezpieczeństwo osobom pracującym lub przechodzącym pod rusztowaniem lub w jego pobliżu, do zewnętrznej płaszczyzny rusztowania zwykle co piątą kondygnację mocuje się ukośne daszki ochronne (Catch fans). Dla ochrony ludzi znajdujących się w dolnych partiach rusztowania lub pod rusztowaniem (wzniesionym np. na konsolach), wykonywane są również przegrody poziome zabezpieczające przed uderzeniem np. spadających z góry odłam-

ków gruzu (Obstruct plates). Wykonuje się je z pędów bambusa i ocynkowanej blachy stalowej. Na zewnątrz rusztowania zawieszają się siatki lub, np. w przypadku robót rozbiórkowych, plandeki.



Fot. 3. Na zdjęciu widoczne daszki ochronne (tzw. catch fans) oraz na jednej z kondygnacji rusztowanie oparte na konsolach

ku. Jeśli konieczne są prace tylko przy części elewacji, np. przy naprawie rynien, stosowane są rusztowania wiszące oparte na stalowych konsolach (Truss-out Bamboo Scaffolds). Wysokość takich rusztowań nie powinna przekroczyć 6 m. Stalowe konsole mocowane do elementów nośnych budyn-



Fot. 4. Rusztowanie wiszące oparte na konsolach (tzw. truss-out bamboo scaffold)

ku wykorzystywane są również w sytuacji, gdy nie ma możliwości oparcia stójek rusztowania na gruncie.

Kolejną ciekawą konstrukcją montowaną z bambusowych pędów są rusztowania wykorzystywane np. przy budowie sztyków (Signage scaffolds). Są to konstrukcje podwieszane o współczynniku długości do wysokości wynoszącym 4:3. Konstrukcja jest podtrzymywana przez stalowy drut lub wiszącą tyczkę zamocowaną do elementu nośnego budynku.



Fot. 5. Konstrukcja podwieszona (tzw. signage scaffold)

Pędy bambusa wykorzystywane są nie tylko przy pracach elewacyjnych lub związanych w jakikolwiek sposób z elewacją budynku. Wznosi się z nich również platformy rusztowaniowe oraz rusztowania wykorzystywane przy robotach ziemnych.

Bardzo ciekawym rozwiązaniem jest metalowo-bambusowy system Matrix (Metal-Bamboo Matrix System Scaffold – MBMSS). Jest to system składający się w 60% ze stalowych rur, a w 40% z pędów bambusa. Główne pionowe i poziome konstrukcyjne elementy tego rusztowania wykonane są ze stali i to one przenoszą większość obciążeń. Zastosowanie bambusa jako elementów dodatkowych (np. poręczy) pozwala na zredukowanie wagi całego zestawu i zwiększa elastyczność konstrukcji. W systemie Matrix, w przeciwieństwie do tradycyjnych bambusowych rusztowań, zastosowanie mają również metalowe podesty oraz drabiny lub klatki schodowe. W porównaniu do rusztowań w całości stalowych, Matrix jest lżejszy i bardziej elastyczny oraz z pewnością tańszy. Przy zestawieniu z tradycyjnymi rusztowaniami bambusowymi, Matrix zyskuje przede wszystkim na bezpieczeństwie pracy.

Szerokie zastosowanie w południowo-wschodniej Azji rusztowań bambusowych wynika z wielu zalet zarówno samego materiału użytego do ich wznoszenia, jak i zbudowanych z niego konstrukcji. Niewątpliwie do najważniejszych zalet zaliczyć można dostępność budulca (bambus jest najszybciej rosnącą rośliną na świecie!), która przekłada się na poziom jego ceny. W literaturze na temat rusztowań bambusowych podkreślana jest łatwość ich montażu i demontażu. W Hong-Kongu utrzymuje się, iż w porównaniu do rusztowania stalowego montaż konstrukcji bambusowej jest 6 razy szybszy, natomiast demontaż aż 12! Kolejną zaletą jest fakt, iż konstrukcje te, podobnie jak znane nam rusztowania rurowe, łatwo dostosować można do skomplikowanych i nietypowych brył budynków. Niewątpliwie bardzo ważne jest również to, iż przy niskiej wadze, bambus jest materiałem bardzo wytrzymałym.



M. J. Bilan

Fot. 6. Gęszcz pędów czyli elewacyjne rusztowanie bambusowe

Choć konstrukcje wznoszone z bambusowych pędów mogą kojarzyć nam się z wieloletnią tradycją i wiedzą przekazywaną z mistrza na ucznia, to jednak dziś pędy bambusa i konstrukcje rusztowań z nich wykonanych poddawane są badaniom przez odpowiednie jednostki organizacyjne. Zagadnieniami związanymi z rusztowaniami bambusowymi

zajmują się m.in. Politechnika Hong-Kongu (Hong-Kong Polytechnic University) oraz organizacja INBAR (The International Network for Bamboo and Rattan).

Po raz kolejny okazuje się więc, że świat jest bardziej różnorodny i zaskakujący niż nam się na co dzień wydaje. Europejczyków zwiedzających Azję może dziwić to, iż bardzo

stara tradycja wznoszenia bambusowych rusztowań wykorzystywana jest podczas budowy nowoczesnych drapaczy chmur. Czy tak samo dziwilibyśmy się, gdyby bambusowe konstrukcje pojawiły się na naszych placach budów? Nawet gdybyśmy import bambusa powiększyli o konstrukcyjne pędy Mao Jue i Kao Jue, to pozostałby jeszcze problem braku wiedzy i co ważniejsze doświadczenia w montażu rusztowań bambusowych. Na razie pozostaje nam więc jedynie dziwić się i... podziwiać.

**Źródła:**

- *Design of Bamboo Scaffolds. Technical report No. 23. KF Chung, SL Chan. INBAR & The Hong Kong Polytechnic University, 2002.*
- *Erection of Bamboo Scaffolds. Technical report No. 24. KF Chung, YC Siu. INBAR & The Hong Kong Polytechnic University, 2002.*
- *Guidelines on the Design and Construction of Bamboo Scaffolds. Buildings Department, The Government of The Hong Kong Special Administrative Region.*

Zebral i opracował:  
**mgr inż. Dariusz Gnot**  
Pionart

