

Henryk Katowicz Kowalewski

## EKSPERYMENTALNA ARCHITEKTURA DREWNIANA

### Wprowadzenie

Drewno, jako jeden z najstarszych budowlanych materiałów, poprzez swoje specyficzne właściwości od najdawniejszych czasów oddziałuje na formę budowli. Z tego powodu drewniana architektura kojarzy się raczej z tradycją i kulturowym dziedzictwem niż z awangardą architektury. Sporym zaskoczeniem więc mogą się okazać rezultaty przeglądu współczesnych dokonań architektonicznych, w których drewno funkcjonuje jako element tworzący lub współtworzący całkowicie nowe formy, nowe układy konstrukcyjne i nowe struktury przestrzenne, ujawniając tym samym swój dotąd nieznany lub niewykorzystywany potencjał.

Retrospektywne spojrzenie na historię rozwoju drewnianych struktur architektonicznych i ponowna próba oceny roli tego materiału w historii rozwoju form architektury pozwalają na ujawnienie wielu interesujących faktów i zależności zazwyczaj pomijanych lub ignorowanych w pracach historyków architektury.

### 1. Modele i techniki modelowania

Nie wszystkie budowle realizowane w minionych wiekach powstawały wg znanego nam schematu: projekt - dokumentacja - realizacja, a w każdym razie to, co powszechnie łączymy z pojęciem „dokumentacja” projektowa, w przeszłości przybierało formy dalekie od naszych współczesnych wyobrażeń. Kompletny zestaw rzutów, przekrojów, elewacji i aksonometrii projektowanego obiektu zastępowały abstrakcyjne reguły znane wtajemniczonym inżynierom minionych czasów, całkowicie eliminując rysunki z procesu projektowania i zastępując je złożonymi algorytmami postępowania, zgodnie z którymi wytyczano najistotniejsze punkty obiektu wprost na terenie budowy. Nie zawsze tego rodzaju praktyki przynosiły pożądane efekty. Niedostatki stosowanych metod do dziś są widoczne w niektórych znakomitych skądinąd dziełach architektury, takich jak Ramesseum (starożytny Egipt) czy Świątynia w Luksorze [1], gdzie rzędy kolumn nie zachowują w rzucie nawet tak elementarnego parametru jak kąt prosty!

Antyczne świątynie greckie, znane nam nie tylko ze zdjęć, lecz także z licznych rysunków zawartych w literaturze przedmiotu, również wznoszone były zgodnie z niezwykle złożonym systemem przestrzennych relacji i proporcji elementów budowli, a nawet perspektywicznych korekt kompensujących wady aparatu percepcji, ale przed ich zbudowaniem nigdy nie były rysowane. Model obiektu w postaci rysunku uznawano za zbędny, natomiast istnieją dowody wskazujące na to, że korzystano z modeli trójwymiarowych - być może po to, by poddać próbie ich cechy konstrukcyjne.

Na tym właśnie etapie działań projektowych drewno wielokrotnie okazywało się materiałem niezastąpionym, przyczyniając się nie tylko do rozwoju architektury drewnianej, ale architektury w ogóle.

Nie tylko poszukiwania formy architektonicznej, ale rozwój techniki (w tym techniki budowlanej) uzależniony był od tego materiału (fot. 1). Większość modeli maszyn i urządzeń projektowanych przez Leonarda da Vinci - tak ekscytujących dla współczesnych badaczy - wykonano z drewna [2]. Z równym powodzeniem materiał ten służy współcześnie do rekonstrukcji architektonicznych wizji Leonarda, którego działalność na polu architektury i urbanistyki znana jest niestety tylko najbardziej wnikliwym badaczom twórczości mistrza renesansu (fot. 2).

Dziś można się tylko domyślać, jaki wpływ ten fakt miał na kształt naszej cywilizacji technicznej; przecież możliwości i ograniczenia zastosowanego materiału musiały wpływać na skuteczność funkcjonowania modelu, a przez to wpływały także na ocenę samego projektu, wyznaczając tym samym dalsze kierunki badań. Mimo znacznego dystansu technologicznego, jaki dzieli epokę renesansu i czasy nam współczesne, modele z drewna wciąż są powszechnie stosowane przez projektantów architektury (fot. 3).

## 2. Reinterpretacje tradycyjnych form

Obok oczywistych i naturalnych sytuacji, gdzie tradycyjna technologia i materiał służą do rekonstrukcji historycznych obiektów lub podtrzymania regionalnego charakteru architektury reprezentującej szczególne wartości kulturowe, można zauważyć realizacje, w których tradycyjna forma staje się tylko punktem wyjścia do różnego typu transformacji i przekształceń prowadzących często do nieoczekiwanych i zaskakujących rezultatów. Przykładem takiej reinterpretacji może być Biblioteka Langston Hughes - obiekt przypominający swoim kształtem tradycyjny budynek mieszkalny, z jedną tylko różnicą: tradycyjne domy mieszkalne przywykliśmy oglądać jako obiekty osadzone na poziomie gruntu, a przynajmniej taki obraz został utrwalony w powszechnej świadomości - tutaj bryła budynku została oderwana od powierzchni terenu i siłą wyobraźni nowojorskiej projektantki M. Lin uniesiona na wysokość jednej kondygnacji. Obiekt funkcjonuje (i zaskakuje swoich użytkowników) w miejscowości Knoxville na obszarze stanu Tennessee w USA [3].

Mimo że większość prototypów konstrukcyjnych i strukturalnych powstałych w przeszłości na bazie drewna zachowuje nadal swoją aktualność, to nowe metody i techniki zabezpieczania drewna przed wpływami klimatu pozwalają na dokony-

wanie istotnych zmian formy budynku i niektórych jego detali. Możemy dlatego obserwować szereg interesujących modyfikacji tradycyjnej formy drewnianego budynku, wynikających z nowych możliwości technicznych. Przykładem takiej realizacji jest zbudowany w 2003 r. dom mieszkalny w Cottbus (fot. 4), wkomponowany w zespół zabytkowej zabudowy osiemnastowiecznego młyna. Bryła domu powtarza kształty sąsiednich budynków, a przyjęty poziom uogólnienia formy przypomina uproszczoną wizualizację komputerową. Znikają tradycyjne detale, pojawia się abstrakcyjna bryła i dość istotne pytanie: jak to jest możliwe z technicznego punktu widzenia? Odpowiedź nadchodzi z tego samego obszaru, z którego pochodzą wątpliwości. Nowa ekspresja formy możliwa jest wyłącznie dzięki zastosowanej tu nowej technologii: odwodnienie dachu odbywa się „podskórnie”, rynny oraz rury odprowadzające wodę deszczową ukryte są pod drewnianymi, modrzewiowymi listwami, które pokrywają zarówno połacie, jak i ściany, tworząc jednorodną kompozycję [4].

### 3. Nowe rozwiązania konstrukcyjne i strukturalne

Nowe materiały dają impuls do tworzenia nowych form. Ta podstawowa prawda modernistycznej architektury we współczesnych realiach, okazuje się słuszna tylko w połowie. Stare materiały w nowej roli prowadzą do powstania równie odkrywczych rozwiązań formalnych i konstrukcyjnych.

Przestrzenne kratownice, które zaczęto konstruować w czasach, kiedy budownictwo otrzymało do dyspozycji lekkie i wytrzymałe metalowe profile, pojawiają się aktualnie w odmienionej materiałowo wersji - jako komponenty metalu i drewna. Elementy drewniane przejmują przy tym rolę metalowych prętów kratownicy, a metal służy do łączenia tych elementów.

Centrum Informacji Turystycznej zrealizowane na obszarze królewskich posiadłości w podlondyńskim Windsorze jest przykładem takiej struktury. Wypada zauważyć, że angielskie przywiązanie do tradycji zetknęło się tu z najnowszą technologią, nie ponosząc klęski. Główna struktura konstrukcyjna opiera się na siatce o module jednego metra wykonanej z drewnianych elementów 50 x 80 mm. Aby uzyskać pożądaną krzywiznę dachu, posłużono się naturalnymi właściwościami przestrzennej kratownicy. Połączone profile drewniane, ułożone początkowo jako płaska siatka wsparta na systemie rusztowań, pod wpływem poziomowania konstrukcji swobodnie opadły pod wpływem siły grawitacji (fot. 5).

Można znaleźć wiele podobnych projektów; do najbardziej znanych należą: Pawilon Japoński na Expo 1992 zaprojektowany przez Tadao Ando [5] oraz późniejszy Pawilon Japoński na Expo 2000, którego autorem jest Shigeru Bana, a także struktury przekrycia takich obiektów jak Downland Opera Air Museum, zaprojektowana przez Edwarda Cullinana [6], czy Serpentine Gallery Pavilion 2005 w Kensington Gardens, którą projektowali wspólnie Alvaro Siza i Souto de Moura [7].

Drewno ujawnia w tych strukturach swoje nowe możliwości, których nie odkryto dotąd mimo doświadczeń trwających kilka tysięcy lat.

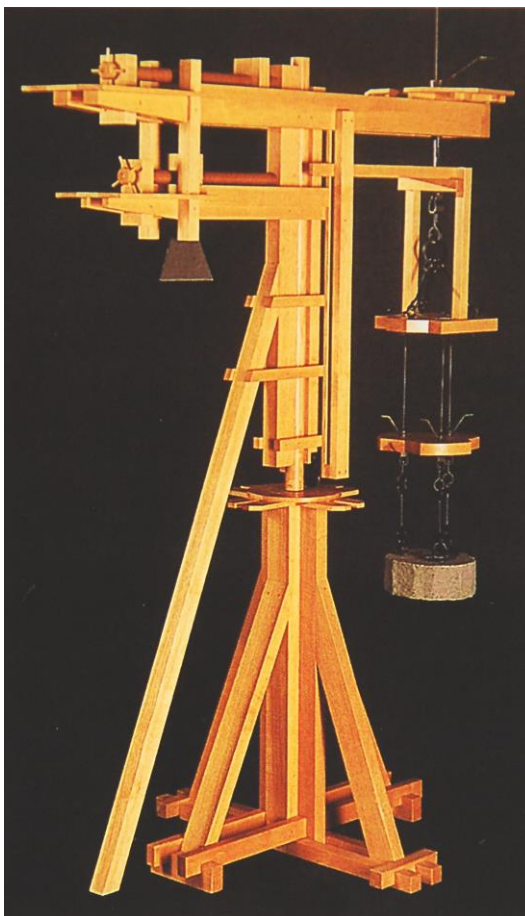
Fot. 1. Model żurawia obrotowego, 1987  
*Florencja, Museo di Storia della Scienza*

Model opracowano na podstawie rysunków Leonarda da Vinci sporządzonych ok. 1478-1480 i zawartych w *Kodeksie Arundel* (karta 965 recto).

Modele mistrza Leonardo w większości wykonano z drewna - zarówno te, które powstały w epoce renesansu, jak i współczesne rekonstrukcje wykonane na podstawie oryginalnych rysunków i projektów.

Wynika z tego, że drewno było najlepszym materiałem stosowanym do testowania futurologicznych projektów czasów odrodzenia. Jego właściwości, w nieunikniony sposób, musiały wpływać na lepszy lub gorszy sposób funkcjonowania testowanych modeli, a w konsekwencji na ocenę ich technicznej wartości. Było wobec tego elementem determinującym rozwój techniki tamtych czasów.

Fot.: L. Antoccia i współautorzy, *Leonardo da Vinci - artysta i dzieło*, Wydawnictwo Arkady Sp. z o.o., Warszawa 2005, s. 150



Fot. 2. Drewniana makieta wykonana w 1987,  
*Florencja, Museo di Storia della Scienza*

Model wykonano na podstawie studium kościoła na planie centralnym opracowanego przez Leonarda da Vinci ok. 1487-1490.

Poszukiwanie idealnej formy świątyni jest stosunkowo mało znanym obszarem badań i zainteresowań Leonarda, a jednak w jego notatkach można odnaleźć szereg szkiców centralnych budowli, których forma jest zaskakująco bliska największym, znanym realizacjom okresu renesansu.

Drewniany model prezentuje kształt świątyni, której żadna część nie miała być wykonana z drewna.

*Rękopis B (karta 95 recto)*

Fot.: L. Antoccia i współautorzy, *Leonardo da Vinci - artysta i dzieło*, Wydawnictwo Arkady Sp. z o.o., Warszawa 2005, s. 150

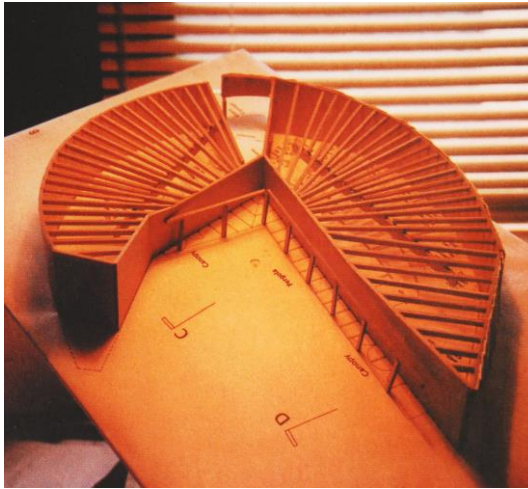


Fot. 3. Drewniana makieta Centrum Edukacji Aborygeńskiej „RIAWUNNA”, Newnham Campus, Launceston, Tasmania, Australia;

projekt: Peter Elliott Architecture + Urban Design; 1999-2000

Mimo ogromnych możliwości wizualizacji formy realizowanej z użyciem programów komputerowych, kontakt projektanta z realnym modelem często okazuje się niezbędny, materiałem najczęściej stosowanym do tego celu jest drewno.

Fot.: J. Gollings, *Architektura & Biznes* 2006, 6, s. 53



Fot. 4. Rozbudowa i adaptacja zabytkowego młyna, Cottbus-Sielow, Niemcy, projekt: Kelner + Wittig Architekten; 2001-2003

Nową ekspresję formy osiągnięto wyłącznie dzięki nowej technologii: odwodnienie dachu odbywa się „podskórnie” - rynny oraz rury spustowe odprowadzające wodę deszczową ukryte są pod drewnianymi listwami.

Fot.: Erik-Jan Ouwerkerk, *Architektura & Biznes* 2006, 6, s. 58



Fot. 5. Centrum Informacji Turystycznej,

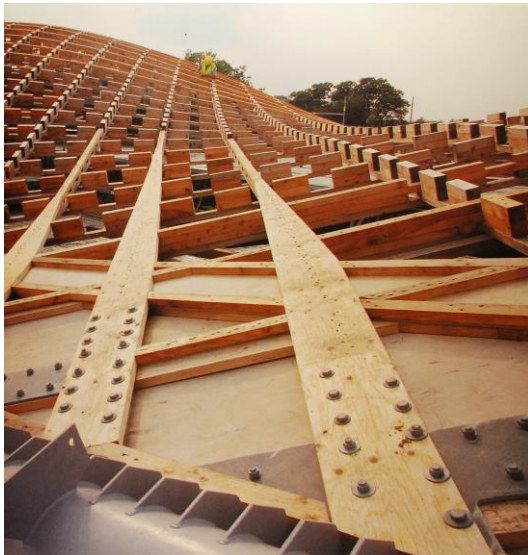
Windsor Great Park, Wielka Brytania;

projekt: Glenn Howell Architects; 2004-2006

Struktura dachu stanowi rozwinięcie idei samonośnej powłoki. Aby uzyskać pożądaną krzywiznę przekrycia, posłużono się naturalnymi właściwościami projektowanej struktury przestrzennej. Łączone profile drewniane zostały ułożone jako płaska siatka wspierana przez system rusztowań. Precyzyjne pozycjonowanie konstrukcji wsporczej pozwoliło na swobodne „opadnięcie” struktury pod wpływem siły grawitacji.

Wypada zauważyć, że angielskie przywiązanie do tradycji zetknęło się tu z najnowszą technologią, nie ponosząc klęski.

Fot.: Warwick Sweeney, *Architektura & Biznes* 2006, 6, s. 45



Fot. 6. Thomas Spiegelhalter,  
EKSPERYMENTALNY DOM, Fryburg,  
Niemcy, 1996-97

Obiekt, w którym ekspresja artystyczna  
zdecydowanie dominuje nad technologią;  
również w tym przypadku drewno okazuje  
się najlepszym tworzywem.

Fot.: Ph. Jodidio, *Architektura dzisiaj*,  
*Taschen / TMC Art 2003*, s. 166



Fot. 7. Ville Hara, Instytut Budownictwa  
Drewnianego Politechniki w Helsinkach,  
Wieża widokowa w Zoo Helsinki,  
2000-2002

Fot.: Jussi Tiainen;

P. Gossel, G. Leuthauser, *Architektura XX  
wieku*, *Taschen / TMC Art 2006*, s. 568



Fot. 8. Ville Hara, Instytut Budownictwa  
Drewnianego Politechniki w Helsinkach,  
Wieżę o wysokości 10 metrów wykonano  
z wygiętych, a następnie znitowanych drewnianych  
drażków o przekroju 60x60 mm.  
Projekt analizowano na modelu i na monitorze  
komputera, porównując wyniki obu metod.

Fot.: Jussi Tiainen;

P. Gossel, G. Leuthauser, *architektura xx  
wieku*, *Taschen / TMC Art 2006*, s. 568



Fot. 9. Yokohama International Port Terminal,  
Yokohama, Japonia;

projekt: FOA (Farshid Moussavi & Alejandro  
Zaera Polo); 2000-2002

Komputerowy diagram cyrkulacji został tu  
potraktowany jako forma architektoniczna,  
dając w rezultacie oryginalny układ poła-  
dowanych i nakładających się powierzchni.  
Materiałem, który posłusznie „poddął się”  
komputerowej interpretacji, było drewno.

Fot.: Ph. Jodidio, *Architecture now, Vol. 3*,  
*Taschen GmbH 1999*, s. 222



#### 4. Eksperymenty z formą architektoniczną

Przez cały XX wiek poszukiwano nowych form architektury, opierając się na materiałowych możliwościach żelbetu, stali, szkła, a później tworzyw sztucznych i materiałów kompozytowych. Dla drewna zarezerwowano szlachetną pozycję niezastąpionego materiału w skansenach architektury. To założenie okazało się błędem.

Praktyka budowlana ostatnich lat wykazuje, że najbardziej radykalne eksperymenty z formą architektoniczną najłatwiej można zrealizować z drewna. Przekonującym przykładem może być EKSPERYMENTALNY DOM zbudowany we Fryburgu w 1997 wg projektu Thomasa Spiegelhaltera (fot. 6), który trudno poddać klasyfikacji w aspekcie artystycznych dokonań, ponieważ znajduje się dokładnie w połowie drogi między rzeźbą a architekturą. Zastosowane środki ekspresji nie powinny być zaskoczeniem, skoro autor nie uznaje tradycyjnego podziału na architekturę i sztukę [3]. Poglądy takie nie są niczym zaskakującym we współczesnym środowisku projektantów, na uwagę zasługuje natomiast wybór materiału, którego dokonał Spiegelhalter do realizacji swoich ambitnych planów.

Przez pewien czas projektanci ulegali złudzeniu, że wirtualna architektura możliwa dzięki istnieniu zaawansowanych programów komputerowych zastąpi wszelkie inne modele i techniki modelowania. Przypuszczenie to również okazało się błędem.

Ville Hara - widokowa wieża w helsińskim zoo, intelektualny produkt Instytutu Budownictwa Drewnianego w Helsinkach, jest spektakularnym dowodem ograniczonych możliwości tworzenia architektury przy pomocy programów komputerowych. Architektura wirtualna - ten samoistny świat form i efektów wizualnych jest wspaniałym obszarem wrażeń estetycznych, pod warunkiem rezygnacji z prób przeniesienia go w świat rzeczywisty. Projektanci Wille Hara (fot. 7 i 8) chcieli jednak zaistnieć w świecie rzeczywistym. Projekt 10-metrowej wieży analizowano więc na modelu i na monitorze komputera, a wyniki obu metod stale porównywano, ponieważ żadna z osobna nie pozwalała określić kształtu konstrukcji [8].

Inny rodzaj symbiozy techniki komputerowej i przemysłu drzewnego możemy zaobserwować na przykładzie Międzynarodowego Terminalu Wodnego w Yokohamie ukończonego w 2002 wg projektu FOA (Foreign Office Architects) [9]. Morski terminal obsługujący różne jednostki pływające i pełniący skomplikowane funkcje przyjął kształt oryginalnego molo sięgającego daleko poza linię brzegową (fot. 9). Głównym celem projektantów nie było w tym przypadku osiągnięcie oryginalnego efektu o charakterze estetycznym, ale opracowanie niezawodnie działającego systemu ruchu (ludzi, towarów, samochodów), który odbywa się w kilku poziomach i zapewnia bezkolizyjność cyrkulacji. Aby osiągnąć ten efekt, zastosowano program komputerowy, który wygenerował przestrzenny układ obiektu i określił jego podstawowe parametry przestrzenne. Komputerowy diagram cyrkulacji został tu potraktowany jako forma architektoniczna, dając w rezultacie oryginalny układ pofalowanych i nakładających się powierzchni. Materiałem, który posłusznie poddał się tej manipulacji okazało się drewno zastosowane na ogromnych powierzchniach zewnętrznych i wewnętrznych powłok.

## Wnioski

Tradycyjne konstrukcje drewniane odegrały w przeszłości większą rolę w procesie kształtowania formy architektonicznej, niż to może wynikać z przeglądu archetypicznych form drewnianej architektury. Wiele wskazuje na to, że od dawna, a być może od zawsze, było ono tworzywem umożliwiającym eksperymenty z formą - zarówno jeśli chodzi o prototypy architektoniczne, jak i techniczne. Z przeprowadzonej analizy wynika, że w oczywisty sposób drewno jako materiał wpłynęło na rozwój układów konstrukcyjnych, systemów i metod budownictwa, a także na metody organizacji robót budowlanych.

Jako łatwo dostępne i uniwersalne tworzywo wykroczyło jednak poza obszar doświadczeń budownictwa, przez co w istotny sposób wpłynęło na stan techniki już nie tylko budowlanej.

W jeszcze większym stopniu drewno okazuje się dziś przydatne tam, gdzie prowadzone są eksperymenty nad formą architektoniczną. W poszukiwaniu nowych rozwiązań konstrukcyjnych i formalnych współcześni projektanci doprowadzają do korelacji pomiędzy modelami wirtualnymi i realnymi, a uzyskana tym sposobem syntetyczna wiedza staje się podstawą nowych koncepcji kształtowania przestrzeni. Tym sposobem wirtualny świat kreowany przez programy komputerowe okazuje się elementem współpracującym z niewirtualnym i niekomputerowym, realnym światem fizycznych modeli zbudowanych w dodatku z tradycyjnego materiału, jakim jest drewno.

Tak odległe - pozornie - dziedziny jak metody komputerowe i techniki obróbki drewna stają się, nieoczekiwanie, elementami eksperymentu obejmującego obie dziedziny; technika komputerowa ujawnia się w roli elementu skorelowanego, a więc uzależnionego od fizycznych parametrów tworzywa, którym jest drewno, umożliwiając tym sposobem realizację koncepcji i eksperymentów niemożliwych do osiągnięcia inną drogą.

## Literatura

- [1] Wildung D., Egipt od czasów prehistorycznych do rzymskich, Muza S.A., Warszawa 1998.
- [2] Antoccia L. i współautorzy, Leonardo da Vinci - artysta i dzieło, Arkady Sp. z o.o., Warszawa 2005.
- [3] Jodidio Ph., Architektura dzisiaj, Taschen GmbH, 2003.
- [4] Jodidio Ph., Architektura dzisiaj, Taschen GmbH, 2003.
- [5] Schafer B., Drewno na młyn, A&B, 2006, 6.
- [6] Furuyama M., Ando T., Taschen GmbH.
- [7] Jankowiak M., Majstersztyk w krajobrazie, A&B, 2006, 6.
- [8] Jodidio Ph., Architecture now, Vol. 4, Taschen GmbH 2006.
- [9] Jodidio Ph., Architecture now, Vol. 3, Taschen GmbH 2004.
- [10] Gossel P., Leuthauser G., Architektura XX wieku, Taschen GmbH, 2006.



**Streszczenie**

Drewno jest materiałem, który miał decydujący wpływ na kształt tradycyjnej architektury. Przegląd współczesnych architektonicznych projektów i realizacji wykazuje, że rola tego materiału oraz jego inspirujący wpływ na sposób kształtowania formy jest równie wielki jak w latach minionych.

W artykule przedstawiono szereg przykładów eksperymentalnych obiektów architektonicznych bazujących na konstrukcjach drewnianych, które stanowią potwierdzenie tej tezy.

**Experimental wooden architecture****Abstract**

Wood is a material which had a dominant influence on the shape of ancient architecture. Review of contemporary architectural projects and realizations shows that the role of this material and its inspirational impact on the shape of architecture did not change or diminish in recent times. Examples of actual experimental architectural objects based on the wooden structures which are analyzed in this communicate confirm this thesis.