

PRZYSZŁOŚĆ DREWNIANEGO BUDOWNICTWA WIELORODZINNEGO: INNOWACJE, WYZWANIA I PERSPEKTYWY

Łukasz MAZUR*

* Uczelnia Techniczno-Handlowa im. Heleny Chodkowskiej
Wydział Inżynieryjny
ul. Jagiellońska 82F; 03-301 Warszawa

E-mail: lukasz.mazur@uth.edu.pl URL: www.orcid.org/0000-0002-3799-4446

Słowa kluczowe: *zrównoważone budownictwo, architektura, konstrukcje drewniane.*

ABSTRAKT

W obliczu globalnej zmiany paradygmatu w kierunku zrównoważonego rozwoju współczesne budownictwo mieszkaniowe przechodzi przemiany, adaptując się do nowych wyzwań jakie niesie ze sobą troska o dobro środowiska naturalnego. Współcześnie priorytetem staje się nie tylko dostarczanie większej liczby środowisk mieszkaniowych, ale także uwzględnienie wpływu tych realizacji na ekosystem oraz jakość życia człowieka [1]. W tym celu drewno jako odnawialny i naturalny surowiec obecnie zyskuje na znaczeniu, pozwalając na implementację idei zrównoważonego budownictwa.

W krajach wysoko rozwiniętych wzrasta świadomość społeczeństwa w kontekście wpływu działalności człowieka na stan środowiska naturalnego. Ta rosnąca świadomość wywiera wpływ na sektor budowlany, ze szczególnym uwzględnieniem sektora komercyjnego budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego. W tym kontekście decyzje przyszłych mieszkańców oraz ich indywidualne oczekiwania ewoluują w katalizator przemian, które zachodzą na lokalnym rynku mieszkaniowym. Coraz wyraźniejsze staje się zatem zapotrzebowanie nie tylko na środowiska mieszkaniowe, które łączą w sobie funkcjonalność i estetykę, ale także na podejście do ich realizacji, które jest zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju [2]. Zmieniająca się tendencja ma znaczenie nie tylko w kontekście wyboru zastosowanych materiałów i technologii, ale również wpływa na ogólne podejście do procesu projektowania i budowania. W tym świetle współczesne projekty środowisk mieszkaniowych stają się wyrazem głębszej, strategicznej refleksji nad przyszłością i jakością życia ich przyszłych mieszkańców. Wprowadzane innowacje technologiczne,

wykorzystanie odnawialnych źródeł energii oraz materiałów o niskim negatywnym wpływie na środowisko wkomponowują się w szeroko rozumianą koncepcję zrównoważonego budownictwa [3].

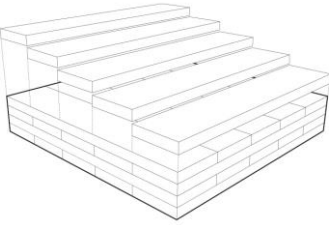
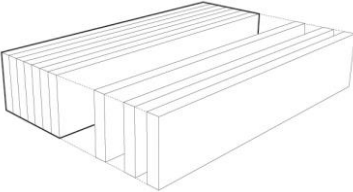
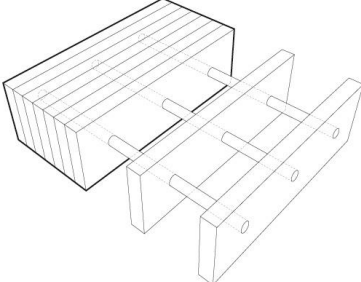
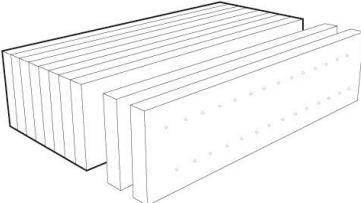
Bez wątplenia decyzja o wyborze odpowiedniego systemu konstrukcyjnego jest kluczowa. Dzięki nowoczesnym, innowacyjnym technologiom budowlanym opartym na drewnie, architekci mogą tworzyć ambitne projekty, które nie tylko zachwycają estetyką, ale także są mniej obciążające dla środowiska. Drewno jako materiał budowlany od dawna jest chętnie wybierane przez projektantów, a jego wykorzystanie ma głębokie korzenie w wielu kulturach. Jest częścią rodziny materiałów naturalnych, a jego obróbka i zastosowanie były na tyle proste, że w rejonach bogatych w lasy przez wieki był to podstawowy surowiec do wznoszenia konstrukcji [4]. Jednakże z nadejściem ery industrialnej i rosnącym zapotrzebowaniem na bardziej zaawansowane obiekty budowlane, materiały takie jak beton, stal i żelbet zyskały na znaczeniu, stopniowo wypierając drewno z miejskiego krajobrazu. Pomimo, że te nowe materiały przyniosły wiele korzyści, zwłaszcza w zakresie wytrzymałości i możliwości konstrukcyjnych, ich wpływ na środowisko okazał się często bardziej dotkliwy w dłuższej perspektywie. W związku z tym, współczesna nauka i sektor gospodarczy ponownie zwróciły uwagę na możliwości wykorzystania drewna, w szczególności w obiektach kubaturowych [5].

W wyniku tego zainteresowania powstały nowe systemy konstrukcyjne i komponenty budowlane oparte na drewnie, które umożliwiły realizację obiektów inżynierskich oraz budynków mieszkalnych wielorodzinnych. Przykładem mogą być wysokie drewniane budynki mieszkalne: (i) budynek „Dalston Lane” z Londynu – wysokość 33,8 m, konstrukcja CLT; (ii) budynek „The Tree” z Bergen – wysokość 49,0 m, konstrukcja CLT, Glulam; (iii) budynek „Haut” z Amsterdamu – wysokość 73,0 m, konstrukcja hybrydowa drewno-beton.

Współczesne podejście do projektowania i wdrażania systemów konstrukcyjnych opartych na drewnie doświadcza dynamicznej transformacji w wyniku intensywnego rozwoju drewnianych produktów inżynierskich (en. *engineered wood products EWP*) [6]. Drewno inżynierskie to materiał wyprodukowany z naturalnego drewna, ale poddany różnorodnym procesom technologicznym, aby poprawić jego właściwości mechaniczne, trwałość i odporność na czynniki zewnętrzne. EWP obejmuje szeroką gamę produktów drewnianych wykonanych z drewna w postaci tarcicy, fornirów, cząstek lub włókien połączonych, w większości przypadków wraz z klejami, w celu utworzenia elementów konstrukcyjnych [7]. Produkty EWP często korzystają z drewna pochodzącego z recyklingu, które po przetworzeniu może spełniać bądź nawet przewyższać właściwości tradycyjnego drewna konstrukcyjnego.

Istnieje mnogość różnorodnych produktów pod szyldem EWP, do jednych z najdynamiczniej rozwijających się grup należą komponenty określane mianem "drewna masywnego" (ang. *Mass Timber*) (Tabela 1).

Tabela 1. Produkty EWP na bazie tarcicy.

Nazwa	Opis	Schemat
<p>Cross-Laminated Timber (CLT)</p>	<p>CLT to wielowarstwowy element drewniany, w którym warstwy są układane krzyżowo (na przemian w kierunku poprzecznym i podłużnym), co zapewnia wyjątkową stabilność i wytrzymałość na różne rodzaje obciążeń. Szeroko wykorzystywany w budownictwie ze względu na swoje właściwości izolacyjne i konstrukcyjne.</p>	
<p>Glued-Laminated Timber (GLULAM / GLT)</p>	<p>GLULAM to produkt, który jest wytwarzany przez klejenie razem warstw drewna za pomocą mocnych, wytrzymałych klejów, oferując wyjątkową wytrzymałość i elastyczność, pozwalając na tworzenie szerokiej gamy kształtów i długości belek oraz słupów.</p>	
<p>Dowel-Laminated Timber (DLT)</p>	<p>DLT składa się z desek drewnianych łączonych ze sobą drewnianymi kołkami zamiast kleju, co zapewnia trwałość i stałość konstrukcji przy jednoczesnym zachowaniu bardziej ekologicznego profilu.</p>	
<p>Nail-Laminated Timber (NLT)</p>	<p>NLT jest tworzone poprzez łączenie desek płasko ułożonych i połączonych za pomocą gwoździ lub śrub, co dostarcza solidnego, wytrzymałego elementu konstrukcyjnego, często stosowanego w podłogach, ścianach czy dachach.</p>	

Drewno masywne wykorzystuje najnowocześniejszą technologię do klejenia, gwoździowania lub kołkowania produktów drewnianych warstwami. Konstrukcje z drewna masywnego, w przeciwieństwie do lekkich konstrukcji drewnianych, są realizowane z wykorzystaniem produktów EWP. Komponenty drewna masywnego są prefabrykowane w zakładach produkcyjnych, gdzie wytwarzane są duże panele, kolumny

lub belki. Tak wytworzone komponenty są wykorzystywane jako ściany, stropy, przykrycie dachowe budynków czy słupy i belki konstrukcyjne. Produkty z drewna masywnego są znane ze swojej wytrzymałości i mogą być stosowane w wysokich konstrukcjach, podważając tradycyjne przekonanie, że tylko beton i stal mogą być stosowane w budynkach wysokich i wysokościowych. Masywna konstrukcja drewniana stanowi połączenie tradycji i innowacji, oferując zrównoważone, estetyczne i strukturalnie solidne podejście do nowoczesnego budownictwa. Jego rosnąca popularność i rozwój produktów sugerują obiecującą przyszłość w dziedzinie zrównoważonej architektury i budownictwa.

W konfrontacji z wyzwaniami przyszłości, drewno jako materiał konstrukcyjny zdaje się być jednym z odpowiednich materiałów na potrzeby wdrożenia zrównoważonego budownictwa [8]. Balansowanie pomiędzy innowacyjnością a szacunkiem dla natury stanowi fundament, na którym może być budowana przyszłość sektora budowlanego, odpowiadając zarówno na potrzeby współczesne, jak i przyszłych pokoleń.

LITERATURA

- [1] Ł. Mazur, Selected natural factors affecting in housing architecture in today's cities, *Acta Scientiarum Polonorum Architectura*. 19 (2020) 83–91. <https://doi.org/10.22630/ASPA.2020.19.2.20>.
- [2] Ł. Mazur, A. Starzyk, E. Koda, Quality of housing environments in Poland – issue analysis, *Środowisko Mieszkaniowe*. (2022) 76–85. <https://doi.org/doi.org/10.4467/25438700SM.22.005.16105>.
- [3] K. Rybak-Niedziółka, A. Starzyk, P. Łacek, Ł. Mazur, I. Myszka, A. Stefańska, M. Kurcusz, A. Nowysz, K. Langie, Use of Waste Building Materials in Architecture and Urban Planning—A Review of Selected Examples, *Sustainability*. 15 (2023) 5047. <https://doi.org/10.3390/su15065047>.
- [4] A. Himes, G. Busby, Wood buildings as a climate solution, *Developments in the Built Environment*. 4 (2020) 100030. <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2020.100030>.
- [5] P. van der Lugt, A. Harsta, *Tomorrow's timber: towards the next building revolution*, MaterialDistrict, The Netherlands, 2020.
- [6] A. Buchanan, *Timber Design Guide*, New Zealand Timber Industry Federation, 2015.
- [7] P. Godonou, ed., *Design of timber structures. Volume 1, Structural aspects of timber construction*, Edition 3, Swedish Wood, Stockholm, Sweden, 2022.
- [8] Ł. Mazur, A. Olenchuk, Impact of Building Design in BIM on the Carbon Footprint of Single-Family Houses: Life Cycle Assessment (LCA) and Case Study of Masonry and Timber Technology, *Engineering*, 2023. <https://doi.org/10.20944/preprints202309.0916.v1>.