

Izabela ADAMCZYK-KRÓLAK
Politechnika Częstochowska

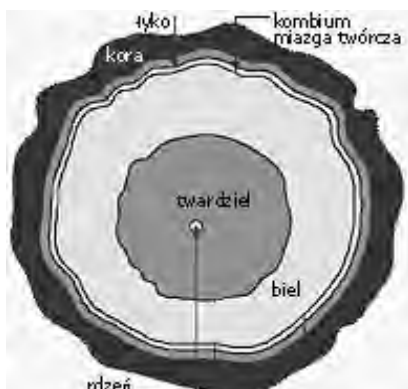
DREWNO MODYFIKOWANE TERMICZNIE

Artykuł przedstawia krótką charakterystykę drewna modyfikowanego termicznie, jego zalety i wady oraz przykłady zastosowania w praktyce na fasadach budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej.

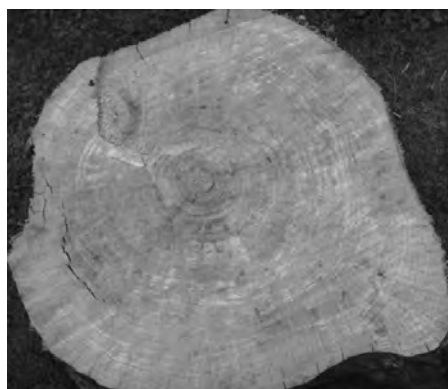
Słowa kluczowe: drewno modyfikowane termicznie, fazy procesu technologicznego drewna modyfikowanego termicznie

WPROWADZENIE

Drewno, jako surowiec drzewny, otrzymywane ze ściętych drzew, formowane przez obróbkę w różnego rodzaju sortymenty, zajmuje przestrzeń pomiędzy rdzeniem a warstwą łyka i kory.



Rys. 1. Budowa drewna (przekrój poprzeczny) [1]



Rys. 2. Przekrój poprzeczny drzewa (fot. autorki)

Jest materiałem o nierównomiernej budowie, jego wygląd oraz właściwości fizyczne i mechaniczne zmieniają się w zależności od układu włókien. Rdzeń stanowi oś biologiczną drzewa, ma średnicę kilku mm i rozmaity kształt (okrągły, wielokątny, gwiazdzisty), ulega szybkiemu rozkładowi. Twarźiel (drewno twarde) jest to ciemniej zabarwiona środkowa część pnia, stanowiąca martwe drewno

i występująca w starych drzewach, otoczona jest żywym drewnem bielastym. Kora to miazga twórcza, łyko i korowina [2, 3].

1. PROCES TECHNOLOGICZNY WYTWARZANIA DREWNA MODYFIKOWANEGO TERMICZNIE

Drewno modyfikowane termicznie powstaje w autoklawach w wyniku działania temperatur od 160 do 230°C oraz zredukowania dopływu tlenu. Jest to proces przyjazny środowisku, gdyż nie używa się w nim żadnych środków chemicznych, a produkty uboczne w postaci gazów ulegają spaleni. Podczas tej modyfikacji drewno zmienia swoje właściwości chemiczne i fizykomechaniczne. Modyfikacja termiczna jest procesem częściowej pirolizy drewna w ubogiej w tlen atmosferze. Prowadzi ona do zmian składu chemicznego drewna (ścianki komórki), w tym do degradacji hemicelulozy. Degradacja hemicelulozy zaczyna się w temperaturze 140÷150°C, a celulozy - powyżej 150°C. Następuje również degradacja i przebudowa ligniny (relatywne podwyższenie zawartości ligniny) oraz wypędzenie lotnych związków, takich jak żywica. W drewnie modyfikowanym tworzą się produkty uboczne, takie jak kwasy organiczne, przez co spada wartość pH. Spada także zawartość grup OH, czyli alkoholi i fenoli. Niezmiernie ważne jest utrzymanie jednakowych warunków podczas całego procesu modyfikacji.

Mierniki pomiarowe zainstalowane w takich urządzeniach pozwalają na kontrolowanie i sterowanie parametrami całego procesu, a są nimi:

- czas rozpoczęcia modyfikacji,
- czas trwania całości procesu,
- temperatura w autoklawie,
- poziom wilgotności.

Tabela 1. Fazy drewna modyfikowanego termicznie

Fazy procesu technologicznego drewna modyfikowanego termicznie	
FAZA 1 Suszenie w wysokiej temperaturze	W autoklawach za pomocą ciepła i pary wodnej podnosi się szybko temperaturę do około 100°C, następnie temperatura zostaje podniesiona powoli do 130°C. W tej temperaturze drewno osiąga prawie 0% wilgotności.
FAZA 2 Obróbka cieplna	Po suszeniu drewna w wysokiej temperaturze podnosi się temperaturę w komorach do 185÷210°C. Po uzyskaniu odpowiedniego poziomu temperatury utrzymuje się ją przez 2-3 godziny. Ten czas obróbki cieplnej jest uzależniony od przeznaczenia drewna.
FAZA 3 Schłodzenie i regulowanie wilgotności równoważnej	Przy osiągnięciu 80÷90°C drewno zostaje poddane nawilżaniu, wilgotność drewna uzyska wtedy poziom 4÷7%.

Celem procesu modyfikacji termicznej drewna jest otrzymanie 0% jego wilgotności i związane z tym parametrem podnoszenie temperatury do około 215°C. Zmniejszenie ilości hemicelulozy w wyniku termicznej obróbki drewna pozbawia

grzyby pożywki, dzięki czemu drewno staje się odporne na działanie bakterii, grzybów, co powoduje wzrost odporności na butwienie. Daje to możliwość zastosowania w środowisku wilgotnym, np. łazienki, szklarnie itp. W wyniku modyfikacji termicznej dochodzi do przyciemnienia koloru drewna. Zmiana barwy dotyczy całego przekroju drewna, co ma bardzo duże znaczenie w czasie obróbki i eksploatacji wyrobów, umożliwiając produkcję elementów profilowanych. Procesem można sterować, aby uzyskać żądany odcień i uzyskać produkt ładząco podobny do niektórych gatunków drewna egzotycznego. Ciekawym przykładem jest przypadek dębu, gdzie odpowiednie sterowanie procesem daje możliwość uzyskania drewna ładząco podobnego do czarnego dębu.

2. WŁAŚCIWOŚCI DREWNA MODYFIKOWANEGO TERMICZNIE

Najistotniejsze w procesie modyfikacji drewna są zmiany właściwości chemicznych i fizyko mechanicznych drewna, a mianowicie:

- poprawia się odporność na wpływ wilgoci - wilgotność równoważna jest o 50% niższa od drewna surowego ze względu na zmianę struktury komórkowej modyfikowanego materiału,
- poprawia stabilność wymiarową - skurcz i pęcznienie drewna są o ok. 50% mniejsze od drewna surowego,
- zdecydowanie zmniejsza się nasiąkliwość drewna,
- poprawiają się właściwości izolacji termicznej,
- zwiększa się odporność na działanie grzybów, bakterii i pleśni,
- z drewna gatunków iglastych na skutek obróbki termicznej następuje częściowe usunięcie żywicy i substancji lotnych.

Najważniejsze zalety drewna modyfikowanego:

- odporność na wodę - możliwość stosowania na zewnątrz,
- trwałość - umożliwia brak odkształcania, wypaczania czy wykręcania się drewna,
- odporność na degradację biologiczną, m.in. na grzyby, bakterie i pleśnie, co za tym idzie - jest odporne na gnicie,
- zmiana koloru - podczas obróbki termicznej przychodzi do przyciemnienia koloru drewna, co daje efekt wyglądu drewna z gatunków egzotycznych,
- drewno modyfikowane jest bardzo atrakcyjnym materiałem ładząco przypominającym drzewo egzotyczne, a zarazem zdecydowanie przystępniejszym cenowo,
- jest niezwykle łatwe w eksploatacji i konserwacji, bowiem wystarczy je tylko olejować, np. dwa razy w roku, lub lakierować, bejcować czy woskować,
- drewno po termoobróbce jest produktem ekologicznym, jego eksploatacja, ewentualna utylizacja jest całkowicie bezpieczna dla zdrowia człowieka i dla środowiska.

Proces modyfikacji termicznej drewna ma jednak wady, należą do nich:

- wzrost łupliwości drewna oraz obniżenie wytrzymałości na zginanie o 10÷20%, przez co drewno staje się bardziej kruche, ma tendencję do rozwarstwiania się,

- barwa drewna nie jest odporna na promieniowanie UV, z czasem szarzeje lub jaśnieje,
- w procesie modyfikacji termicznej drewno zmniejsza swoją masę o 15%, co uniemożliwia zastosowanie go do konstrukcji budowlanych.

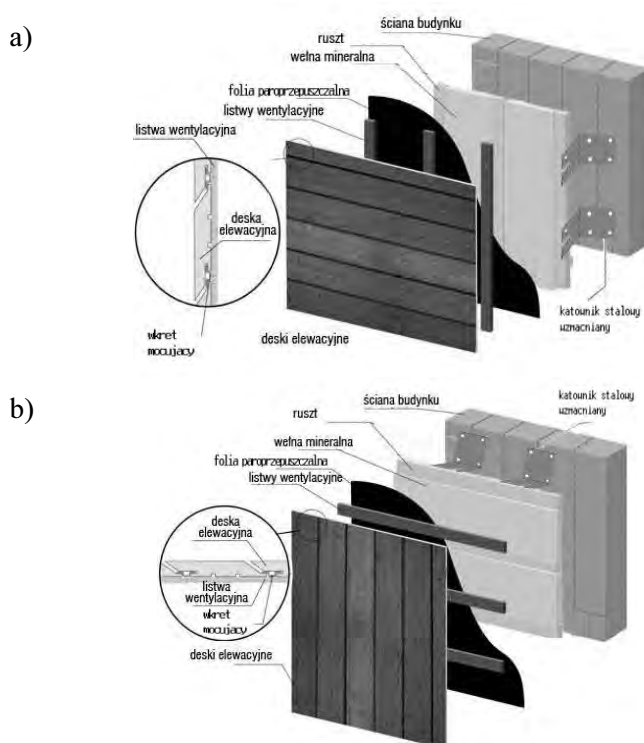
3. KLASYFIKACJA DREWNA MODYFIKOWANEGO TERMICZNIE

Według klasyfikacji Finnforest Polska drewno modyfikowane termicznie dzieli się na dwie klasy:

- 1) klasa I - drewno z przeznaczeniem do zastosowań wewnątrz budynków, gdzie maksymalna temperatura obróbki termicznej dla drewna z gatunków iglastych wynosi 190°C , a dla drewna z gatunków liściastych - 180°C ,
- 2) klasa II - drewno z przeznaczeniem do zastosowań na zewnątrz budynków, gdzie maksymalna temperatura obróbki termicznej dla drewna z gatunków iglastych wynosi 212°C , a dla drewna z gatunków liściastych - 200°C .

Drewno modyfikowane termicznie klasy II idealnie nadaje się na zastosowanie w elewacjach budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Jednak aby elewacja mogła długo służyć, musi być prawidłowo zamontowana.

Przykłady prawidłowego montażu elewacji z drewna modyfikowanego przedstawiono na rysunku 3.



Rys. 3. Schemat systemu elewacji drewnianej: a) układ poziomy, b) układ pionowy [4]

4. PRZYKŁADY ZASTOSOWANIA DREWNA MODYFIKOWANEGO TERMICZNIE

Drewno modyfikowane termicznie przeżywa obecnie swój renesans. Elewacje budynków pięknie się prezentują i jednocześnie odpowiadają najwyższym wymaganiom technologicznym. Niektóre z takich elewacji można dostrzec, spacerując po Częstochowie. Kilka przykładów zaprezentowano na rysunkach 4-8.



Rys. 4. Elewacja budynku wielorodzinnego przy ul. Bialskiej w Częstochowie (część górna), (fot. autorki)



Rys. 5. Elewacja główna budynku wielorodzinnego przy ul. Bialskiej w Częstochowie (fot. autorki)



Rys. 6. Pokazowy budynek firmy ArtHaus. Wejście główne do budynku jednorodzinnego przy ul. Głównej w Częstochowie oraz jego elewacja tylna (fot. autorki)



Rys. 7. Elewacja boczna i górna budynku użyteczności publicznej przy ul. Jasnogórskiej (fot. autorki)



Rys. 8. Elewacja ściany tarasu oraz elewacja główna kamienicy przy ul. Jasnogórskiej (fot. autorki)

PODSUMOWANIE

Drewno nie zawsze musi być kojarzone tylko z elementem konstrukcyjnym obiektu budowlanego czy elementem dekoracyjnym dowolnego wnętrza, powleczonym np. różnymi środkami chemicznymi. Drewno poddane odpowiedniej obróbce termicznej zmienia swoje właściwości i może być zastosowane zarówno we wnętrzu, jak i na zewnątrz (w trudnych warunkach atmosferycznych). Sprawia to, że duże powierzchnie, np. elewacyjne, mogą osiągać efekt ciepłej ściany nie tylko poprzez właściwości fizyczne, ale także w aspekcie wizualnym.

LITERATURA

- [1] Adamczyk-Królak I., Charakterystyka drewna i różne aspekty jego zastosowania, [w:] Tradycyjne i współczesne budownictwo drewniane, pod red. J. Rajczyka, M. Rajczyk, T. Bobki, N. Kazhar, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2008, 8-12.
- [2] Neuhaus H., Budownictwo drewniane, podręcznik inżyniera, Polskie Wydawnictwo Techniczne, Rzeszów 2006.
- [3] Przepiórka J., Żurowski P., Konstrukcyjne drewno klejone, Inżynier Budownictwa 2008, 17-21.
- [4] Materiały internetowe: thermodrewno.pl, thermo-drewno.pl, vitis.net.pl

THERMALLY MODIFIED WOOD

The article presents short characteristic of thermally modified wood, its advantages and disadvantages, and examples of application of these solutions on the facades of residential buildings and public buildings.

Keywords: thermally modified wood, phase of the technological process of thermally modified wood