

BIULETYN INFORMACYJNY

OŚRODKA BADAWCZO-ROZWOJOWEGO

PRZEMYSŁU PŁYT DREWNOPOCHODNYCH

w Czarnej Wodzie

1-2/2020



Biuletyn Informacyjny

*Ośrodka Badawczo-Rozwojowego
Przemysłu Płyt Drewnopochodnych sp. z o. o.
w Czarnej Wodzie*

**1 - 2
2020**

Biuletyn Informacyjny Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie jest czasopismem wydawanym w cyklu półrocznym. Zamieszczane są w nim opracowania dotyczące istotnych dla przemysłu płyt drewnopochodnych zagadnień z praktycznego i naukowego punktu widzenia. Wszystkie publikowane artykuły naukowe są recenzowane. Archiwalne numery czasopisma są dostępne w bibliotece OB-RPPD Sp. z o. o. w Czarnej Wodzie lub na stronie internetowej <http://biuletyn.online>.

Obszary badawcze czasopisma: drzewnictwo, tworzywa drewnopochodne, tworzywa kompozytowe WPC, budownictwo z drewna, materiały drewnopochodne dla meblarstwa, obróbka materiałów drewnianych

© Copyright by OB-RPPD w Czarnej Wodzie, Czarna Woda 2020

Utwór w całości, ani we fragmentach nie może być powielany, ani rozpowszechniany za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych, kopiujących, nagrywających i innych, bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich.

All rights reserved. No part of this journal may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any storage retrieval system, without permission from the Publisher.

Rada Naukowa / Scientific Board:

- prof. Pavlo Bekhta, Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine
- prof. Vlado Goglia, University of Zagreb, Zagreb, Croatia
- dr hab. inż. Grzegorz Kowaluk, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa, Polska
- prof. Ján Sedláčik, Technical University in Zvolen, Zvolen, Slovakia
- prof. Zbigniew Werner, Narodowe Centrum Badań Jądrowych Świerk, Otwock, Polska
- dr inż. Jacek Wilkowski, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa, Polska

Zespół Redakcyjny / Editorial Group:

- Danuta Nicewicz - Redaktor Naczelny

Wersja drukowana: ISSN 0209-2190

- Leszek Danecki
- Maria Ostrowska
- Marek Jekielek

Wersja online: ISSN 2657-8484

- Jacek Wilkowski
- Marek Barlak
- Radosław Auriga

Wydawca / Publisher:

OB-RPPD w Czarnej Wodzie
ul. A. Mickiewicza 10a, 83-262 Czarna Woda, Polska
www.obrppd.com.pl, obrppd@obrppd.com.pl

Druk / Printing:

Rograf Adrian Ossowski
ul. Dworcowa 16/11, 89-650 Czersk
www.rograf.net, adrian@ossowski.onmicrosoft.com

Nakład: 60 egzemplarzy

SPIS TREŚCI

I. Artykuły naukowe.....	5
Jankowski P., Kijowska D., Legocka I., Wierzbicka E., Danecki L., Czapiewski G.: Żywice mocznikowo-formaldehydowe i melaminowo-formaldehydowe o ograniczonej emisji formaldehydu	5
Kawalerczyk J., Dziurka D., Mirski R.: Właściwości sklejk wytworzanej z wykorzystaniem żywicy mocznikowo-formaldehydowej modyfikowanej środkiem ogniochronnym	24
Borysiuk P., Auriga R., Bujak M.: Możliwości wykorzystania łuski słonecznika jako dodatku surowcowego do wytwarzania płyt wiórowych	32
Sala C.M.: Wpływ natrysku wody na przegrzewanie kobierca włóknistego płyt HDF, z dodatkiem włókien poużytkowych	45
Barlak M., Wilkowski J., Werner Z.: Modelowanie procesów multiimplantacji jonów azotu do narzędzi WC-Co wykorzystywanych w obróbce materiałów drzewnych.....	56
II. Artykuły popularno-naukowe	68
Sochacki M.: Nowe wyzwania dla europejskiego budownictwa po roku 2020	68
Kowaluk G., Nicewicz D.: Engineered Wood Products	71
III. Statystyka	77
IV. Konferencje, zebrania, wydarzenia	91
V. Z przemysłu płyt drewnopochodnych	94
Przemysł płyt drewnopochodnych i meblarski w Polsce	94
Trendy z sektorze płyt drewnopochodnych w Azji.....	97
Eksport/import chińskich płyt pilśniowych	98
Rynek sklejki na Bliskim Wschodzie	99
Dokument EPF w sprawie Europejskiego Zielonego Ładu	101
Kontynuacja innowacji w kaskadowanym wykorzystaniu drewna	102
Targi LIGNA 2021	103
Nowe inwestycje, modernizacje, zmiany technologiczne	104
VI. Różne wiadomości z branży drzewnej	123
Najwięksi producenci wyrobów z drewna	123
Analiza handlu Chin z krajami UE i VPA produktami z drewna w latach 2007-2017	125
Eksport produktów drzewnych z Federacji Rosyjskiej i z Wietnamu.....	128
Nowe prawo leśne o nielegalnym handlu drewnem w Chinach	130
American Chemistry Council tworzy konsorcja oceny ryzyka związków chemicznych ..	131
Plan scentralizowania operacji magazynowych w Europie przez Metso Corporation ...	133
IKEA dokonuje zakupu lasów.....	133
Informacje dotyczące budownictwa na bazie drewna	135
Stowarzyszenie architektoniczne w Londynie otwiera Wood Lab	137
Nowy proces konserwacji drewna	137

Zakaz sprzedaży mokrego drewna jako paliwa w Wielkiej Brytanii.....	138
Zmiany w przepisach i normach.....	138
Rosyjska Grupa Ilim otrzymała certyfikat europejskiego legalnego źródła	142
Zakłady przemysłu leśnego w Finlandii mogą osiągnąć neutralność pod względem emisji dwutlenku węgla do 2035 r.	142
Estoński Timbeter rozszerza działalność	143
Systemy śledzenia produktów z drewna	144
Sieć Badawcza Łukasiewicz	145
Przemysł drzewny w czasach rozprzestrzeniania się COVID-19.....	146
Przemysł produktów drzewnych w USA uznany za niezbędny przez Departament Bez- pieczeństwa	148
VII. Rubryka dla czytelnika	150

Żywice mocznikowo-formaldehydowe i melaminowo-formaldehydowe o ograniczonej emisji formaldehydu

Urea-formaldehyde resins and melamine-formaldehyde resins with reduced emission of formaldehyde

Piotr Jankowski^{a,*}, ORCID: 0000-0002-5341-5483
Dorota Kijowska^a, ORCID: 0000-0002-7754-6242
Izabella Legocka^a, ORCID: 0000-0002-1364-1881
Ewa Wierzbicka^a, ORCID: 0000-0002-9332-8317
Leszek Danecki^b, ORCID: 0000-0003-4957-0656
Grzegorz Czapiewski^b, ORCID: 0000-0002-5137-9466

^aSieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Chemii Przemysłowej im. Prof. Ignacego Mościckiego, ul. Rydygiera 8, 01-793 Warszawa, Polska

^bOśrodek Badawczo Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych sp. z o. o., 83-262 Czarna Woda, ul. Mickiewicza 10a, Polska

*Osoba do korespondencji: piotr.jankowski@ichp.pl

Streszczenie

Żywice na bazie formaldehydu są powszechnie wykorzystywane jako kleje w produkcji wyrobów drewnopochodnych, stosowanych w przemyśle meblarskim i budowlanym. Wadą tych wyrobów jest emisja szkodliwego dla człowieka i środowiska formaldehydu, zarówno podczas ich produkcji, jak i użytkowania. Celem pracy było otrzymanie efektywnie działającego dodatku do żywic, ograniczającego emisję formaldehydu do środowiska. Dotychczasowe rozwiązania redukujące emisję formaldehydu nie są zadowalające głównie z powodu ograniczonej skuteczności oraz negatywnych oddziaływań na użytkowe cechy końcowych wyrobów np. zmniejszają odporności na wilgoć, zwiększają podatność na działanie czynników biologicznych - grzybów i drobnoustrojów. Proponowane, innowacyjne rozwiązanie - nowego typu absorbent formaldehydu - charakteryzuje się podwójnym działaniem. Z jednej strony pełni on funkcję adsorbentu o działaniu fizycznym, z drugiej absorbentu - posiadającego grupy funkcyjne umożliwiające chemiczne reakcje z wolnym monomerem znajdującym się zarówno w żywicy jak i gotowym wyrobie. W efekcie przeprowadzonych prac otrzymano absorbent formaldehydu (modyfikowany haloizyt - glinokrzemian o strukturze warstwowo-rurkowej,) oraz żywice na bazie formaldehydu o zredukowanej emisji wolnego formaldehydu. Wykonano badania emisji formaldehydu z utwardzonych żywic - metodami HPLC

i metodą kolorymetryczną - oraz podstawowe właściwości mechaniczne modelowych kształtek drewnopochodnych - metodą zginania trójpunktowego.

Abstract

Formaldehyde resins are commonly applied as an adhesives in various types of wood based products for example particleboards, using in the furniture manufacturing and in the building industry. Substantial drawback of those products is emission of formaldehyde, that is hazardous to humans and to the environment, during both manufacturing process and use. The goal of the work was preparation of effective formaldehyde reduction additive from above resins. The methods proposed so far to reduce formaldehyde emission are not satisfactory due to limited effectiveness and negative influence on application -properties of final products, such as lower moisture resistance or higher susceptibility to biological factors (fungi or microorganisms). The proposed innovative solution - new formaldehyde absorbent - is characterized by a two-side effect. From one side it acts as physical adsorbent and from the other it is absorbent - capable for reacting with free monomer contained in the resin or in the final products due to the presence of functional chemical groups. As a result of work carried out, the formaldehyde absorbent (halloysite - modified aluminosilicate characterize tubular-layered structure) and formaldehyde resin characterized by reduced free formaldehyde emission were obtained. Investigations of formaldehyde emission from cured resins - HPLC and colorimetric method - and basic mechanical properties of model wood-based samples were done.

Słowa kluczowe: formaldehyd, mocznik, melamina, żywice mocznikowo-formaldehadowe, żywice melaminowo-formaldehadowe, absorbent formaldehydu, haloizyt

Keywords: formaldehyde, urea, melamine, urea-formaldehyde resins, melamine-formaldehyde resins, formaldehyde absorber, scavenger, halloysite

Wprowadzenie

Żywice na bazie formaldehydu są powszechnie wykorzystywane jako kleje w produkcji wyrobów drewnopochodnych, stosowanych w przemyśle meblarskim i budowlanym. Istotną wadą tych wyrobów jest stała emisja formaldehydu (CH_2O) (Jones 1999). Formaldehyd jest związkiem chemicznym szkodliwym zarówno dla środowiska jak i człowieka (<https://www.cpsc.gov>). Obecnie jest on klasyfikowany jako związek potencjalnie rakotwórczy. Ustawodawstwo Unii Europejskiej stopniowo ogranicza emisję do środowiska wielu rodzajów lotnych związków organicznych. Dotyczy to również formaldehydu. Uwalnianie formaldehydu zachodzi zarówno podczas produkcji, jak i użytkowania wyrobów zawierających jako spoiwo żywice mocznikowo-formaldehadowe (UF), melaminowo-formaldehadowe (MF) lub ich pochodne.

Dotychczasowe rozwiązania redukujące emisję formaldehydu (takie jak krzemionka, zhydrolizowana skrobia, mąka żytnia lub różne glinki - glinokrzemiany typu montmorylonitu) nie są zadowalające głównie z powodu ograniczonej skuteczności oraz negatywnego wpływu na użytkowe cechy końcowych wyrobów. Głównymi pojawiającymi się problemami są: niższa odporność na wilgoć lub większa podatność na czynniki biologiczne (grzyby lub mikroorganizmy). W literaturze opisano różne metody absorpcji formaldehydu z płyt wiórowych wykorzystujące zarówno związki nieorganiczne (Jiao i in. 2006; Uchiyama i in. 2007) jak i organiczne (Morse 1989; Boran i in. 2011). Analizując aktualny stan wiedzy na temat problemu redukcji emisji wolnego formaldehydu, widoczne jest zainteresowanie wykorzystaniem haloizytu jako nanonapełniacza (Ye i in 2007; Viseras i in. 2007). Haloizyt charakteryzuje się mieszaną strukturą warstwowo-rurkową. Proces dyspersgowania i oddziaływania polimeru z napełniaczem zależy w bardzo znaczącym stopniu od charakteru danego polimeru i jego zdolności do zwilżania napełniacza. Haloizyt charakteryzuje się ponadto właściwościami jonowymiennymi. Istnieje zatem możliwość stosunkowo łatwej modyfikacji jego struktury. Wprowadzając do niej, używając różnych metod, związki organiczne, można zmienić charakter napełniacza z hydrofilowego na bardziej organofilowy (Ray i in. 2003; Marney i in. 2008). W literaturze odnotowuje się zastosowanie natywnego haloizytu do napełniania poli-propylenu, polietylenu, poliamidu i żywic epoksydowych potwierdzające pozytywny jego wpływ na niektóre właściwości wytrzymałościowe tworzyw (Deng i in. 2008; Zhang i in. 2008; Nicolini i in. 2009).

Problem uwalniania formaldehydu z produktów finalnych - płyt wiórowych - można rozwiązać bądź na etapie ich produkcji - modyfikując odpowiednio żywicę, bądź stosując już w trakcie użytkowania wyrobów, odpowiednie pochłaniacze formaldehydu. Istnieją prace związane z modyfikacją żywic różnego typu dodatkami wiążącymi formaldehyd poprzez tworzenie wiązań chemicznych m.in. czystym mocznikiem i acetyloacetonem (Morse 1990), różnego typu aminami (Boran i in. 2011). W literaturze opisano również próby zastosowania podczas syntezy żywic zamiennika formaldehydu - gliksalu (Wilhelm i in. 1990). Zastosowanie tego związku podniosło jednak koszty produkcji żywicy i skomplikowało proces technologiczny. Opisano również sposób pochłaniania formaldehydu uwolnionego już do atmosfery z płyt wiórowych (Uchiyama i in. 2007).

Biorąc pod uwagę powyższe doniesienia literaturowe, można stwierdzić zasadność prowadzenia badań nad redukcją emisji formaldehydu z różnego typu wyrobów zawierających żywice otrzymywane na bazie formaldehydu.

Prace prowadzone w Sieci Badawczej Łukasiewicz - Instytucie Chemii Przemysłowej skupiły się na redukcji emisji formaldehydu z żywic mocznikowo i melaminowo-formaldehydowych za pomocą specjalnie w tym celu opracowanego absorbentu. Nowy absorbent formaldehydu charakteryzuje się dwukierunkowym efektem działania. Z jednej strony działa jako adsorbent fizyczny, zaś z drugiej - może reagować z wolnym monomerem (formaldehydem), zawartym zarówno w żywicy jak i w produkcie końcowym, dzięki

obecności odpowiednich grup funkcyjnych wprowadzonych podczas procesu modyfikacji tego glinokrzemianu.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było otrzymywanie żywic mocznikowo-formaldehydowych i żywic melaminowo-formaldehydowych z dodatkiem nowego typu absorbentu wolnego formaldehydu (zmodyfikowanego glinokrzemianu warstwowego) charakteryzujących się zmniejszoną emisją formaldehydu po ich utwardzeniu i korzystnymi właściwościami aplikacyjnymi.

Zakres prac obejmował otrzymanie absorbentów, opracowanie metody wprowadzania ich do żywic mocznikowo oraz melaminowo-formaldehydowych w trakcie syntezy żywic, badania właściwości utwardzonych produktów.

Materiały i metodyka badań

Zarówno żywice mocznikowo-formaldehydowe, melaminowo-formaldehydowe jak i wykonane z nich kształtki na badania (sklejone wióry), otrzymano w warunkach laboratoryjnych. Miały one charakter modeli, na których sprawdzano wpływ absorbentu na poszczególne ich właściwości w porównaniu z produktami niemodyfikowanymi - bez udziału absorbentu. Żywice otrzymywano w laboratorium, specjalnie w celu testowania możliwości wprowadzenia dodatku ograniczającego emisję formaldehydu w trakcie tego procesu.

Do syntezy żywic użyto formaliny - roztwór 36-38% cz.d.a. (Chempur), mocznika, (Grupa Azoty, Tarnów) lub melaminy (Zakłady Azotowe Puławy). Koniec procesu syntezy żywicy określano oznaczając tolerancję octanową lub tolerancję wodną. W tym celu pobierano 5 ml próbki żywicy i miareczkowano nasyconym roztworem octanu sodu cz.d.a. (Chempur) (tolerancja octanowa) lub wodą demineralizowaną (tolerancja wodna). Syntezę żywic mocznikowo-formaldehydowych uznawano za zakończoną gdy tolerancja octanowa końcowego etapu kondensacji alkalicznej była poniżej 20 ml. Z kolei w przypadku syntezy żywic melaminowo-formaldehydowych syntezę uznawano za zakończoną, gdy tolerancja wodna był poniżej 3 ml. Suchą masę oznaczano poprzez wygrzewanie próbki do stałej masy w temperaturze 120°C. Czasy utwardzania żywic oznaczano stosując 1 cz. wag. utwardzacza na 100 cz. wag. żywicy. Utwardzanie prowadzono w temperaturze 100°C. Dla żywic mocznikowo-formaldehydowych czas utwardzania mieścił się w zakresie 7-14 minut, a dla żywic melaminowo-formaldehydowych w zakresie 10-21 minut. Jako utwardzacz stosowano roztwór azotanu amonu i mocznika - utwardzacz H-40 (Pfleiderer Silekol).

Dodatek ograniczający emisję formaldehydu - absorbent formaldehydu (modyfikowany mocznikiem i/lub melaminą warstwowo-warstwowy glinokrzemian - haloizyt) otrzymano w dwóch etapach. Pierwszy polegał na wstępnej obróbce pierwotnego haloizytu metodą działania pola ultradźwiękowego w myjce ultradźwiękowej (Techpan Type UM-2, No 5867), w środowisku wody demineralizowanej. W drugim etapie, haloizyt po obróbce ultradźwiękami, wprowadzano do wodnego roztworu mocznika lub zawiesiny melaminy i mieszano przy użyciu mieszadła mechanicznego w polu ultradźwiękowym. Następnie odparowano

rozpuszczalnik, a z suchego produktu, przy zastosowaniu młynka kulowego, wytworzono mialki proszek.

Stosunek wagowy związku modyfikującego do haloizytu ustalono na podstawie wzoru opartego o jonowymienność glinokrzemianów warstwowych (Mandalia i in. 2006). Wzięto również pod uwagę weryfikację eksperymentalną produktu dokonaną na podstawie odrębnych badań (Wierzbicka i in. 2016). Sposób otrzymywania nanonapełniaczy na bazie haloizytu chroniony jest patentami (Legocka i in. 2016; Legocka i in. 2016) - Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Chemii Przemysłowej.

Wykonano pięć różnych dodatków użytych w badaniach redukcji emisji wolnego formaldehydu: 37 i 40 - haloizyt modyfikowany mocznikiem, 44 i 45 - haloizyt modyfikowany melaminą oraz jeden dodatek modyfikowany zarówno mocznikiem jak i melaminą (dodatek 46) (Tabela 1).

Tabela 1. Rodzaje modyfikowanych haloizytów stosowane jako dodatki do syntez

Table 1. Kind of modified haloisite using for synthesis

Symbol dodatku modyfikującego	Stosunki wagowe
37	mocznik 12 g na 100 g haloizytu
40	mocznik 7 g na 100 g haloizytu
44	melamina 8 g na 100 g haloizytu
45	melamina 16 g na 100 g haloizytu
46	mocznik 4 g, melamina 8 g na 100 g haloizytu

Do otrzymania absorbentu użyto: glinokrzemian warstwowo-rurkowy - haloizyt, frakcja FJS (Intermark - Gliwice), mocznik (Grupa Azoty, Tarnów) i/lub melamina (Zakłady Azotowe Puławy).

Głównym problemem związanym z różnego typu modyfikacjami żywic jest włączanie do ich składu dodatków modelujących ich właściwości. Na końcowy efekt ma wpływ zarówno rodzaj dodatku jak i metoda jego wprowadzania do polimeru. Wprowadzanie do żywic, zarówno mocznikowo-formaldehadowych jak i melaminowo-formaldehadowych, dodatku ograniczającego emisję formaldehydu (modyfikowanego haloizytu), wymagało opracowania metody jego dodawania oraz jej optymalizacji. Do żywic wprowadzano od 1,76 do 8,25% dodatku w przeliczeniu na suchą masę żywicy. Wartości te oraz dobór rodzaju dodatków wynikały z przeprowadzonych prac optymalizujących proces syntezy żywic w ich obecności.

Początkowo zoptymalizowano parametry syntezy obu żywic w warunkach laboratoryjnych, bez dodatków ograniczających emisję formaldehydu, biorąc pod uwagę istotne dla zwiększenia skali parametry procesu - wzajemne ilości reagentów, pH procesu, temperaturę, czasy prowadzenia poszczególnych etapów.

W procesie optymalizacji, bardzo istotny okazał się wpływ dodatku na sam proces syntezy żywicy a także na skuteczność jego zawieszenia w masie żywicy. Istotne było ograniczenie jego sedymentacji podczas przechowywania produktu końcowego. Podczas realizacji prac zastosowano kilka różnych metod wprowadzenia dodatku do żywicy, na różnych

etapach jej syntezy: przed procesem, w trakcie syntezy na poszczególnych jej etapach, na końcu syntezy.

Przeprowadzono również badania dotyczące zdyspersgowania dodatku w formalinie za pomocą ultradźwięków przed właściwą syntezą żywicy. Zastosowano w tym celu homogenizator ultradźwiękowy UP 200 Ht firmy Hielscher o mocy 200 W. Działania ultradźwięków na zawiesinę modyfikowanego haloizytu w formalinie prowadzono w różnych warunkach zmieniając czas procesu (od 15 do 30 minut) i rodzaj sonotrody. Stwierdzono, że skuteczne zdyspersgowanie absorbentu formaldehydu w formalinie przed syntezą żywicy ma znaczący wpływ na stabilność w czasie produktu końcowego (sedymentację dodatku).

Finalna metoda wprowadzania dodatku do wyżej wymienionych żywic została wytypowana z uwzględnieniem wyników emisji formaldehydu z żywic oraz badania stabilności żywic w czasie przechowywania. W efekcie przeprowadzonych badań stwierdzono, że najbardziej efektywną metodą wprowadzania dodatku ograniczającego emisję formaldehydu do różnego typu żywic otrzymywanych na bazie formaldehydu jest rozproszanie go w formalinie przed syntezą określonej żywicy za pomocą ultradźwięków. Uzyskano modyfikowane żywice mocznikowo-formaldehadowe o suchej masie 73,8% oraz melaminowo-formaldehadowe o suchej masie 60,0%.

Próbki do badań emisji formaldehydu wykonano w postaci utwardzonych sproszkowanych żywic mocznikowo-formaldehadowych lub melaminowo-formaldehadowych. Zarówno żywice mocznikowo-formaldehadowe jak i melaminowo-formaldehadowe utwardzano w temperaturze 100°C, przez ok. 10 minut (mocznikowo-formaldehadowe), przez ok. 15 minut (melaminowo-formaldehadowe), stosując utwardzacz H-40 w ilości 1%_{wag.}. Utwardzone próbki rozdrabniano za pomocą młynka kulowego Retch. Następnie zmieloną próbkę rozfrakcjonowywano stosując zestaw sit $\phi = 0,120$ oraz $\phi = 0,075$ mm. Do dalszych operacji pobrano frakcję pozostającą na sicie $\phi = 0,075$ mm. Odważoną próbkę o masie 1,0000 g ($\pm 0,0002$ g) umieszczono na metalowym sitku uszczelnionym bibułą filtracyjną. Całość zawieszono nad 50 ml wody demineralizowanej w pojemniku i szczelnie zamknięto. Tak przygotowaną próbkę klimatyzowano w suszarce laboratoryjnej w temp. 40°C przez 24 godziny. Po tym czasie naczynie z zawartością umieszczano w zamrażalniku w temperaturze $-18 \pm 3^\circ\text{C}$, na 30 minut.

W tych warunkach następowało pochłanianie formaldehydu uwolnionego przez próbkę podczas klimatyzowania. Tak otrzymany roztwór poddawano badaniom na zawartość formaldehydu.

Badania emisji formaldehydu zarówno z żywic mocznikowo jak i melaminowo-formaldehadowych przeprowadzano dwoma metodami: metodą chromatografii cieczowej (High-Performance Liquid Chromatography) oraz metodą kolorymetryczną.

Metoda HPLC została opracowana w Sieci Badawczej Łukasiewicz - Instytut Chemii Przemysłowej. Wolny formaldehyd analizowano na aparacie firmy Perkin Elmer zachowując następujące warunki:

- faza stacjonarna - kolumna Bischoff K₁ hypersil RP 18 (5 μm , długość 10 mm),

- faza ruchoma - mieszanina buforu fosforanowego o pH ~2,1 oraz buforu octanowego z acetyloacetone,
- detektor - lampa UV/VIS, długość fali $\lambda = 420$ nm.

Krzywa kalibracyjna została sporządzona dla czterech roztworów wzorcowych, wykonanych z roztworu standardowego (o stężeniu 1 g/100 mL).

Badania metodą kolorymetryczną prowadzono według normy PN-EN ISO 4614:

- przygotowano krzywą wzorcową,
- każdą z próbek przenoszono do kuwety szklanej 10 mm i mierzono absorbancję przy długości fali 570 nm w odniesieniu do wody demineralizowanej,
- z krzywej wzorcowej odczytywano stężenie formaldehydu w rozcieńczonym ekstrakcie.
- pomiary dokonywano na spektrofotometrze UV/VIS firmy Jasco.

Efektywność działania dodatków ograniczających emisję formaldehydu z utwardzonych żywic mocznikowo oraz melaminowo-formaldehadowych oceniano porównując emisję formaldehydu z żywicy zawierającej wprowadzony dodatek z emisją formaldehydu z żywicy bez dodatku. Efektywność działania dodatku wyrażono w %, jako różnicę emisji formaldehydu pomiędzy próbkami utwardzonych żywic - niemodyfikowaną i modyfikowaną, w stosunku do emisji formaldehydu z próbki danej żywicy niemodyfikowanej.

Próbki do wykonania badań wytrzymałościowych otrzymano w oparciu o wióry drzewne (dostępne handlowo, rozdrobnione wióry o rozmiarze mieszczącym się w zakresie 0,5-3 mm). Do rozdrobnionych wiórów dodano laboratoryjnie otrzymaną żywicę mocznikowo-formaldehydową lub melaminowo-formaldehydową modyfikowaną dodatkami zmniejszającymi emisję formaldehydu oraz utwardzacz H-40 (1 cz. wag./100 cz. wag. żywicy). Dodatek zmniejszający emisję formaldehydu wytypowano na podstawie wyników emisji formaldehydu z żywic oraz prac związanych z optymalizacją wprowadzania dodatku do żywicy w trakcie ich syntezy. Użyto haloizyt modyfikowany mocznikiem oznaczony symbolem 40 (Tabela 1), w ilościach 3,22, 4,75, 6,00 oraz 8,00%/sm (% na suchą masę żywicy). Standardowo jako dodatek do żywic stosowano modyfikowany haloizyt o rozmiarze ziarna 120 μm . Dodatek o rozdrobnieniu 40 i 75 μm otrzymywano poprzez mielenie go w młynku kulowym (Retch) a następnie przesiewanie na sitach o odpowiednich rozmiarach: 40 i 75 μm .

Wióry mieszano z żywicą w stosunku 70 g żywicy na 17,5 g wiórów (mocznikowo-formaldehydowa) lub 15 g wiórów (melaminowo-formaldehydowa). Całość umieszczono w formie o wymiarach 160/160/4 mm i utwardzano w temperaturze 100°C pod obciążeniem. Z tak otrzymanej płytki wycięto kształtki o rozmiarach 100/10/4 mm ($\pm 0,2$ mm) i poddano je badaniom wytrzymałościowym - zginaniu trójpunktowemu.

Badania miały na celu określenie wpływu modyfikacji żywicy mocznikowo-formaldehydowej oraz żywicy melaminowo-formaldehydowej dodatkiem ograniczającym emisję formaldehydu, na podstawowe właściwości mechaniczne otrzymanych z nich produktów. Uzyskane kształtki miały charakter modelowy dla celów porównawczych badań laboratoryjnych. Nie odzwierciedlały one wyrobów drewnopochodnych produkowanych na skalę przemysłową. Porównywano ze sobą właściwości kształtek uzyskanych w identyczny

sposób z absorbentem formaldehydu (różne ilości) i bez niego, osobno dla obu grup żywic - mocznikowo-formaldehydowych i melaminowo-formaldehydowych.

Wykonano badanie zginania trójpunktowego ze względu na specyfikę tej próby mogącą wykazać ewentualne zmiany wynikające z użycia dodatku ograniczającego emisję formaldehydu w żywicach mocznikowo i melaminowo-formaldehdowej.

Składy poszczególnych kompozycji zestawiono w tabeli (Tabela 2).

Tabela 2. Skład kompozycji: żywica-wióry

Table 2. Composition recipe: resins-wood chips

Symbol żywicy	Rodzaj dodatku	Zawartość dodatku na suchą masę żywicy (%)	Ilość wiórów w próbce na żywicę (%)
Żywice mocznikowo-formaldehydowe z modyfikowanym haloizytem			
UF-22c	-	-	25
UF-15a	40	3,22	
UF-16b		4,75	
UF-28a		6	
UF-24b		8	
Żywice melaminowo-formaldehydowe z modyfikowanym haloizytem			
MF-31b	-	-	21
MF-19b	45	1,76	
MF-22a		3,47	
MF-29a		5,12	
MF-32		8,25	

Badania mechaniczne wykonano za pomocą maszyny wytrzymałościowej Instron 3345. Zginanie trójpunktowe przeprowadzono zgodnie z normą PN-EN ISO 178:2006.

Wyniki badań i dyskusja

Badania emisji formaldehydu

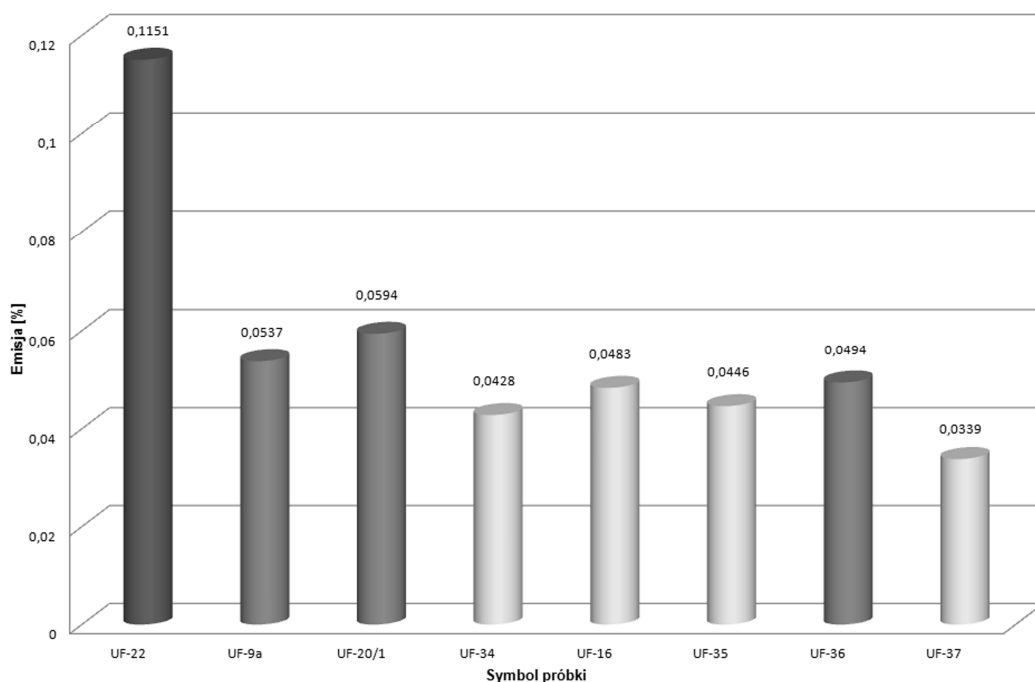
Badaniom emisji formaldehydu poddano wytypowane próbki utwardzonych żywic mocznikowo-formaldehydowych oraz melaminowo-formaldehydowych wykonane zgodnie z procedurą opisaną w części „Materiały i metodyka badań”.

Wyniki badań emisji formaldehydu z utwardzonych żywic mocznikowo-formaldehydowych, oznaczanej metodami HPLC i metodą kolorymetryczną, przedstawiono w poniższej tabeli (Tabela 3). Stanowią one średnią, z co najmniej dwóch oznaczonych równolegle próbek. Maksymalne różnice pomiędzy dwoma równoległe oznaczanymi próbkami wynoszą 0,1% zmierzonej wartości. Wyniki w metodzie kolorymetrycznej odczytywano z krzywej wzorcowej wyznaczonej z korelacją 0,999.

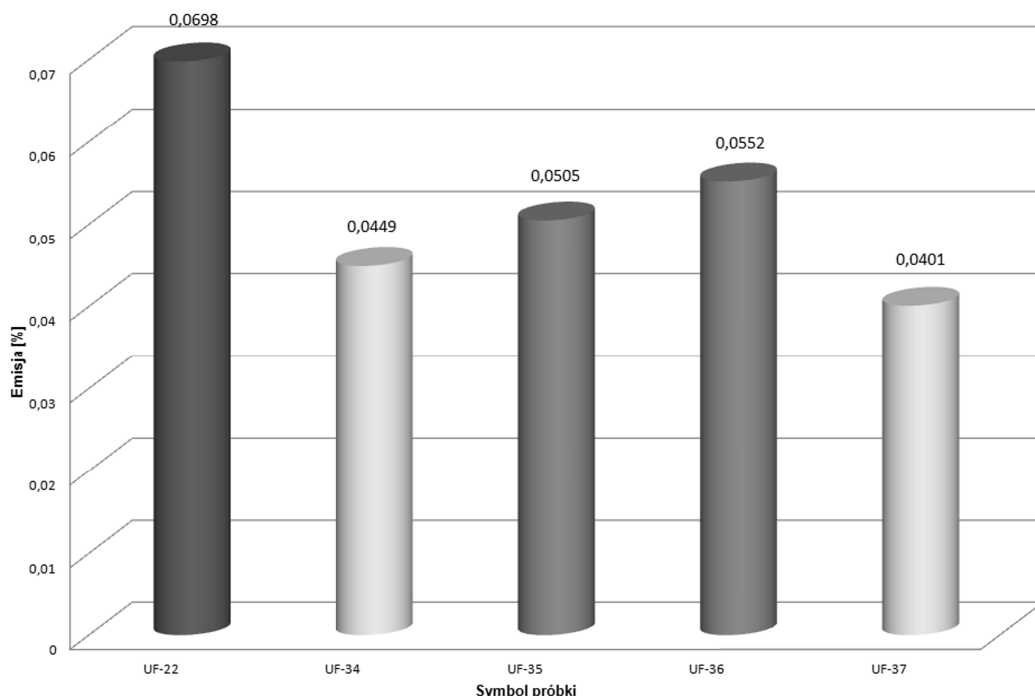
Tabela 3. Emisja formaldehydu z żywic mocznikowo-formaldehydowych**Table 3.** Emission of formaldehyde from urea-formaldehyde resins

Symbol	Dodatek zawartość w suchej masie żywicy (%) / rodzaj	Metoda pomiaru	
		HPLC (%)	UV (%)
UF-22	0	0,1151	0,0698
UF-9a	1,64/40	0,0537	-
UF-20/1	3,22/46	0,0594	-
UF-34	4,75/37	0,0428	0,0449
UF-16	4,75/40	0,0483	-
UF-35	4,75/44	0,0446	0,0505
UF-36	4,75/45	0,0494	0,0552
UF-37	4,75/46	0,0339	0,0401

W ocenie próbek metodą chromatograficzną (HPLC) najskuteczniejszy okazał się halozyt modyfikowany mocznikiem i melaminą (46), dodany do żywicy w ilości 4,75%/sm (na suchą masę żywicy) (Rys. 1, poz. UF-37). Uzyskano efektywność jego działania 70,5% w odniesieniu do żywicy niemodyfikowanej. Na dobrym poziomie redukcji emisji (efektywność działania dodatku powyżej 58%) były również kompozycje gdzie użyto dodatki 37, 44, 40, wszystkie w ilościach 4,75%/sm. Wyniki oznaczania emisji formaldehydu metodą HPLC przedstawiono na wykresie (Rys. 1).

**Rys. 1.** Emisja formaldehydu z żywic mocznikowo-formaldehydowych (metoda HPLC)**Fig. 1.** Emission of formaldehyde from urea-formaldehyde resins (HPLC method)

Oznaczając emisję formaldehydu z żywic mocznikowo-formaldehidowych metodą kolorymetryczną, z wykorzystaniem spektrofotometru UV/VIS, uzyskano efektywności działania dodatku na poziomie 43% (Rys. 2, poz. UF-37). Najbardziej efektywny okazał się dodatek 46 (haloizyt modyfikowany mocznikiem i melaminą) użyty w ilości 4,75%/sm. Z kolei dodatek 37 (haloizyt modyfikowany mocznikiem) wykazał się efektywnością działania na poziomie 36% (Rys. 2, poz. UF-34). Wyniki oznaczania emisji formaldehydu metodą kolorymetryczną przedstawiono na wykresie (Rys. 2).



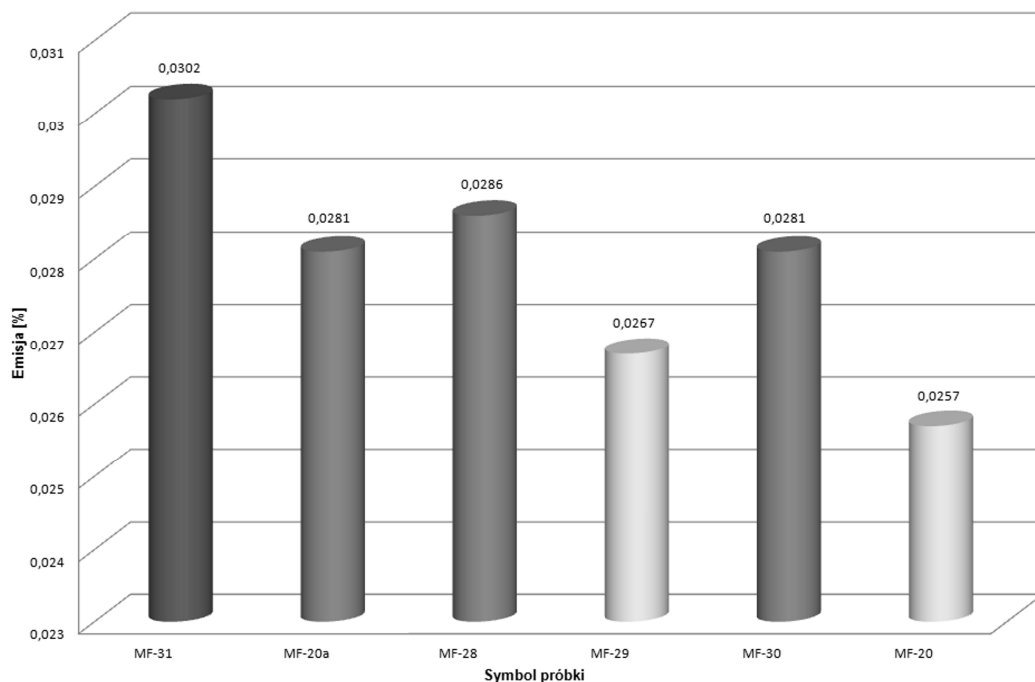
Rys. 2. Emisja formaldehydu z żywic mocznikowo-formaldehidowych (metoda kolorymetryczna)
Fig. 2. Emission of formaldehyde from urea-formaldehyde resins (colorimetric method)

Badania emisji formaldehydu z żywic melaminowo-formaldehidowych wykonano tymi samymi metodami co w przypadku żywic mocznikowo-formaldehidowych. Wyniki przedstawia kolejna tabela (Tabela 4). Stanowią one średnią, z co najmniej dwóch oznaczonych równolegle próbek. Podobnie jak w przypadku badań żywic mocznikowo-formaldehidowych, maksymalne różnice pomiędzy dwoma równolegle oznaczanymi próbkami wynoszą 0,1% zmierzonej wartości. Wyniki w metodzie kolorymetrycznej odczytywano z krzywej wzorcowej wyznaczonej z korelacją 0,999.

Tabela 4. Emisja formaldehydu z żywic melaminowo-formaldehadowych**Table 4.** Emission of formaldehyde from melamine-formaldehyde resins

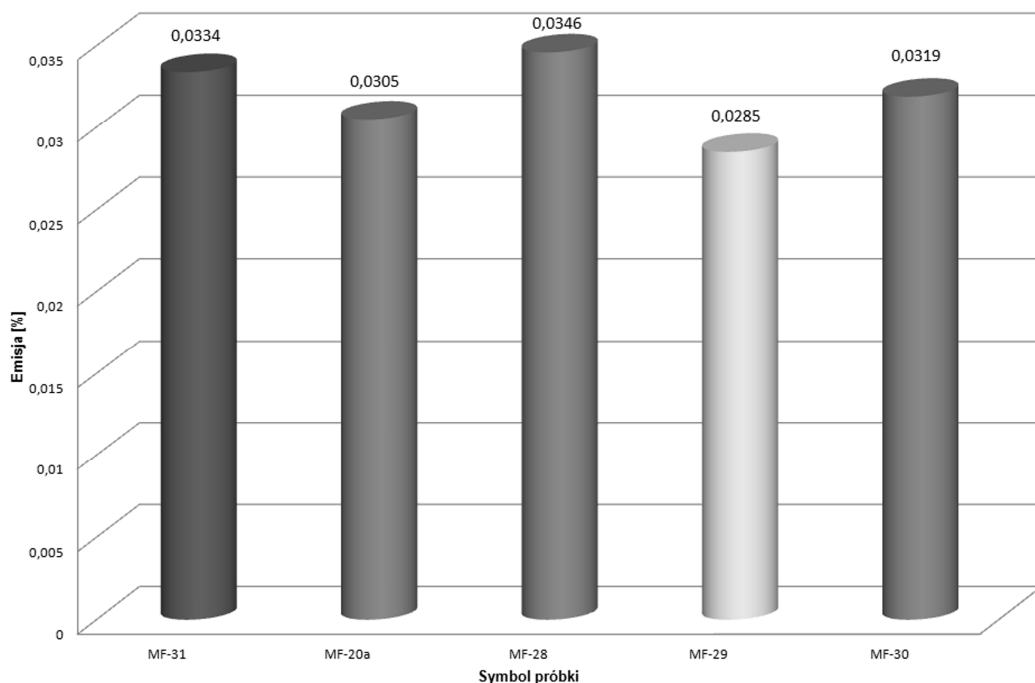
Symbol	Dodatek zawartość w suchej masie żywicy (%) / rodzaj	Metoda pomiaru	
		HPLC (%)	UV (%)
MF-31	0	0,0302	0,0334
MF-20a	5,12/40	0,0281	0,0305
MF-28	5,12/44	0,0286	0,0346
MF-29	5,12/45	0,0267	0,0285
MF-30	5,12/46	0,0281	0,0319
MF-20	5,12/40	0,0257	-

W przypadku zastosowania metody chromatograficznej (HPLC), efektywności działania dodatku ograniczającego emisję formaldehydu z żywicy melaminowo-formaldehadowej, oznaczono na poziomie 15%. Efekt ten uzyskano używając jako dodatek haloizyt modyfikowany melaminą (40), w ilości 5,12%/sm (Rys. 3, poz. MF-20). Z kolei efektywność działania dodatku na poziomie 12% uzyskano stosując haloizyt modyfikowany melaminą (45), w ilości 5,12%/sm (Rys. 3, poz. MF-29). Wyniki przedstawiono na poniższym wykresie (Rys. 3).

**Rys. 3.** Emisja formaldehydu żywic melaminowo-formaldehadowych (metoda HPLC)**Fig. 3.** Emission of formaldehyde from urea-formaldehyde resins (HPLC method)

Oznaczając emisję formaldehydu z żywic melaminowo-formaldehadowych metodą kolorymetryczną z wykorzystaniem spektrofotometru UV/VIS uzyskano efektywności działania

dotatku w granicach 15%. Najbardziej efektywny okazał się, haloizyt modyfikowany melaminą (45), w ilości 5,12%/sm (Rys. 4, poz. MF-29). Wyniki oznaczania emisji formaldehydu metodą kolorymetryczną przedstawiono na wykresie (Rys. 4).



Rys. 4. Emisja formaldehydu z żywic melaminowo-formaldehydowych (metoda kolorymetryczna)
Fig. 4. Emission of formaldehyde from urea-formaldehyde resins (colorimetric method)

Biorąc pod uwagę uzyskane wyniki badań, jako optymalne rozwiązania można uznać kompozycję żywicy mocznikowo-formaldehydowej zawierającą 4,75%/sm dodatku 40 (haloizyt/mocznik) lub dodatku 46 (haloizyt/mocznik/melamina) oraz kompozycję żywicy melaminowo-formaldehydowej zawierającą 5,12%/sm dodatku 40 (haloizyt/mocznik) lub dodatku 45 (haloizyt/melamina).

Podstawowe badania właściwości wytrzymałościowych

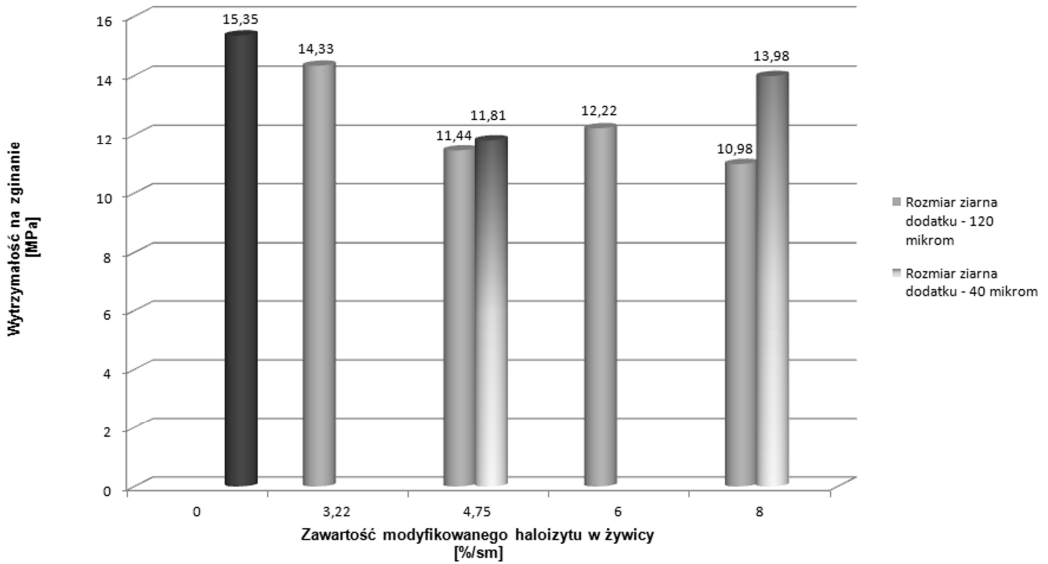
Modyfikowany haloizyt, zastosowany jako absorbent formaldehydu uwalnianego w trakcie użytkowania żywicy (a także produktów z niej wykonanych), nie powinien pogarszać właściwości mechanicznych utwardzonych żywic mocznikowo i melaminowo-formaldehydowych a co za tym idzie wykonanych przy ich użyciu płyt drewnopochodnych.

Kształtki do badań mechanicznych wykonano stosując rozdrobnione wióry drzewne, metodą laboratoryjną, odmienną od przemysłowego sposobu produkcji płyt drewnopochodnych. Przeprowadzone badania mechaniczne miały charakter porównawczy - modelowy. Próbką odniesienia był materiał sklepany żywicą bez absorbentu. Zarówno dobór metody

badawczej jak i próbek do badań przedstawiono w części „*Materiały i metodyka badań*”. Użyto haloizytu modyfikowany mocznikiem oznaczony symbolem 40 (Tabela 1), w ilościach 3,22, 4,75, 6,00 oraz 8,00%/sm (% na suchą masę żywicy). Wyniki - wartości parametrów mechanicznych - przedstawione na wykresach (Rys. 5-8) charakteryzowały się odchyleniem standardowym 1-1,5 MPa w przypadku parametru wytrzymałości na zginanie, oraz 80-150 MPa w przypadku parametru modułu sprężystości. Standardowo kształtki otrzymywano stosując żywicę modyfikowaną dodatkiem o rozmiarze ziarna 120 μm . W niektórych przypadkach, w celach porównawczych, użyto żywicy modyfikowanej dodatkiem o rozmiarze ziarna 40 lub 75 μm .

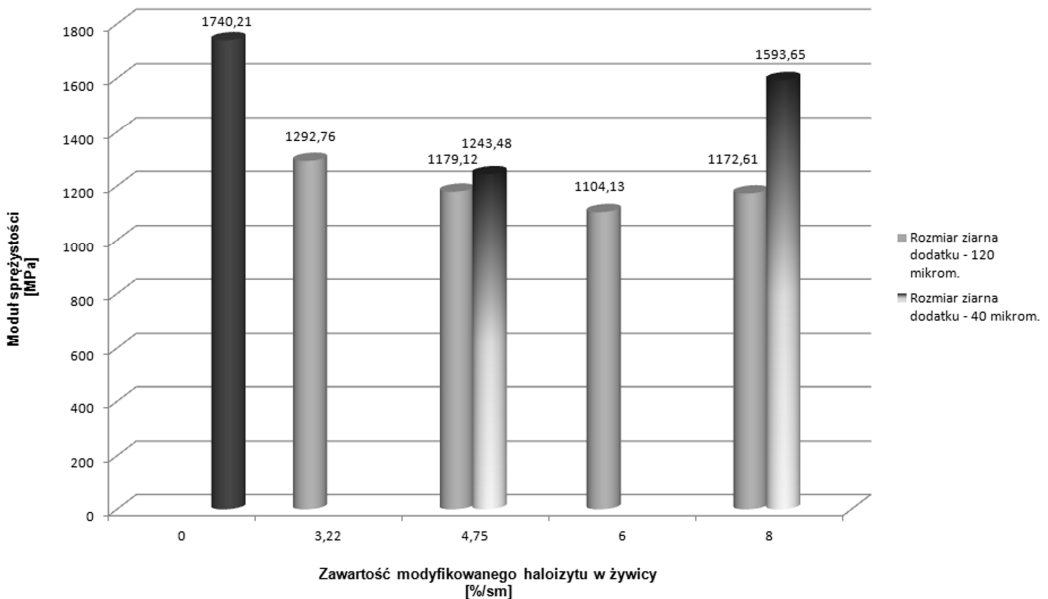
Analiza właściwości kompozytów drewnopochodnych uzyskanych z żywicy mocznikowo-formaldehydowej z dodatkiem modyfikowanego haloizytu i rozdrobnionych wiórów drzewnych oznaczonych w teście zginania trójpunktowego wskazuje, że wprowadzenie do żywicy mocznikowo-formaldehydowej modyfikowanego haloizytu o wielkości ziarna rzędu 120 μm w ilości 3,22%/sm powoduje znikomy spadek parametru wytrzymałości na zginanie. Większa zawartość tego rodzaju haloizytu powoduje zmniejszenie wartości wytrzymałości na zginanie o ok. 20-28% (Rys. 5). Z kolei wartość modułu sprężystości maleje o ok. 25-35% niezależnie od ilości wprowadzonego dodatku (Rys. 6).

W przypadku kształtek, do otrzymania których użyto żywicy o zawartości modyfikowanego haloizytu w ilościach 4,75 oraz 8%/sm, wykonano dodatkowe próby stosując żywice zawierające te same ilości dodatku ograniczającego emisję formaldehydu ale rozdrobnionego do wielkości ziarna 40 μm . Widoczny jest w tym przypadku wzrost zarówno wartości wytrzymałości na zginanie kształtek sklepanych tego typu żywicami, jak i modułu sprężystości - szczególnie przy zawartości 8%/sm dodatku w żywicy (Rys. 5-6), w porównaniu do próbek gdzie użyto modyfikator o większym rozmiarze ziarna. Dla kształtek, do otrzymania których zastosowano żywice modyfikowane bardziej rozdrobnionym dodatkiem w ilości 8%/sm, spadek wytrzymałości na zginanie oraz modułu sprężystości kształtuje się w granicach 8-9%. Jest to spowodowane lepszą homogenizacją bardziej rozdrobnionego dodatku z żywicą a tym samym jego bardziej równomiernym rozmieszczeniem w wyrobie końcowym - kompozycie drewnopochodnym.



Rys. 5. Wytrzymałość na zginanie kompozytów drewnopochodnych z modyfikowanymi żywicami mocznikowo-formaldehydowymi

Fig. 5. Flexural strength of wood-based composites with modified urea-formaldehyde resins



Rys. 6. Moduł sprężystości kompozytów drewnopochodnych z modyfikowanymi żywicami mocznikowo-formaldehydowymi

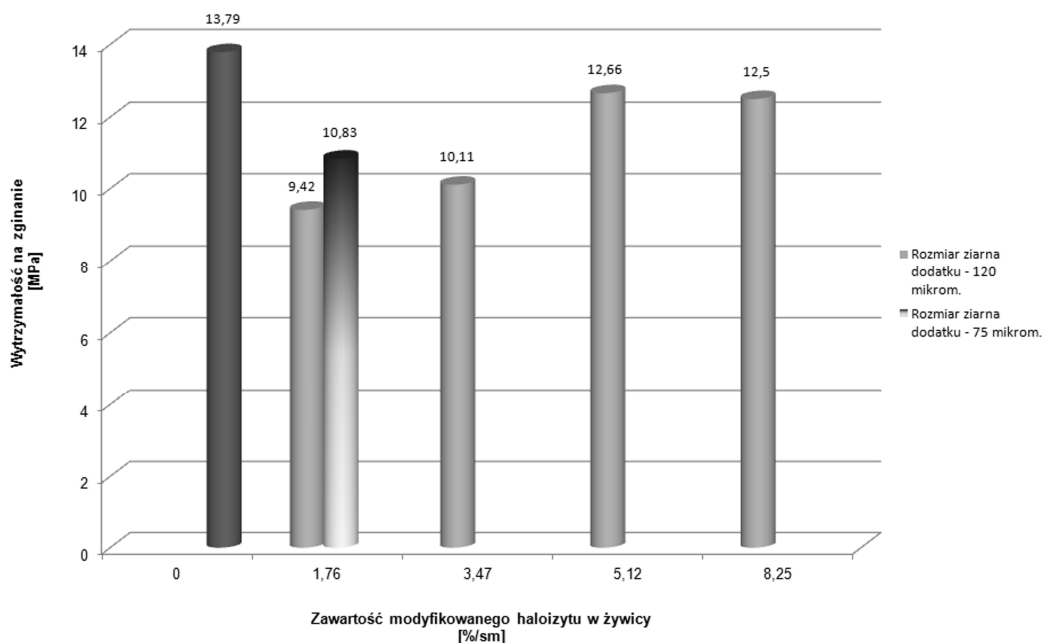
Fig. 6. Modulus of elasticity of wood-based composites with modified urea-formaldehyde resins

Analogiczne badania wykonano dla próbek uzyskanych ze sklejana rozdrobnionych wiórów drzewnych żywicami melaminowo-formaldehydowymi z dodatkiem ograniczającym

emisję formaldehydu użytym w różnych ilościach. Wyniki badań przedstawiono na wykresach (Rys. 7-8).

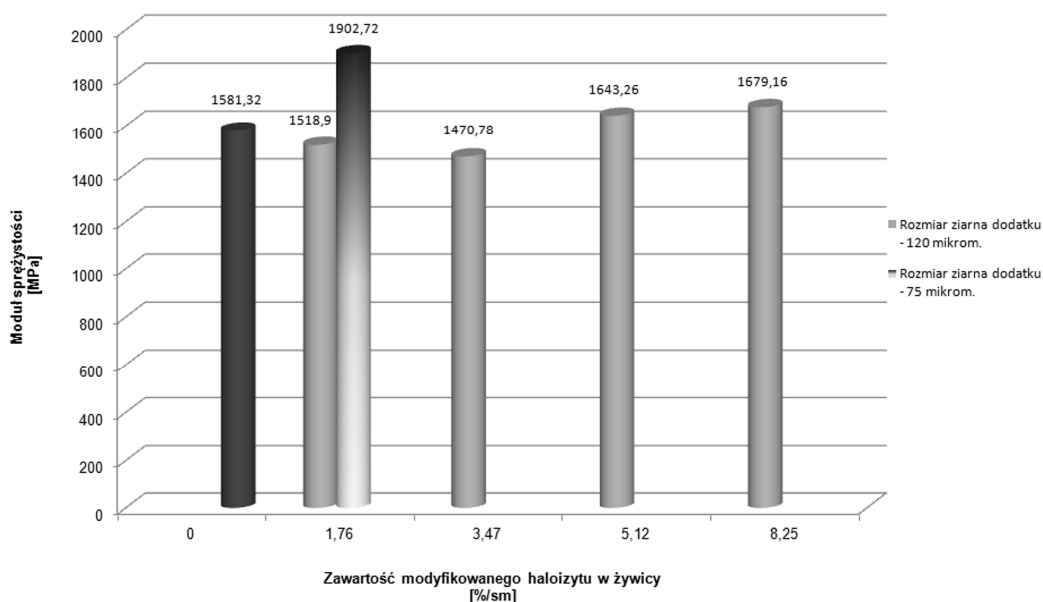
Jak wykazały testy wytrzymałościowe, w przypadku kompozytów uzyskanych z żywicy melaminowo-formaldehydowych wprowadzenie do żywicy 5,12 lub 8,25%/sm zmodyfikowanego haloizytu o wielkości ziarna rzędu 120 μm , powoduje nieznaczny spadek - ok. 8-9% wartości parametru wytrzymałości na zginanie. Z kolei przy zawartości w żywicy melaminowo-formaldehydowej 5,12 lub 8,25%/sm tego rodzaju haloizytu, obserwuje się ok. 6-9% wzrost wartości parametru modułu sprężystości. Można zatem powiedzieć, że wpływ modyfikacji żywicy melaminowo-formaldehydowej dodatkiem ograniczającym emisję formaldehydu (5,12 i 8,25%/sm) na właściwości mechaniczne wykonanych z ich udziałem kształtek jest znikomy.

W przypadku kształtek, do otrzymania których użyto żywicy melaminowo-formaldehydową modyfikowaną dodatkiem ograniczającym emisję formaldehydu w ilości 1,76%/sm, wykonano dodatkowe próby stosując żywicę zawierającą tę samą ilość dodatku ale rozdrobnionego do wielkości ziarna 75 μm . Miało to pozytywny wpływ na wartości parametrów mechanicznych (Rys. 7-8). Obserwujemy wzrost zarówno wartości parametru wytrzymałości na zginanie jak i modułu sprężystości w porównaniu z próbkami gdzie zastosowano w żywicy dodatek o rozmiarze ziarna 120 μm . W przypadku modułu sprężystości jego wartość rośnie nawet o ok. 20% w stosunku do próbki uzyskanej z zastosowaniem żywicy niemodyfikowanej (Rys. 8).



Rys. 7. Wytrzymałość na zginanie kompozytów drewnopochodnych z modyfikowanymi żywicami melaminowo-formaldehydowymi

Fig. 7. Flexural strength of wood-based composites with modified melamine-formaldehyde resins



Rys. 8. Moduł sprężystości kompozytów drewnopochodnych z modyfikowanymi żywicami melaminowo-formaldehydowymi

Fig. 8. Modulus of elasticity of wood-based composites with modified melamine-formaldehyde resins

Jak wynika z powyższych analiz, użycie jako dodatku do żywic mocznikowo oraz melaminowo-formaldehydowych, modyfikowanego halozytu o mniejszym rozmiarze ziarna - 40-75 μm , powoduje wzrost wartości parametrów wytrzymałościowych odnośnych kompozycji z rozdrobnionymi włóknami drzewnymi w stosunku do próbek, gdzie zastosowano dodatk o większym rozmiarze ziarna - 120 μm . Spowodowane to jest lepszym rozmieszczeniem dodatku o mniejszym uziarnieniu w żywicy mocznikowo lub melaminowo-formaldehdowej, co przekłada się na lepszą adhezję składników w kompozycie drewnopochodnym.

Podsumowanie

Otrzymano żywice mocznikowo i melaminowo-formaldehdowe o ograniczonej emisji formaldehydu. Wyniki prac są podstawą do rozwiązania problemu emisji wolnego formaldehydu z wyrobów drewnopochodnych (zawierających wspomniane żywice) zarówno podczas ich produkcji jak i późniejszego użytkowania.

Najbardziej efektywne działanie dodatków, w ograniczaniu emisji formaldehydu z utwardzonych żywic, miało miejsce w przypadku utwardzonych żywic mocznikowo-formaldehdowych. Uzyskano efektywność działania dodatku na poziomie 70,5% (oznaczoną metodą chromatograficzną HPLC) i 43% (oznaczoną metodą kolorymetryczną). W przypadku utwardzonych żywic melaminowo-formaldehdowych, niezależnie od metody pomiaru emisji formaldehydu, efektywność działania dodatku wynosiła 15%. Jako optymalne rozwiązania można uznać kompozycję żywicy mocznikowo-formaldehdowej zawierającą 4,75%/sm dodatku 40 (halozyt/mocznik) lub dodatku 46 (halozyt/mocznik/melamina) oraz

kompozycję żywicy melaminowo-formaldehydowej zawierającą 5,12%/sm dodatku 40 (haloizyt/mocznik) lub dodatku 45 (haloizyt/melamina).

Stwierdzono, że wprowadzenie do żywicy mocznikowo-formaldehydowej modyfikowanego haloizytu o rozmiarze ziarna 120 μm , w ilości 3,22%/sm powoduje znikomy spadek parametru wytrzymałości na zginanie próbki z rozdrobnionych wiórów drzewnych sklejonych tego typu żywicą. Przy użyciu większych ilości dodatku ograniczającego emisję formaldehydu, spadek ten jest już bardziej znaczący. Zmniejszenie wartości modułu sprężystości w analogicznych próbach, jest widoczne niezależnie od ilości wprowadzonego dodatku. Zastosowanie modyfikowanego haloizytu o mniejszym - 40 μm - rozmiarze ziarna ogranicza ten niekorzystny wpływ. Szczególnie ma to miejsce w przypadku użycia dodatku w żywicy w ilości 8%/sm, gdzie zmiany właściwości wytrzymałościowych można uznać jako nieznaczne.

W odniesieniu do tożsamyh kompozytów drzewnych, uzyskanych z zastosowaniem żywic melaminowo-formaldehydowych jako lepiszcza, wprowadzenie do niej 5,12%/sm lub 8,25%/sm modyfikowanego haloizytu powoduje niewielki spadek wytrzymałości na zginanie obu próbek oraz pewien wzrost wartości ich modułu sprężystości. Można zatem powiedzieć, że wpływ modyfikacji żywicy melaminowo-formaldehydowej dodatkiem ograniczającym emisję formaldehydu (5,12 i 8,25%/sm) na właściwości mechaniczne wykonanych z ich udziałem kształtek jest znikomy. Podobnie jak w przypadku żywic mocznikowo-formaldehydowych, użycie w kompozycjach żywic modyfikowanego haloizytu o mniejszym rozmiarze ziarna poprawia wyniki parametrów wytrzymałościowych. Jest to związane z bardziej homogenicznym rozmieszczeniem dodatku w matrycy polimerowej.

Biorąc pod uwagę, że żywice o zmniejszonej emisji formaldehydu są otrzymywane przy użyciu relatywnie tanich surowców, można przypuszczać, że wprowadzenie do praktyki przemysłowej opracowanych produktów nie powinno wymagać istotnych nakładów środków finansowych. Użyte mogą być istniejące instalacje produkcyjne. Jest to istotne w przypadku szacowania ekonomicznej strony opracowanego rozwiązania.

Przeprowadzone prace nad redukcją emisji formaldehydu (związek potencjalnie rakotwórczy) z żywic mocznikowo i melaminowo-formaldehydowych są zgodne z założeniami prawodawstwa Unii Europejskiej ograniczającego emisję szkodliwych związków organicznych do atmosfery. Zmniejszenie emisji formaldehydu ze wspomnianych żywic przekłada się na ochronę środowiska naturalnego oraz zdrowia i życia człowieka.

Prace były realizowane w ramach programu „*Operational Programme Smart Growth 2014-2020*”, finansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, we współpracy z Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym Przemysłu Płyt Drewnopochodnych sp. z o. o. w Czarnej Wodzie.

Literatura

Boran S., Usta M., Gumuskaya E., 2011: Decreasing formaldehyde emission from medium density fiberboard panels produced by adding different amine compounds to urea formaldehyde resin. *International Journal of Adhesion and Adhesives* 31, 674-678. <https://doi.org/10.1016/j.ijadhadh.2011.06.011>

Deng S., Zhang J., Ye L., Wu J., 2008: Toughening epoxies with halloysite nanotubes. *Polymer* 49, 5119-5127. <https://doi.org/10.1016/j.polymer.2008.09.027>

Jiao Z., Luob P., Wu Y., Ding S., Zhang Z., 2006: Absorption of lean formaldehyde from air with Na_2SO_3 solution. *Journal of Hazardous Material* 134, 176-182. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2005.10.044>

Jones A.P., 1999: Indoor air quality and health. *Atmospheric Environment* 33, 4535-4564. [https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(99\)00272-1](https://doi.org/10.1016/S1352-2310(99)00272-1)

Legocka I., Wierzbicka E., Wardzińska-Jarmulska E., Krzyżewski M., 2016: Sposób wytwarzania modyfikatora do żywic fenolowo-formaldehadowych oraz sposób wytwarzania modyfikowanych żywic fenolowo-formaldehadowych. Pat. PL 226154.

Legocka I., Wierzbicka E., Wardzińska-Jarmulska E., Krzyżewski M., 2016: Sposób wytwarzania modyfikatora do żywic mocznikowo-formaldehadowych oraz sposób wytwarzania modyfikowanych żywic mocznikowo-formaldehadowych. Pat. PL 226153.

Morse L.D., 1989: Low free formaldehyde melamine-formaldehyde detackifier and method of using. US Patent 4935149.

Mandalia T., Bergaya F., 2006: Organo clay mineral-melted polyolefin nanocomposites Effect of surfactant/CEC ratio. *Journal of Physics and Chemistry of Solids* 67, 836-845. <https://doi.org/10.1016/j.jpcs.2005.12.007>

Marney D.C.O., Russell L.J. et al., 2008: The suitability of halloysite nanotubes as a fire retardant for nylon 6. *Polymer Degradation and Stability* 93, 1971-1978. <https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2008.06.018>

Morse L.D., 1990: Low free formaldehyde melamine-formaldehyde detackifier and method of using. US Pat. 4935149.

Nicolini K.P., Fukamachi C.R.B., Wypych F., Mangrich A.F., 2009: Dehydrated halloysite intercalated mechanochemically with urea: Thermal behavior and structural aspects. *Journal of Colloid and Interface Science* 338, 474-479. <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2009.06.058>

Ray S.S., Okamoto M., 2003: Polymer/layered silicate nanocomposites: a review from preparation to processing. *Progress in Polymer Science* 28, 1539-1641. [doi:10.1016/j.progpolymsci.2003.08.002](https://doi.org/10.1016/j.progpolymsci.2003.08.002)

Uchiyama S., Matsushima E., et al., 2007: Effect of natural compounds on reducing formaldehyde emission from plywood. *Atmospheric Environment* 41, 8825-8830. <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2007.09.046>

Viseras C., Aguzzi C., Cerezo P., Lopez-Galindo A., 2007: Uses of clay minerals in semisolid health care and therapeutic products. *Applied Clay Science* 36, 37-50. <https://doi.org/10.1016/j.clay.2006.07.006>

Wierzbicka E., Legocka I., Wardzińska-Jarmulska E., Szczepaniak B., Krzyżewski M., 2016: Funkcjonalizowany nanonapełniacz polimerów - otrzymywanie, charakterystyka i zastosowanie. *Polimery* 61, 670-676. <https://dx.doi.org/10.14314/polimery.2016.670>

Wilhelm D., Loison S., Blanc A., 1990: Amino-plastic resins intended for the improvement of cellulosid fibres and their application. US Pat. 4968774.

Ye Y., Chen H., Wu J., Ye L., 2007: High impact strength epoxy nanocomposites with natural nanotubes. *Polymer* 48, 6426-6433. <https://doi.org/10.1016/j.polymer.2007.08.035>

Zhang L., Wang T., Liu P., 2008: Polyaniline-coated halloysite nanotubes via in-situ chemical polymerization. *Applied Surface Science* 255, 2091-2097. <https://doi:10.1016/j.apsusc.2008.06.187>

Wykaz norm

PN-EN ISO 4614, 2005, Tworzywa sztuczne - Tłoczywa melaminowo-formaldehydowe - Oznaczanie ekstrahowalnego formaldehydu

PN-EN ISO 178, 2006, Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości przy zginaniu

Źródła internetowe

<https://www.cpsc.gov/safety-education/safety-guides/home/indoor-air-pollution-introduction-health-professionals> (dokument elektroniczny, stan na dzień 02.12.2019)

Artykuł recenzowany / Reviewed paper

Zgłoszony / Submitted: 05.05.2020

Opublikowany online / Published online: 03.07.2020



Właściwości sklejk wytwarzanej z wykorzystaniem żywicy mocznikowo-formaldehidowej modyfikowanej środkiem ogniochronnym

Properties of plywood manufactured with the use of urea-formaldehyde adhesive modified with fire retardant

Jakub Kawalerczyk*, ORCID: 0000-0002-5539-1841

Dorota Dziurka, ORCID: 0000-0001-6197-7825

Radosław Mirski, ORCID: 0000-0002-4881-579X

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wydział Technologii Drewna, Katedra Tworzyw Drzewnych,
ul. Wojska Polskiego 38/42, 60-627 Poznań, Polska

*Osoba do korespondencji: jakub.kawalerczyk@up.poznan.pl

Streszczenie

Celem niniejszej pracy było zbadanie wpływu modyfikacji żywicy mocznikowo-formaldehidowej (UF) z użyciem środka ogniochronnego na właściwości wytworzonej sklejki. Środkiem niepalniącym zastosowanym w badaniach był wodny roztwór mieszaniny węglanu potasu i mocznika w różnych stosunkach wagowych. Impregnat był wprowadzany do żywicy w różnych ilościach. Po ukończeniu procesu homogenizacji mieszaniny klejowej wytworzono sklejki trójwarstwowe w celu oceny właściwości palnych oraz jakości sklejenia. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, iż dodatek mieszaniny impregnującej do żywicy spowodował ograniczenie palności sklejki oraz obniżenie jakości sklejenia. Pomimo spadku wytrzymałości spoin na ścinanie, wszystkie sklejki, niezależnie od wariantu osiągnęły wartości wymagane w normie EN 314-2.

Abstract

The aim of this work was to investigate the effect of urea-formaldehyde (UF) adhesive modification with the use of fire retardant on the properties of manufactured plywood. The fire retardant applied in this study was a 30 wt.% aqueous solution of a mixture consisting of potassium carbonate and urea in two different weight ratios. It was introduced to the resin in various quantities. After the homogenization process, three-layered plywood panels were manufactured in order to assess the flammable properties and bonding quality. On the basis of conducted research it can be concluded that the adhesive modification with fire retardant

led to improvement in plywood flammable properties. The introduction of impregnating mixture also caused a major reduction in bonding quality. However, strength of all glue lines exceeded values required by EN 314-2 standard.

Słowa kluczowe: sklejka, żywica mocznikowo-formaldehydowa, środek ognioochronny, modyfikacja żywicy

Keywords: plywood, urea-formaldehyde adhesive, fire retardant, adhesive modification

Wprowadzenie

Na rynku tworzyw drzewnych sklejka od wielu lat pozostaje materiałem o cenionych właściwościach oraz szerokim wykorzystaniu. Znajduje ona zastosowanie w przemyśle meblarskim, opakowaniowym oraz w transporcie i budownictwie. Powszechne występowanie w wielu gałęziach przemysłu zawdzięcza wysokiej wytrzymałości na zginanie i rozciąganie. Charakteryzuje się również zredukowanymi naprężeniami powstającymi w wyniku zmian wilgotności oraz temperatury (Kawalerczyk i in. 2019a). Właściwości fizykomechaniczne sklejki, a w konsekwencji również jej przeznaczenie uzależnione są od jakości i gatunku wykorzystanych fornirów oraz rodzaju żywicy zastosowanej w procesie produkcyjnym. Najpowszechniejszym środkiem wiążącym, od lat stosowanym w przemyśle tworzyw drzewnych jest żywica mocznikowo-formaldehydowa (UF). Wśród jej zalet wyróżnia się m.in. niski koszt, wysoką reaktywność, dużą wytrzymałość w warunkach suchych oraz jasny kolor spoiny (Dukarska 2013). Pomimo wielu zalet sklejka wciąż pozostaje jednak podatna na działanie ognia.

W celu możliwie jak najskuteczniejszego ograniczenia palności tworzyw drzewnych stosowane są różnego rodzaju organiczne lub nieorganiczne substancje umożliwiające przezwyciężanie procesów zapalenia i spalania (Pofit-Szczepańska i in. 2014). Grexa i in. (1999) wyróżniają trzy główne sposoby zabezpieczania przeciwoogniowego drewna oraz materiałów lignocelulozowych, a mianowicie: naniesienie impregnatu na powierzchnię płyt, chemiczna impregnacja drewna lub dodanie preparatu do kleju. Popularnym sposobem na poprawę właściwości palnych sklejki jest impregnacja fornirów przed ich zaklejeniem. Borysiuk i in. (2011) badali wpływ moczenia fornirów w roztworze uniepalniającym na bazie diwodorofosforanu amoniu, kwasu cytrynowego i benzoesu sodu. W przypadku zabezpieczania sklejki sosnowej impregnat nie spowodował obniżenia wytrzymałości spoiny, natomiast w przypadku sklejki bukowej odnotowano spadek jakości sklejenia. Kawalerczyk i in. (2019a) impregnowali forniry mieszaniną węglanu potasu i mocznika. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, iż efekt zabezpieczenia zależy od zastosowanej żywicy. Impregnacja sklejki suchotrwałej zaklejonej żywicą UF doprowadziła do znacznego obniżenia jej wytrzymałości, czego nie zauważono w przypadku sklejki wodoodpornej zaklejonej żywicą fenolowo-formaldehydową (PF). Bekhta i in. (2016) prowadzili badania dotyczące wpływu różnego

rodzaju substancji impregnujących forniry na właściwości palne oraz jakość sklejenia wytworzonej sklejk. Na podstawie wyników badań wyróżniono dwa impregnaty: SFA (dichromian sodu, siarczan żelaza (II) oraz chlorek amonu) oraz DA (wodorofosforan amonu i siarczan amonu) jako substancje poprawiające palność oraz niepowodujące obniżenia właściwości wytrzymałościowych. Alternatywną metodą jest modyfikacja żywic substancjami poprawiającymi właściwości palne. Interesującym przykładem nanomodyfikatora poprawiającego właściwości palne tworzyw drzewnych jest nanokrzemionka. Dukarska (2019) stwierdziła, iż dodatek zarówno niemodyfikowanych, jak i silanizowanych cząstek nano-SiO₂ do żywicy prowadzi do poprawy właściwości palnych płyt wiórowych. Dziurka i in. (2017) badali wpływ dodatku środka ogniochronnego Fobos M-4 do żywicy UF na właściwości wytworzonej sklejk. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono jednak, iż dodatek impregnatu spowodował znaczne obniżenie wytrzymałości sklejk.

Ze względu na konieczność zabezpieczania przeciwogniowego materiałów stosowanych np. w budownictwie oraz potwierdzoną skuteczność mieszaniny węglanu potasu i mocznika w impregnacji drewna (Grześkowiak 2012) postanowiono zbadać wpływ dodatku środka ogniochronnego do żywicy UF na właściwości wytworzonej sklejk.

Cel pracy

Celem pracy było zbadanie wpływu modyfikacji żywicy mocznikowo-formaldehidowej z wykorzystaniem środka ogniochronnego na bazie węglanu potasu oraz mocznika na właściwości palne oraz jakość sklejenia wytworzonej sklejk.

Materiały i metodyka badań

Do wytworzenia sklejek wykorzystano komercyjnie dostępną żywicę UF o następujących właściwościach: lepkość 610 mPa·s, czas żelowania w 100°C - 69 s, pH 8,09, umowna zawartość suchej substancji 68% i gęstość 1,282 g/cm³. W celu dostosowania lepkości mieszaniny klejowej do procesu produkcji sklejk dodana została mąka żytnia. 20%-owy roztwór azotanu amonu dodano jako utwardzacz. Wprowadzany do żywicy impregnat ogniochronny stanowił 30%-owy roztwór wodny mieszaniny mocznika i węglanu potasu. Skład mieszanin klejowych w zależności od wariantu wytworzonej sklejk przedstawia Tabela 1.

Tabela 1. Skład mieszanin klejowych
Table 1. The composition of adhesive mixtures

Wariant	Stosunek masowy mocznik:K ₂ CO ₃	Impregnat	Mąka żytnia	Utwardzacz
			(g/100 g s.m.* żywicy)	
Próba kontrolna	-	0	15	1,5
10-1	1:1	10	20	4
10-2	1:2	10	20	4
20-1	1:1	20	20	4
20-2	1:2	20	20	4

*s.m. oznacza suchą masę żywicy

Po dodaniu impregnatu, mąki oraz utwardzacza mieszaninę klejową homogenizowano z wykorzystaniem homogenizatora CAT-500 (1 min., 1000 rpm) w celu dokładnego wymieszania wszystkich składników. Do produkcji sklejk wykorzystano forniry brzożowe o średniej grubości 1,5 mm i wilgotności $6\pm 1\%$. Żywiec наносzono na powierzchnię fornirów w ilości 140 g/m^2 , a następnie po upływie czasu otwartego zestawu prasowano w systemie trójwarstwowym, z zachowaniem następujących parametrów: ciśnienia jednostkowego 1.4 MPa, temperatury 120°C oraz czasu prasowania 4 min.

W celu zbadania właściwości palnych wytworzonych sklejek wykorzystano metodę badania zwaną „metodą francuską” powszechnie stosowaną do potwierdzenia skuteczności impregnatów (Lutomski 2002; Taghiyari 2012; Soltani i in. 2016). Próbkę o wymiarach $150\times 150 \text{ mm}^2$ umieszczono na statywie pod kątem 45° . Pod próbką umieszczono centralnie palnik spirytusowy, którego płomień osiągał wysokość ok. 3 cm. Czas pomiaru wynosił 2 minuty. Na podstawie różnicy mas przed i po badaniu określono ubytek masy, natomiast czas zapłonu zmierzono na podstawie oceny wizualnej powierzchni próbki. Ponadto, po badaniu powierzchnia wypału została przerysowana na kalkę techniczną i zmierzona z wykorzystaniem planimetru. Ocenę skuteczności wprowadzonego środka ogniochronnego dokonano na podstawie współczynnika Z obliczonego ze wzoru 1:

$$Z = (P_z / P_k) \times 100\% \quad (1)$$

gdzie: P_z - powierzchnia wypału próbki zabezpieczonej (cm^2), P_k - powierzchnia wypału próbki niezabezpieczonej (cm^2).

Obliczone wartości współczynnika Z poddano interpretacji zgodnie z Tabelą 2 w celu ustalenia skuteczności zabezpieczenia (Grześkowiak i in. 2016):

Tabela 2. Ocena skuteczności zabezpieczenia na podstawie współczynnika Z

Table 2. The evaluation of protection effectiveness on the basis of coefficient Z value

Współczynnik Z	Skuteczność zabezpieczenia
>75%	Słabe
50-74%	Średnie
<50%	Dobre

W celu określenia wpływu modyfikacji żywicy na jakość sklejania wytworzonej sklejki zbadano wytrzymałość spoiny na ścinanie zgodnie z normą EN 314-1. Przed przystąpieniem do testu próbki kondycjonowano przez 2 tygodnie w następujących warunkach: temperatura $20\pm 3^\circ\text{C}$, wilgotność względna $65\pm 1\%$ (Bekhta i in. 2020). Badanie zostało przeprowadzone zarówno na próbkach suchych, jak i po moczeniu w wodzie o temperaturze $20\pm 3^\circ\text{C}$ przez 24 h. Wyniki badań wytrzymałości na ścinanie zostały poddane analizie statystycznej z wykorzystaniem Testu t-Studenta.

Wyniki i Dyskusja

Na podstawie danych przedstawionych w Tabeli 3 stwierdzono, iż we wszystkich wariantach modyfikacji żywicy wystąpiła poprawa właściwości palnych sklejek. Skuteczność zabezpieczenia zależała jednak zarówno od składu preparatu ogniochronnego, jak i od ilości wprowadzonego do żywicy impregnatu.

Tabela 3. Właściwości palne wytworzonych sklejek

Table 3. The flammable properties of manufactured plywood

Parametr	Próba kontrolna	10-1	10-2	20-1	20-2
Ubytek masy (%)	13,11±0,4*	10,74±1,1	8,77±0,8	8,62±0,8	7,37±0,3
Czas zapłonu (s)	5±1	8±1	11±1	9±1	13±2
Powierzchnia wypału (cm ²)	87,28±2,1	77,58±0,6	71,13±1,4	63,40±1,1	58,11±0,9
Współczynnik Z	-	88,89	81,50	72,64	66,58
Skuteczność zabezpieczenia	-	Słabe	Słabe	Średnie	Średnie

*odchylenie standardowe

Zmniejszenie ubytku masy w porównaniu z próbą kontrolną wystąpiło we wszystkich wariantach skleiki wytworzonej z udziałem modyfikowanej żywicy. Najkorzystniejsze wyniki uzyskano w przypadku wprowadzenia 20 g impregnatu o stosunku masowym mocznika i węgla potasu 1:2. Ubytek masy zmniejszył się o ok. 44%. Podobną tendencję odnotowano w przypadku obserwacji czasu zapłonu. Na podstawie pomiaru powierzchni wypału oraz wyliczonego współczynnika Z stwierdzono, iż wprowadzenie 20 g impregnatu pozwoliło na uzyskanie średniej skuteczności zabezpieczenia. Uzyskane wyniki korespondują z wcześniejszymi obserwacjami dotyczącymi skleiki wodoodpornej wytworzonej z udziałem modyfikowanej żywicy PF. Zmniejszenie ilości węgla potasu w mieszaninie impregnatu powoduje pogorszenie jakości zabezpieczenia (Kawalerczyk i in. 2019b). Ponadto, przeprowadzone badania potwierdzają obserwacje Wang i in. (2014), którzy stwierdzili, że zmniejszenie ilości wprowadzanego impregnatu prowadzi do osłabienia skuteczności ochrony przed ogniem. Badania stanowią także potwierdzenie wniosków Dziurki i in. (2017), iż moczenie fornirów w roztworze preparatu uniepalniającego jest metodą skuteczniejszą niż wprowadzenie go do żywicy (Kawalerczyk i in. 2019a).

Badanie jakości sklejenia jest najczęściej wykorzystywanym testem służącym do oceny wytrzymałości spoin klejowych w sklejkę (Bekhta i in. 2016). W Tabeli 4 przedstawione zostały wyniki badań przeprowadzonych zarówno na próbkach suchych, jak i po moczeniu w wodzie przez 24 h.

Tabela 4. Jakość sklejenia wytworzonych sklejek**Table 4.** The bonding quality of manufactured plywood

Wariant	Jakość sklejenia (MPa)	
	Na sucho	Po moczeniu
Próba kontrolna	2,12±0,31*a**	1,76±0,24a
10-1	1,51±0,19b	1,36±0,21b
10-2	1,41±0,27bc	1,31±0,23bc
20-1	1,31±0,33c	1,18±0,11c
20-2	1,24±0,09cd	1,08±0,23cd

*odchylenie standardowe; **oznaczenie grup jednorodnych

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, iż dodatek impregnatu spowodował obniżenie wytrzymałości spoin na ścinanie w każdym z wariantów zabezpieczenia. Najkorzystniejsze wyniki uzyskano w przypadku dodania 10 g impregnatu o mniejszej zawartości węglanu potasu, spadek wynosił bowiem ok. 29%; był to spadek statystycznie istotny. Zmiany w wytrzymałości spoin sklejk w pozostałych wariantach były również statystycznie istotne w porównaniu z próbą kontrolną. Największe obniżenie (ok. 42%) jakości sklejenia w porównaniu z próbą kontrolną odnotowano w przypadku próbki 20-2.

Zmiany spadku wytrzymałości spoin kształtowały się nieco inaczej po moczeniu próbek w wodzie. Najmniejszy spadek (ok. 23%) nastąpił również w próbce 10-1. Jednak zarówno w tej próbce, jak i w próbce 10-2 były to zmiany nieistotne statystycznie względem próbki kontrolnej. Spadek wytrzymałości spoin w próbce 20-1 wynosił ok. 33%, a w próbce 20-2 - ok. 39%; w obu przypadkach był to spadek statystycznie istotny.

Dziurka i in. (2017) zaobserwowali również fakt, iż wraz ze zwiększającą się ilością modyfikatora wprowadzanego do żywicy w procesie produkcyjnym sklejk, spada również wytrzymałość spoin na ścinanie. Pomimo zwiększonej ilości utwardzacza przyczyną obniżenia jakości sklejenia prawdopodobnie był zasadowy odczyn impregnatu. Kondensacja żywicy UF przebiega w środowisku kwaśnym, zatem modyfikacja mogła utrudnić jej przebieg. Pomimo znacznego obniżenia jakości sklejenia, w przypadku wszystkich sklejek wartości wytrzymałości spoin na ścinanie przekroczyły 1 MPa, a zatem spełniły wymagania normy EN 314-2.

Wnioski

- W każdym z wariantów sklejek modyfikacja żywicy z zastosowaniem środka ogniochronnego na bazie węglanu potasu i mocznika spowodowała poprawę właściwości palnych określonych na podstawie następujących parametrów: ubytku masy, czasu zapłonu oraz powierzchni wypału.
- Wprowadzenie preparatu do żywicy spowodowało obniżenie jakości sklejenia zarówno próbek badanych na sucho, jak i po moczeniu w wodzie.
- Zarówno skład impregnatu, jak i jego ilość wprowadzana do żywicy mają wpływ na skuteczność zabezpieczenia oraz jakość sklejenia wytworzonej sklejki.

Literatura

Bekhta P., Bryn O., Sedliačik J., Novák I. 2016: Effect of different fire retardants on birch plywood properties. *Acta Facultatis Xylologiae Zvolen* 58(1); 59-66. DOI: 10.17423/afx.2016.58.1.07

Bekhta P., Sedliačik J., Kačík F., Noshchenko G., Kleinova A. 2019: Lignocellulosic waste fibers and their application as a component of urea-formaldehyde adhesive composition in the manufacture of plywood. *European Journal of Wood and Wood Products* 77; 495-508. DOI: 10.1007/s00107-019-01409-8

Borysiuk P., Krajewski K., Boruszewski P., Jencyk-Tołłoczko I., Jabłoński M. 2011: Bonding quality of veneers protected with fire-proofing preservation based on diammonium hydrogen phosphate, citric acid and sodium benzoate. *Annals of Warsaw University of Life Sciences - SGGW, Forestry and Wood Technology* 73; 158-161

Dukarska D. 2013: The effect of an addition of nano-SiO₂ to urea resin on the properties of board manufactured from rape straw. *Annals of WULS-SGGW Forestry and Wood Technology* 82; 242-245

Dukarska D. 2019: Właściwości wybranych tworzyw drewnopochodnych wytwarzanych z udziałem nano-SiO₂, 68-69. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań

Dziurka D., Brachaczek N., Jastrząb M., Kalinowski T. 2017: Effects of a method of introducing a fire retardant on bond quality of experimental plywood. *Annals of WULS-SGGW Forestry and Wood Technology* 99; 32-36

Grexa O., Horváthová E., Bešínová O., Lehocký P. 1999: Flame retardant treated plywood. *Polymer Degradation and Stability* 64(3); 529-533. DOI: 10.1016/S0141-3910(98)00152-9

Grześkowiak W. 2012: Evaluation of the effectiveness of the fire retardant mixture containing potassium carbonate using a cone calorimeter. *Fire and Materials* 36; 75-83 DOI: 10.1002/fam.1088

Grześkowiak W., Cofta G., Janiak G. 2016: Influence of impregnation time on degree of wood-based materials fire protection. *Annals of Warsaw University of Life Sciences - SGGW, Forestry and Wood Technology* 94; 278-282

Kawalerczyk J., Dziurka D., Mirski R., Grześkowiak W. 2019a: The effect of veneer impregnation with a mixture of potassium carbonate and urea on the properties of manufactured plywood. *Drewno* 62(203); 106-116. DOI: 10.12841/wood.1644-3985.281.12

Kawalerczyk J., Dziurka D., Mirski R., Trociński A., Wieruszewski M. 2019b: The effect of phenol-formaldehyde adhesive modification with fire retardant on the properties of birch plywood. *Annals of Warsaw University of Life Sciences - SGGW, Forestry and Wood Technology* 106; 107-113

Lutowski K. 2002: Metody badań chemicznych środków ochrony drewna i technologii ich stosowania (Methods of chemical testing of wood preservatives and technologies of their application). Wydawnictwo Akademii Rolniczej w Poznaniu, Poznań: 137-139

Pofit-Szczepańska M., Jaskólkowski W., Mazela B. 2014: Palność drewna i wyrobów lignocelulozowych. Teoretyczne podstawy mechanizmów rozkładu termicznego, sposobów spalania się, modyfikacji przeciwogniowych oraz Europejskich wymagań klasyfikacji pożarowej. Fundacja Edukacja i Technika Budownictwa, Warszawa

Soltani A., Hosseinpourpia R., Adamopoulou S., Taghiyari H.R., Ghaffaria E. 2016: Effects of Heat-Treatment and Nano-Wollastonite Impregnation on Fire Properties of Solid Wood. *BioResources* 11(4); 8953-8967

Taghiyari, H.R. 2012: Fire-retarding properties of nano-silver in solid woods. *Wood Science and Technology* 46(5); 939-952. DOI: 10.1007/s00226-011-0455-6

Wang M., Wang X., Li L., Ji H. 2014: Fire performance of plywood treated with ammonium polyphosphate and 4A zeolite. *BioResources*, 9(3); 4934-4945. DOI: 10.15376/biores.9.3.4934-4945

Wykaz norm

EN 314-1:2004 Sklejka Jakość Sklejenia - Część 1: Metody Badań

EN 314-2:1993 Sklejka Jakość Sklejenia - Część 2: Wymagania

Artykuł recenzowany / Reviewed paper

Zgłoszony / Submitted: 05.05.2020

Opublikowany online / Published online: 03.07.2020

Możliwości wykorzystania łuski słonecznika jako dodatku surowcowego do wytwarzania płyt wiórowych

Sunflower hulls as raw material for particleboard production

Piotr Borysiuk^{a,*}, ORCID: 0000-0002-7508-9359
Radosław Auriga^b, ORCID: 0000-0001-5627-2425
Michał Bujak^a

^aSzkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauki Drzewnych i Meblarstwa, Katedra Technologii i Przedsiębiorczości w Przemśle Drzewnym, ul. Nowoursynowska 159, 02-787 Warszawa, Polska

^bSzkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauki Drzewnych i Meblarstwa, Katedra Mechanicznej Obróbki Drewna, ul. Nowoursynowska 159, 02-787 Warszawa, Polska

*Osoba do korespondencji: piotr_borysiuk@sggw.edu.pl

Streszczenie

W ramach badań wytworzono trójwarstwowe płyty wiórowe o gęstości 650 kg/m³ i grubości 18 mm, w których do warstwy wewnętrznej dodano łuski słonecznika w ilości 0%, 10%, 20% i 30%. Jako spoiwo zastosowano komercyjną żywicę mocznikowo-formaldehydową (UF). Dla wytworzonych płyt wiórowych określono właściwości mechaniczne (MOR, MOE, IB), fizyczne (gęstość i profil gęstości, spęcznienie na grubość, nasiąkliwość) i cieplne (przewodność cieplna, dyfuzyjność cieplna, objętościowa pojemność cieplna). Potwierdzono możliwość wykorzystania łuski słonecznika do wytwarzania płyt wiórowych o przeznaczeniu niekonstrukcyjnym. Uzyskane wyniki wykazały, że zwiększenie wykorzystania łuski słonecznika w warstwie środkowej negatywnie wpływa na właściwości mechaniczne i fizyczne płyty wiórowej. Dodatek łuski słonecznika nie wpływa na przewodność cieplną płyt.

Abstract

Three-layer particleboard with a density of 650 kg/m³ and thickness of 18 mm was produced, in which 0%, 10%, 20% and 30% sunflower hulls were added to the core layer. Commercial urea formaldehyde (UF) adhesive was used as a binder. Mechanical (MOR, MOE, IB), physical (density and density profile, thickness swelling, water absorption) and thermal (thermal conductivity, thermal diffusivity, volume heat capacity) properties of parti-

cleboards were determined. The possibility of using sunflower hulls for the production of particleboards for non-structural use has been confirmed. The results showed that increasing of sunflower hulls usage in the core negatively affects the mechanical and physical properties of board. The addition of sunflower hulls does not affect the thermal conductivity of the boards.

Słowa kluczowe: płyta wiórowa, surowce niedrzewne, łuski słonecznika, właściwości mechaniczne i fizyczne

Keywords: particleboard, non-wood raw material, sunflower hulls, mechanical and physical properties

Wprowadzenie

Płyty wiórowe stanowią jedno z powszechnie produkowanych tworzyw drzewnych na świecie. Znalazły one zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu, a w szczególności w przemyśle meblarskim, budowlanym czy opakowaniowym. Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa FAO (ang. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*) podaje, że światowa produkcja płyt wiórowych wynosiła w 2018 r. ponad 96,8 mln m³ (<http://www.fao.org/faostat>). Jednocześnie w latach 2000-2018 odnotowano 51% wzrost ich produkcji. Stale rosnące zapotrzebowanie na płyty wiórowe z jednej strony oraz coraz większa konkurencja, a co za tym idzie ograniczenia w dostępie do surowca drzewnego z drugiej strony, skłaniają do poszukiwania surowców komplementarnych, które mogłyby być wykorzystane w produkcji płyt wiórowych. Potencjalnym źródłem surowca są uboczne produkty działalności rolniczej i przetwórstwa rolno-spożywczego. Gu i Gao (2002) podają, że w samych Chinach rocznie niewykorzystanych pozostaje około 700 mln ton pozostałości rolniczych. Z kolei w UE roczna produkcja słomy zbóż wynosi około 140 milionów ton, z czego tylko 2% do 3% jest wykorzystywane przemysłowo (Kowaluk i in. 2010). Wykorzystanie takich potencjałów może nie tylko zaspokoić popyt na surowce lignocelulozowe do produkcji płyt, ale również zmniejszyć obciążenia dla środowiska naturalnego wynikające z tradycyjnej formy utylizacji (spalanie, pozostawianie do zgnicia na polu) (Cooper i in. 1999, Rowell 1995). Spostrzeżenia te potwierdza szereg realizowanych na świecie badań w tym zakresie. Możliwości zastosowania w przemyśle płyt drewnopochodnych znalazły, poza już wymienioną słomą zbożową, między innymi takie pozostałości przemysłu rolniczego jak: łodygi bawełny, konopi i juty (Kollmann 1966, Guler i Ozen 2004, Alma i in. 2005), słoma rzepakowa (Dziurka i Mirski 2013), łodygi lnu i miskantusa (Tröger i in. 1998), odpady z liści herbaty (Yalinkilic i in. 1998), pędy kiwi (Nemli i in. 2003), gałęzie palmy daktylowej (Nemli i in. 2001) łodygi kenafu (Xu i in. 2004, Kalaycioğlu i Nemli 2006), łuski ryżu (Ayırmis i in. 2012), łuski Kawy (Bekalo i Reinhardt 2010), łupiny orzechów (Guler i in. 2008, Çöpür i in. 2007), łupiny migdałów (Gürü i in. 2006), łupiny duriana i orzecha kokosowego (Papado-

poulos i in. 2002, Khedari i in. 2003), bagassa (Carvajal i in. 1996, Ghalehno i in. 2011), elementy kukurydzy (Wang i Sun 2002, Sampathrajan i in. 1992, Sekaluvu i in. 2013), liście ananasa (Tangjuank 2011), liście i łodygi pomidorów (Guntekin i in. 2009), łodygi bakłażana (Guntekin i Karakus 2008), łodygi winorośli (Ntalos i Grigoriou 2002), łodygi wiesiołka (Dukarska i in. 2012), wysłodki buraków cukrowych (Borysiuk i in. 2019), pozostałości z cięć pielęgnacyjnych jabłoni (Auriga i in. 2019).

Jedną z powszechnie uprawianych roślin oleistych jest słonecznik. Zużycie oleju słonecznikowego na świecie plasuje się na 4 miejscu po oleju palmowym, sojowym i rzepakowym. Według szacunków Amerykańskiego Departamentu Rolnictwa (USDA) w sezonie 2019/2020 światowa produkcja nasion słonecznika wyniesie 51,23 mln ton (<http://www.rolnikszukaceny.pl>). Ponad połowa światowych zbiorów nasion słonecznika w obecnym sezonie pochodzi z Ukrainy (14,5 miliona ton) i Rosji (13 milionów ton). Trzecie miejsce na świecie zajmują kraje Unii Europejskiej, których łączna produkcja nasion słonecznika ma przekroczyć 9,8 milionów ton. Produktem ubocznym powstającym w procesie uprawy i przerobu słonecznika są łodygi i łuski z nasion. Khristova i in. (1996) podają, że rozdrobnione i wysuszone łodygi słonecznika mogą być wykorzystane jako surowiec do produkcji płyt wiórowych. Z kolei łuski stanowiące 21-30% całkowitej masy nasion, traktowane są jako odpadowe produkty uboczne (Seiler i Gulya 2016). Wykorzystuje się je w postaci suszu lub granulatów jako paszę dla zwierząt (Gonet 1976). Często wykorzystywane są one również jako biomasa do spalania (Zabaniotou i in. 2008). Łuski słonecznika (*Helianthus annuus*) zawierają związki allelopatyczne, które są toksyczne dla traw i większości roślin uprawnych (Ciarka i in. 2009). Zeleniuc i in. (2019) przedstawili możliwość wykorzystania łusek słonecznika do produkcji płyt wiórowych, przy czym autorzy badali płyty jednowarstwowe wytworzone w 100% z tego surowca.

Wielkość plonów słonecznika oraz związana z tym dostępność łusek zachęca do badań nad wykorzystaniem ich jako ingredientu surowcowego w przemyśle płyt wiórowych.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było określenie przydatności łuski słonecznika jako surowca do produkcji 3-warstwowych płyt wiórowych.

Zakres pracy obejmował wykonanie w warunkach laboratoryjnych płyt wiórowych z 0%, 10%, 20% i 30% udziałem łuski słonecznika w warstwie wewnętrznej oraz zbadanie wybranych właściwości wytworzonych płyt.

Materiały i metodyka badań

Do badań wykorzystano łuski słonecznika o wilgotności 4%. Surowiec został przesortowany na sicie 5×5 mm w celu oddzielenia resztek nasion, zanieczyszczeń oraz frakcji pyliстей. Do wytworzenia płyt wykorzystano również wióry przemysłowe stosowane na warstwę wewnętrzną i warstwy zewnętrzne płyt wiórowych. Pozyskano je od polskiego producenta

plyt wiórowych. Wióry przeznaczone na warstwę wewnętrzną charakteryzowały się wilgotnością 3,5%, zaś na warstwy zewnętrzne 6%. Do wytworzenia płyt wykorzystano żywicę mocznikowo-formaldehydową UF (zawartość suchej masy 65%, lepkość 230 mPas w 20°C). Jako utwardzacz zastosowano 10% wodny roztwór NH_4Cl . Jednostkowa receptura masy klejowej była następująca: 50 cz. w. żywicy UF, 15,5 cz. w. wody, 1,0 cz. w. utwardzacza do warstw zewnętrznych i 1,5 cz. w. utwardzacza do warstwy wewnętrznej.

W ramach badań wytworzono trójwarstwowe płyty wiórowe o gęstości średniej 650 kg/m^3 i wymiarach $320 \times 320 \times 18 \text{ mm}^3$. Stopień zaklejenia warstw zewnętrznych wynosił 12%, zaś warstwy wewnętrznej 8%. Udział warstw zewnętrznych w płytach wynosił 40%. Warstwy zewnętrzne wytworzone były każdorazowo z wiórów przemysłowych. Do warstwy wewnętrznej płyty, oprócz przemysłowych wiórów drzewnych, wprowadzono również jako dodatek łuski słonecznika. Surowce te mieszano razem w mieszalniku a następnie zaklejano. Łącznie wytworzono 4 warianty płyt zróżnicowanych pod względem udziału łusek w warstwie wewnętrznej (Tabela 1).

Tabela 1. Warianty wytworzonych płyt
Table 1. Variants of produced boards

Wariant	Udział masy zupełnie suchej łuski słonecznika w warstwie wewnętrznej w stosunku do masy zupełnie suchych wiórów
0	0%
I	10%
II	20%
III	30%

Płyty wytwarzano w prasie jednopółkowej przy następujących parametrach prasowania: jednostkowe ciśnienie prasowania 2,5 MPa, temperatura prasowania 180°C, faktor prasowania 18 s/mm (czas prasowania 5 min. 24 s). Dla każdego wariantu wytworzono po 5 płyt, z których po klimatyzacji przez 7 dni w warunkach laboratoryjnych (temperatura 20°C, wilgotność względna powietrza 65%) pozyskano próbki do dalszych badań.

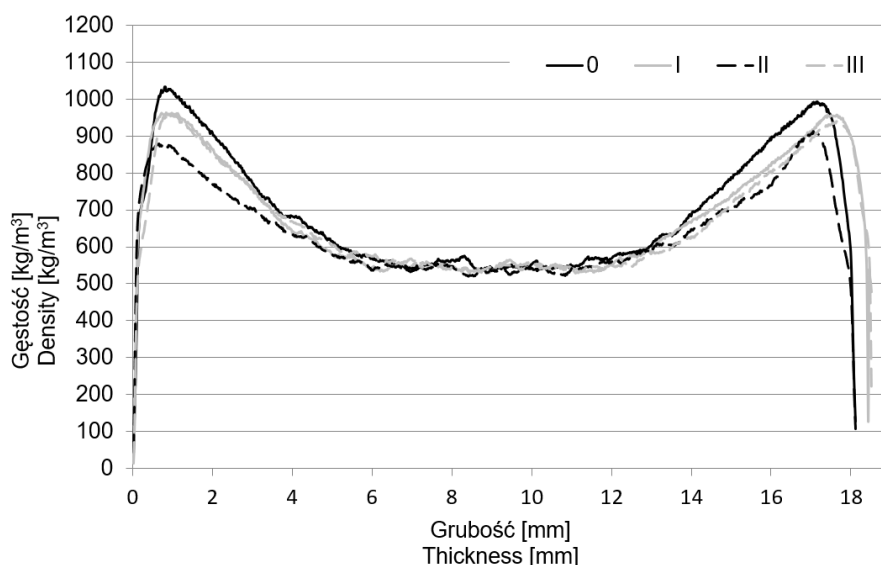
Dla wytworzonych płyt zbadano:

- gęstość i profil gęstości - przy wykorzystaniu Laboratory Density Analyser DAX GreCon. Pomiar gęstości dokonywany był co 0,02 mm przy prędkości pomiaru 0,05 mm/s,
- wytrzymałość na zginanie statyczne (MOR) i moduł sprężystości przy zginaniu statycznym (MOE) - zgodnie z PN-EN 310:1994,
- wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do płaszczyzn (IB) - zgodnie z PN-EN 319:1999,
- spęcznienie na grubość (TS) i nasiąkliwość (WA) po 2 h i 24 h moczenia w wodzie - zgodnie z PN-EN 317:1999,
- przewodność cieplną, objętościową pojemność cieplną i współczynnik wyrównania temperatur - przy wykorzystaniu aparatu ISOMET 2104.

Analizę statystyczną otrzymanych wyników przeprowadzono w programie Statistica 13. W celu porównania istotności różnic poszczególnych wartości posłużono się grupami jednorodnymi w oparciu o test Tukeya.

Wyniki badań i analiza

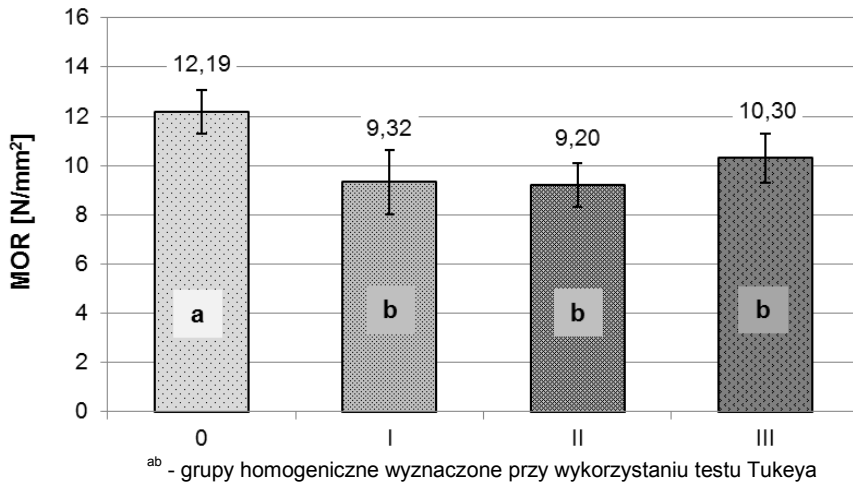
Dodatek łuski słonecznika do warstwy wewnętrznej trójwarstwowych płyt wiórowych nie wpłynął istotnie na ich gęstość średnią i przebieg profilu gęstości (Rys. 1). Badane płyty charakteryzowały się gęstością średnią w przedziale 647-681 kg/m³. Wszystkie badane warianty (0, I, II, III) wykazywały typowy dla płyt - „U” kształtny przebieg profilu gęstości. Warto tu zaznaczyć, że przebieg profilu gęstości pozostaje w wyraźnej korelacji z podstawowymi właściwościami mechanicznymi płyt wiórowych jak MOR, MOE, czy IB (Wong i in. 1999, Niemz 2003, Treusch i in. 2004).



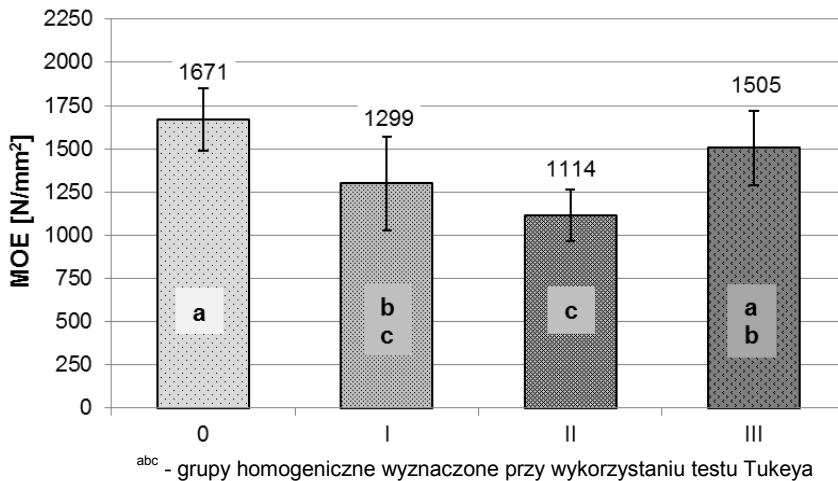
Rys. 1. Profile gęstości badanych płyt
Fig. 1. Density profiles of tested boards

Wyniki badań właściwości wytrzymałościowych wytworzonych płyt wiórowych przedstawiono na Rys. 2, 3 i 4. Uwzględniając grupy homogeniczne wyznaczone przy wykorzystaniu testu Tukeya dla poszczególnych badanych cech można stwierdzić, że dodatek łuski słonecznika do warstwy środkowej (wariant I, II i III) na ogół wpływa w sposób statystycznie istotny na uzyskane parametry wytrzymałościowe w porównaniu z wariantem kontrolnym (wariant 0). W przypadku MOR odnotowano statystycznie istotny spadek wartości cechy dla wariantów I, II i III w stosunku do wariantu 0. Wynosił on zależnie od wariantu od 15,5% (przy 30%-owym dodatku łuski) do 24,5% (przy 20%-owym dodatku łuski). Warto tu

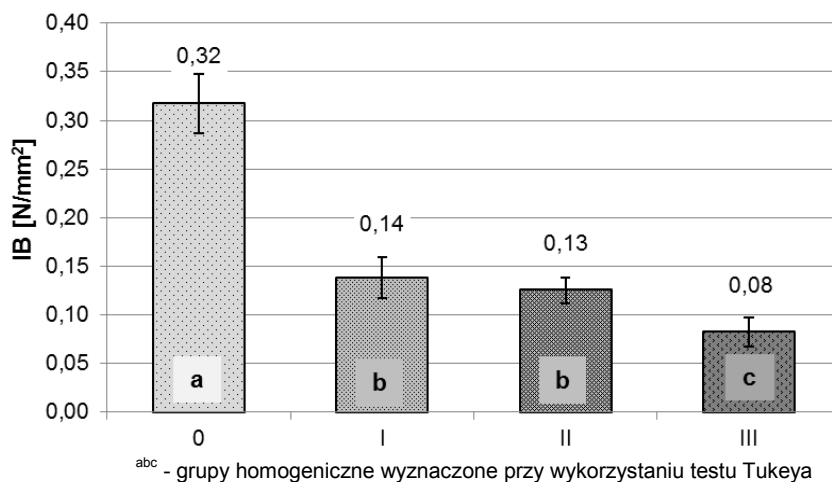
zaznaczyć, że różnice w wartościach MOR dla wariantów I, II i III były statystycznie istotne. Analogiczny spadek wartości odnotowano w przypadku MOE, przy czym był on statystycznie istotny jedynie w przypadku wariantów I i II w stosunku do wariantu 0. Wynosił on odpowiednio 24,3% (przy 10%-owym dodatku łuski) oraz 28,6% (przy 20%-owym dodatku łuski). Największy spadek wartości dla poszczególnych wariantów odnotowano w przypadku IB. W stosunku do wariantu 0 wynosił on odpowiednio 57,8% dla wariantu I, 62,1% dla wariantu II i 74,0% dla wariantu III.



Rys. 2. Wartości MOR badanych płyt
Fig. 2. MOR values of tested boards



Rys. 3. Wartości MOE badanych płyt
Fig. 3. MOE values of tested boards



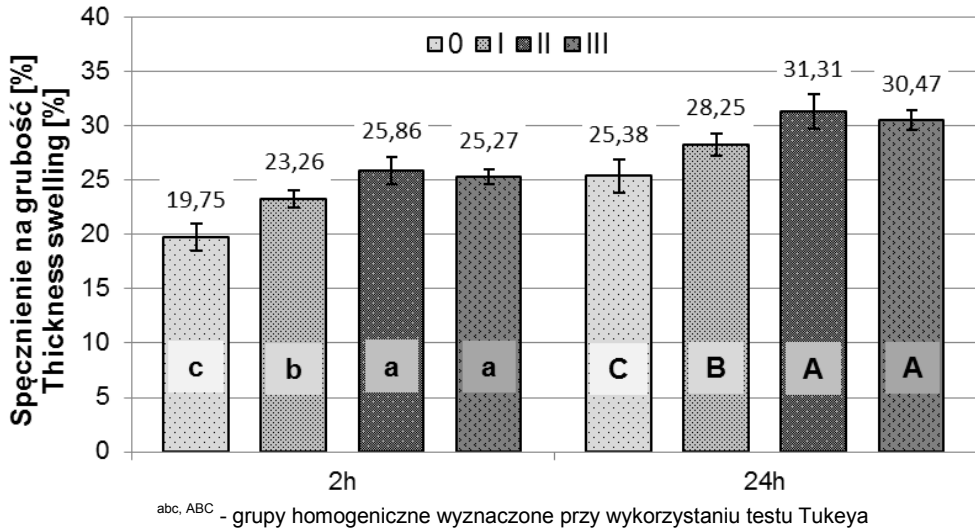
Rys. 4. Wartości IB badanych płyt

Fig. 4. IB values of tested boards

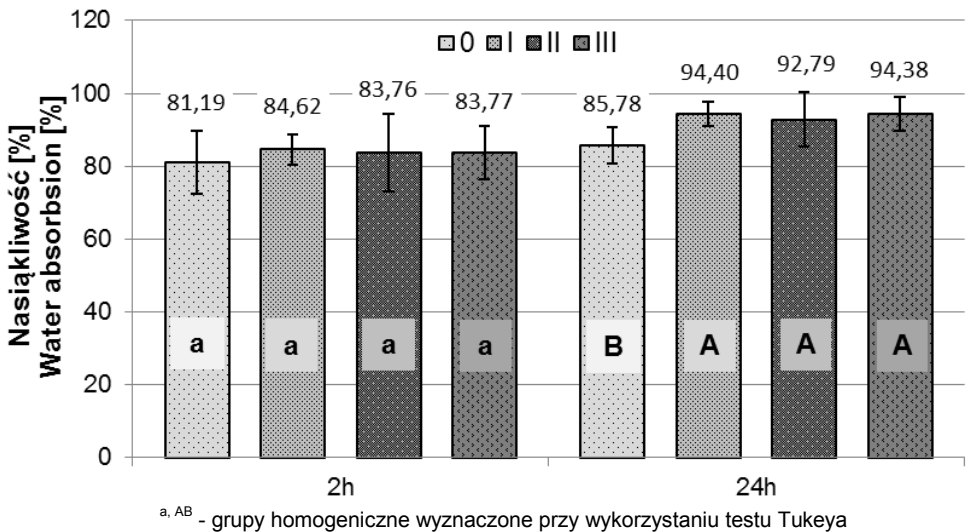
Spadek wartości poszczególnych właściwości wytrzymałościowych płyt wraz z dodatkiem łuski słonecznika wynikał prawdopodobnie z pogorszonej adhezji żywicy mocznikowo-formaldehidowej do wprowadzonych cząstek roślinnych (Zeleniuc i in. 2019). Powierzchnia łusek słonecznika pokryta jest substancjami olejowymi. Pestki słonecznika zawierają do 38% oleju (Podbielkowski 1989). Jego obecność utrudnia zwilżalność powierzchni cząstek przez roztwory wodne (w tym roztwór żywicy). Wzrost wartości MOR i MOE w przypadku wariantu III mógł być związany z kolei z poprawą równomierności rozłożenia łusek słonecznika w stosunku do wiórów drzewnych. Generalnie należy stwierdzić, że spadek wartości parametrów wytrzymałościowych wytworzonych płyt wraz ze wzrostem zawartości łusek słonecznika pokrywa się z doniesieniami innych autorów zajmujących się wykorzystaniem pozostałości przemysłu rolniczego przy wytwarzaniu płyt wiórowych (Nemli i in. 2003, Müller i in. 2012).

Wyniki badań właściwości fizycznych płyt przedstawiono na Rys. 5 i 6. Należy zaznaczyć, że w trakcie wytwarzania płyt nie stosowano środków hydrofobowych podnoszących ich odporność na działanie wody. Podobnie jak w przypadku właściwości wytrzymałościowych stwierdzono, że dodatek łusek słonecznika do warstwy środkowej płyt wiórowych wpłynął na ogół w sposób statystycznie istotny na pogorszenie parametrów fizycznych (TS, WA) w porównaniu z wariantem 0. W przypadku spęcznienia zarówno po 2 h jak i 24 h odnotowano wzrost wartości badanej cechy (zależnie od wariantu) o 12,4% do 30,6%. Wzrost spęcznienia związany jest z pogorszeniem spoistości cząstek lignocelulozowych wewnątrz płyty. Rozpatrując wartości nasiąkliwości jedynie po moczeniu przez 24h w wodzie zanotowano statystycznie istotne pogorszenie badanej cechy (o 8,9% do 10,0%). W odniesieniu do badanych parametrów warto również dodać, że ok. 80% końcowej wartości TS i ok. 90%

końcowej wartości WA uzyskano już po 2 h moczenia w wodzie. Uzyskane zależności są zbieżne z doniesieniami innych autorów zajmujących się wykorzystaniem pozostałości przemysłu rolniczego przy wytwarzaniu płyt wiórowych (Müller i in. 2012).



Rys. 5. Wartości TS badanych płyt
Fig. 5. TS values of tested boards



Rys. 6. Wartości WA badanych płyt
Fig. 6. WA values of tested boards

Analizując właściwości cieplne wytworzonych płyt (Tabela 2) można stwierdzić, że dodatek łusek słonecznika nie wpływa w statystycznie istotny sposób na zmianę wartości przewodności cieplnej. Z kolei statystycznie istotnym zmianom ulegają wartości objętościowej przewodności cieplnej oraz współczynnika wyrównywania temperatur. Należy jednak zaznaczyć, że wraz ze wzrostem udziału łuski słonecznika wartości badanych cech nie ulegają statystycznie istotnym wahaniom. Odnotowane zmiany mogą być związane z nierównomiernym rozłożeniem łusek słonecznika w strukturze płyty, co zostało odnotowane również w odniesieniu do wartości MOR i MOE. W odniesieniu do właściwości cieplnych płyt warto zaznaczyć, że materiały bazujące na pozostałościach rolniczych, przy odpowiednim doborze gęstości płyt, mogą być wykorzystane jako materiały izolacyjne (Sampathrajan i in. 1992, Tangjuank 2011).

Tabela 2. Wartości cieplne badanych płyt
Table 2. Thermal properties of tested boards

Wariant	Przewodność cieplna		Objętościowa pojemność cieplna		Współczynnik wyrównania temperatur	
	średnia	odch. st.	średnia	odch. st.	średnia	odch. st.
	W/mK		J/Km ³ × 10 ⁶		m ² /s × 10 ⁻⁶	
0	0,163 ^a	0,004	1,032 ^a	0,090	0,160 ^b	0,016
I	0,156 ^a	0,006	0,846 ^b	0,100	0,187 ^a	0,018
II	0,159 ^a	0,007	0,878 ^b	0,106	0,183 ^a	0,017
III	0,155 ^a	0,007	0,944 ^{ab}	0,104	0,167 ^{ab}	0,021

^{ab} - grupy homogeniczne wyznaczone przy wykorzystaniu testu Tukeya, odch. st. - odchylenie standardowe

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań trójwarstwowych płyt wiórowych z 10, 20 i 30% dodatkiem łusek słonecznika w warstwie środkowej zaklejonych żywicą UF stwierdzono, że:

1. Istnieje możliwość wykorzystania łusek słonecznika jako dodatku do warstwy wewnętrznej płyt wiórowych o przeznaczeniu niekonstrukcyjnym.
2. Dodatek łusek słonecznika do warstwy wewnętrznej płyt wiórowych wywiera niewielki wpływ na rozkład profilu gęstości.
3. Wzrost zawartości łusek słonecznika w warstwie wewnętrznej wpływa na spadek wartości właściwości wytrzymałościowych płyt.
4. Wzrost zawartości łusek słonecznika w warstwie wewnętrznej powoduje wzrost wartości spęczenia na grubość i pogorszenie nasiąkliwości płyt.
5. Dodatek łusek słonecznika do warstwy wewnętrznej płyt nie wpływa na ich przewodność cieplną.
6. Wykorzystanie łusek słonecznika jako dodatku do produkcji płyt wiórowych wymaga doboru środków zaklejających wykazujących dobrą adhezję do powierzchni pokrytych substancjami olejowymi.

Literatura

Alma M.H., Kalaycioğlu H., Bektas I., Tutus A., 2005: Properties of cotton carpel-based particleboards. *Industrial Crops and Products* 22(2), 141-149. DOI:10.1016/j.indcrop.2004.08.001

Auriga R., Borysiuk P., Smulski P., 2019: Drewno jabłoni pochodzące z rocznego cięcia pielęgnacyjnego jako dodatek surowcowy przy produkcji płyt wiórowych. *Biuletyn Informacyjny Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie* 1-2, 17-24. DOI:10.32086/biuletyn.2019.02

Ayrlimis N., Kwon J.H., Han T.H., 2012: Effect of resin type and content on properties of composite particleboard made of a mixture of wood and rice husk. *International Journal of Adhesion and Adhesives* 38, 79-83. DOI:10.1016/j.ijadhadh.2012.04.008

Bekalo S.A., Reinhardt W.H., 2010: Fibers of coffee husk and hulls for the production of particleboard. *Materials and Structures* 43(8), 1049-1060. DOI:10.1617/s11527-009-9565-0

Borysiuk P., Jenczyk-Tolloczko I., Auriga R., Kordzikowski M., 2019: Sugar beet pulp as raw material for particleboard production. *Industrial Crops and Products* 141, 111829. DOI:10.1016/j.indcrop.2019.111829

Carvajal O., Valdés J.L., Puig J., 1996: Bagasse particleboards for building purpose. *Holz als Roh- und Werkstoff* 54, 61-63. DOI:10.1007/s001070050136

Ciarka D., Gawronska H., Szawlowska U., Gawronski S.W., 2009: Allelopathic potential of sunflower. I. Effects of genotypes, organs and biomass partitioning. *Allelopathy Journal* 23(1), 95-109.

Cooper P.A., Balatinecz J.J., Flannery S.J., 1999: Agricultural waste materials for composites: a Canadian reality. *Global Panel Based Conference*, October 18-19, Kuala Lumpur, Malaysia

Çöpür Y., Güler C., Akgül M., Taşcioğlu C., 2007: Some chemical properties of hazelnut husk and its suitability for particleboard production. *Building and Environment* 42, 2568-2572. DOI:10.1016/j.buildenv.2006.07.011

Dukarska D., Łęcka J., Czarnecki R., 2012: The effect of wood chip substitution with evening primrose waste on properties of particleboards depending on the type of binding agent. *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Series Wood Technology (EJPAU)* 15(2) # 05

Dziurka D., Mirski R., 2013: Lightweight boards from wood and rape straw particles. *Drewno Wood* 56(190), 19-32. DOI:10.12841/wood.1644-3985.051.02

Ghalehno M.D., Nazerian M., Bayatkashkooli A., 2011: Influence of utilization of bagasse in surface layer on bending strength of three-layer particleboard. *European Journal of Wood and Wood Products* 69(4), 533-535. DOI:10.1007/s00107-010-0441-y

Gonet Z., 1976: *Słonecznik pastewny*, PWRiL Warszawa

Gu J., Gao Z., 2002: A discussion on producing agro-residue composites with isocyanate resins. *Journal of Forest Research* 13(I), 74-76. DOI:10.1007/BF02857151

Guler C., Copur Y., Tascioglu C., 2008: The manufacture of particleboards using mixture of peanut hull (*Arachis hypogaea* L.) and European Black pine (*Pinus nigra* Arnold) wood chips. *Bioresource Technology* 99(8), 2893-2897. DOI:10.1016/j.biortech.2007.06.013

Guler C., Ozen R., 2004: Some properties of particleboards made from cotton stalks (*Gossypium hirsutum* L.). *Holz als Roh- und Werkstoff* 62, 40-43. DOI:10.1007/s00107-003-0439-9

Guntekin E., Karakus B., 2008: Feasibility of using eggplant (*Solanum melongena*) stalks in the production of experimental particleboard. *Industrial Crops and Products* 27(3), 354-358. DOI:10.1016/j.indcrop.2007.12.003

Guntekin E., Uner B., Karakus B., 2009: Chemical composition of tomato (*Solanum lycopersicum*) stalk and suitability in the particleboard production. *Journal of Environmental Biology* 30(5), 731-734.

Gürü M., Tekeli S., Bilici I., 2006: Manufacturing of urea formaldehyde based composite particleboard from almond shell. *Materials & Design* 27(10), 1148-1151. DOI:10.1016/j.matdes.2005.03.003

Kalaycioğlu H., Nemli G., 2006: Producing composite particleboard from kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) stalks. *Industrial Crops and Products* 24(2), 177-180. DOI:10.1016/j.indcrop.2006.03.011

Khedari J., Charoenvai S., Hirunlabh J., 2003: New insulating particleboards from durian peel and coconut coir. *Building and Environment* 38, 435-441. DOI:10.1016/S0360-1323(02)00030-6

Khristova P., Yossifov N., Gabir S., 1996: Particleboard from sunflower stalks: preliminary trials. *Bioresource Technology* 58(3), 319-321. DOI:10.1016/S0960-8524(96)00112-5

Kollmann F., 1966: *Holzspanwerkstoffe, Holzspanplatten und Holzspanformlinge rohstoffe, herstellung, plankosten qualitätskontrolle usw.* Springer, Berlin.

Kowaluk G., Pałubicki B., Frąckowiak I., Marchal R., Beer P., 2010: Influence of ligno-cellulosic particles on tribological properties of boards. *Holz als Roh- und Werkstoff* 68(1), 95-98. DOI:10.1007/s00107-009-0362-9

Müller Ch., Schwarz U., Thole V., 2012: Zur Nutzung von Agrar-Reststoffen in der Holzwerkstoffindustrie. *European Journal of Wood and Wood Products* 70, 587-594. DOI:10.1007/s00107-011-0589-0

Nemli G., Kalaycioğlu H., Alp T., 2001: Suitability of date palm (*Phoenix dactylifera*) branches for particleboard production. *Holz als Roh- und Werkstoff* 59(6), 411-412. DOI:10.1007/s00107-001-0257-x

Nemli G., Kirci H., Serdar B., Ay N., 2003: Suitability of kiwi (*Actinidia sinensis* Planch.) prunings for particleboard manufacturing. *Industrial Crops and Products* 17(I), 39-46. DOI:10.1016/S0926-6690(02)00057-2

Niemz P., 2003: *Physik des Holzes und Holzwerkstoffe.* DRW-Verlag

Ntalos G.A., Grigoriou A.H., 2002: Characterization and utilization of vine prunings as a wood substitute for particleboard production. *Industrial Crops and Products* 16(1), 59-68. DOI:10.1016/S0926-6690(02)00008-0

Papadopoulos A.N., Traboulay E.A., Hill C.A.S., 2002: One layer experimental particleboard from coconut chips - (*Cocos nucifera* L.). *Holz als Roh- und Werkstoff* 60(6), 394-396. DOI:10.1007/s00107-002-0332-y

Podbielkowski Z., 1989: Słownik roślin użytkowych. PWRiL Warszawa

Rowell R.M., 1995: A new generation of composite materials from agro-based fiber. W: Prasad P.N., Mark J.E., Fai T.J., (edyt.) *Polymers and other advanced materials: emerging technologies and business opportunities*. Proc. 3rd Int. Conference on Frontiers of Polymers and Advanced Materials, January 16-20, Kuala Lumpur, Malaysia

Sampathrajan A., Vijayaraghavan N.C., Swaminathan K.R., 1992: Mechanical and thermal properties of particle boards made from farm residues. *Bioresource Technology* (40), 249-251. DOI:10.1016/0960-8524(92)90151-M

Seiler G.J., Gulya T.J., 2016: Sunflower: Overview. W: *Reference Module in Food Science*, Elsevier

Sekaluvu L., Tumutegereize P., Kiggundu N., 2013: Investigation of factors affecting the production and properties of maize cob-particleboards. *Waste and Biomass Valorization* 5(1), 27-32. DOI:10.1007/s12649-013-9228-9

Tanguank S., 2011: Thermal insulation and physical properties of particleboards from pineapple leaves. *International Journal of Physical Sciences* 19(6), 4528-4532. DOI:10.5897/IJPS11.1057

Treusch O., Tröger F., Wegener G., 2004: Einfluss von Rohdichte und Bindemittelmenge auf das Rohdichteprofil von einschichtigen Spanplatten, *Holz als Roh- und Werkstoff* 62, 474- 475. DOI: 10.1007/s00107-004-0510-1

Tröger F., Wegener G., Seemann C., 1998: Miscanthus and flax as raw material for reinforced particleboards. *Industrial Crops and Products* 8(2), 113-121. DOI:10.1016/S0926-6690(97)10017-6

Wang D., Sun X.S., 2002: Low density particleboard from wheat straw and corn pith. *Industrial Crops and Products* 15(1), 43-50. DOI:10.1016/S0926-6690(01)00094-2

Wong E., Zhang M., Wang Q., Kawai S., 1999: Formation of the density profile and its effects on the properties of particleboard. *Wood Science and Technology* 33, 327-340. DOI:10.1007/s002260050119

Xu J., Sugawara R., Widyorini R., Han G., Kawai S., 2004: Manufacture and properties of low-density binderless particleboard from kenaf core. *Journal of Wood Science* 50, 62-67. DOI: 10.1007/s10086-003-0522-1

Yalinkiliç M.K., Imamura Y., Takahashi M., Kalaycioğlu H., Nemli G., Demirci Z., Özdemir T., 1998: Biological, physical and mechanical properties of particleboard manufactured from

waste tea leaves. *International Biodeterioration & Biodegradation* 41(1), 75-84. DOI:10.1016/S0964-8305(98)80010-3

Zabaniotou A.A., Kantarelis E.K., Theodoropoulos D.C., 2008: Sunflower shells utilization for energetic purposes in an integrated approach of energy crops: Laboratory study pyrolysis and kinetics. *Bioresource Technology* 99(8), 3174-3181. DOI:10.1016/j.biortech.2007.05.060

Zeleniuc O., Brenci L.M., Cosoreanu C., Fotin A. 2019: Influence of adhesive type and content on the properties of particleboard made from sunflower husks. *BioResources* 14(3), 7316-7331. DOI:10.15376/biores.14.3.7316-7331

Wykaz norm

PN-EN 310:1994 Płyty drewnopochodne - Oznaczenie modułu sprężystości przy zginaniu i wytrzymałości na zginanie

PN-EN 317:1999 Płyty wiórowe i płyty pilśniowe - Oznaczanie spęczenia na grubość po moczeniu w wodzie

PN-EN 319:1999 Płyty wiórowe i płyty pilśniowe - Oznaczenie wytrzymałości na rozciąganie w kierunku prostopadłym do płaszczyzn płyty

Źródła internetowe

<http://www.fao.org/faostat/en/#data/FO> (dokument elektroniczny, stan na dzień 01.10.2019)

http://www.rolnikszukaceny.pl/rynek_roslin_oleistych.php?art=238& (dokument elektroniczny, stan na dzień 24.04.2020)

Artykuł recenzowany / Reviewed paper

Zgłoszony / Submitted: 05.05.2020

Opublikowany online / Published online: 03.07.2020

Wpływ natrysku wody na przegrzewanie kobierca włóknistego płyt HDF, z dodatkiem włókien poużytkowych

Water spray amount influence on HDF fibrous mat preheating made with recovered fibers addition

Conrad M. Sala^{a,*}, ORCID: 0000-0002-1903-5807

^aSzkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk Drzewnych i Meblarstwa, Katedra Technologii i Przedsiębiorczości w Przemśle Drzewnym, ul. Nowoursynowska 159/34, 02-776 Warszawa, Polska

*Osoba do korespondencji: conrad_sala@sggw.edu.pl

Streszczenie

Rosnąca dostępność poużytkowych materiałów drzewnych oraz względy ekonomiczno-środowiskowe zachęcają producentów płyt drewnopochodnych do zwracania ich do produkcji nowych paneli. Ponowne wykorzystanie płyt poużytkowych może skutkować obniżeniem jakości, co w konsekwencji prowadzi do konieczności poszukiwania rozwiązań przeciwdziałających skutkom niepożądanym. W związku z tym, w ramach niniejszej pracy zbadano wpływ ilości natrysku wody na przegrzewanie kobierca włóknistego przy produkcji ultra cienkich płyt włóknistych wysokiej gęstości (HDF) z 5% dodatkiem włókien poużytkowych. Następnie sprawdzono, jaki wpływ na kształtowanie profilu gęstości miał zmienny natrysk. Do badań wykorzystano przemysłowe włókno drzewne, produkowane z 5% dodatkiem poużytkowych HDF. Natrysk wody wynosił: 0 ml/m², 8 ml/m², 16 ml/m² oraz 32 ml/m². Wzrost ilości naniesienia wody na powierzchnię górną i dolną kobierca włóknistego miał istotny wpływ na wysokość temperatury osiągniętej w środku prasowanego materiału. Wraz ze wzrostem naniesienia temperatura rosła, osiągając maksymalną różnicę na poziomie 50°C w porównaniu do płyt, produkowanych bez natrysku. Przy zachowaniu stałych parametrów procesu produkcji, zmiana ilości natrysku wpływała również na formowanie profilu gęstości płyt. Płyty z 32 ml/m² naniesieniem wody, charakteryzowały się najwyższą spośród badanych wariantów gęstością warstw środkowej i przypowierzchniowych.

Abstract

Growing wood-based recovered materials availability but also economical end environmental friendly aspects are encouraging wood-based panels (WBP) producers to reverse such materials into the production. However, it may negatively affect WBP physical and

mechanical properties. This is why there is a need for investigation of the ways preventing properties decrease. Due to that fact, in this thesis water spray amount influence on fibrous mat preheating was examined during high density fiberboards (HDF) production with 5% of recovered fibers addition. Next, density profile of produced boards was also examined checking water spray amount influence on its creating. For HDF production industrial fibrous pulp was used, produced with 5% of recovered HDF addition. For this thesis 4 different water spray amounts were used: 0 ml/m², 8 ml/m², 16 ml/m² and 32 ml/m². Spray amount has a crucial influence on the temperature height in the middle of pressed material. Together with spray amount increase the temperature is also increasing, reaching maximal temperature difference of 50°C comparing 0ml/m² to 32 ml/m². What is more, keeping constant production parameters, the change of water spray amount has an influence on density profile creation. Boards produced with 32 ml/m² of spray amount have the highest from examined surface and middle density on density profile.

Słowa kluczowe: płyty drewnopochodne; HDF, właściwości, przegrzewanie, transport ciepła, włókna poużytkowe; drewno poużytkowe, środek rozdzielający, natrysk wody

Keywords: wood-based panels; HDF, properties, preheating, heat transfer, recovered fibers; recovered wood, release agent, water spray

Wprowadzenie

Produkcja płyt włóknistych jest jednym z najszybciej rozwijających się sektorów produkcji płyt drewnopochodnych. Według Faostat wielkość produkcji płyt MDF w Europie, w latach 2000-2018, wzrosła ponad dwukrotnie - z 8,44 mln m³ do 17,8 mln m³. Jedną z przyczyn jest wzrost zapotrzebowania na materiały tego typu, wynikający między innymi z możliwości szerokiego zastosowania nie tylko w przemyśle meblowym, ale także w przemyśle budowlanym czy motoryzacyjnym. W zależności od gęstości, MDF znajduje zastosowanie min. do izolacji budynków, na ścianki tylne mebli, dna szuflad, wykończenie pojazdów czy materiałów opakowaniowych. Co więcej, ich powierzchnia może być lakierowana (elementy mebli), foliowana (fronty meblowe) lub fornirowana (blaty robocze) (Nicewicz, Sala 2014).

W Polsce, gdzie głównym surowcem do produkcji płyt drewnopochodnych jest sosna (Nicewicz, Sala 2013), mieści się wiele zakładów konsumujących drewno okrągłe (www.biznesmeblowy.pl). Zwiększone zapotrzebowanie na ten surowiec powoduje gwałtowny wzrost cen (www.tvp.info) - w oparciu o dane z Polskich Lasów Państwowych cena drewna sosnowego wzrosła o ponad 15% z 200 zł/m³ w 2013 do 260 zł/m³ w 2017 roku (www.drewno.pl).

W celu obniżenia kosztów produkcji oraz uczynienia płyt drewnopochodnych konkurencyjnymi na rynku materiałów budowlanych i meblowych, niezbędnym jest stosowanie tańszego substytutu dla drewna okrągłego. Dzięki przeprowadzonym badaniom wiadomo, że drewno poużytkowe (np. zużyte palety drewniane), drewno plantacyjne, makulatura, słomy

traw jednorocznych mogą być stosowane jako substytut drewna okrągłego (Onisko, 2011). Mając na uwadze dbanie o środowisko, coraz częściej stosowanym zamiennikiem dla drewna okrągłego są drewnopochodne materiały użytkowe. W Wielkiej Brytanii zaobserwowano ponad 25% wzrost stosowanych w przemyśle płytowym materiałów użytkowych porównując do siebie rok 2015 i 2018 (Tolvik Consulting, 2018). Mimo pozytywnego wpływu na środowisko oraz aspektów ekonomicznych wynikających z zwrócenia do produkcji użytkowych materiałów drewnopochodnych pojawia się ryzyko związane z obniżeniem mechanicznych i fizycznych właściwości płyt MDF produkowanych z ich wykorzystaniem (Hwang i in., 2005). Dlatego, w celu spełnienia wymagań jakościowych, niezbędnym jest dostosowanie parametrów produkcyjnych (Wan, 2014).

Większość właściwości płyt drewnopochodnych uzyskuje się w trakcie procesu prasowania w wysokich temperaturach. W konsekwencji kluczowe jest zachowanie balansu pomiędzy nastawami technologicznymi a żądanymi właściwościami. Bardzo istotny jest proces przegrzewania koberca drzewnego i transportu ciepła, niezbędny do osiągnięcia odpowiedniej jakości produktu oraz do zminimalizowania czasu prasowania (Thoeman i in., 2010). Jednym z najważniejszych parametrów wpływających na transport ciepła do środka koberca drzewnego jest wilgotność prasowanego surowca, która przekłada się na ostateczne właściwości płyt drewnopochodnych. Lepsze właściwości uzyskiwane są między innymi dzięki lepszemu utwardzeniu żywicy klejowej (Cai i in., 2006). Podniesienie wilgotności masy włóknistej, przy produkcji MDF, poprawia wytrzymałość na zginanie statyczne, podnosi wytrzymałość na rozrywanie w kierunku prostopadłym do płaszczyzn oraz obniża spęczniecie na grubość po 24 h moczenia w wodzie (Nicewicz, Monder, 2014). W celu szybszego przekazywania ciepła w trakcie procesu prasowania możliwym jest stosowanie wtrysku pewnej ilości pary na spód koberca drzewnego, mające miejsce przed procesem prasowania. Inną możliwością wstępnego przegrzewania koberca włóknistego, skutkującym lepszym transportem ciepła z prasy do środka prasowanego materiału, jest używanie fal wysokiej częstotliwości lub fal mikrofalowych. Zaletą tych trzech systemów wstępnego przegrzewania koberca jest redukcja czasu prasowania, co może zapewnić wzrost wydajności ciągu o 15-30%. Co więcej, pozwala to na redukcję ciśnień i temperatur prasowania, przekładające się na mniejsze zużycie łańcuchów oraz taśm stalowych prasy, wydłużając ich żywotność (www.imalpal.com; Deng, Xie, 2006; Pereira i in., 2004).

Mając na uwadze ochronę taśm stalowych prasy połączoną z chęcią maksymalnego wydłużenia okresu ich eksploatacji, wielu producentów płyt drewnopochodnych stosuje natrysk roztworu środka antyadhezyjnego w wodzi. Proponowane stężenia takich roztworów wynoszą od minimalnych 1:200 nawet 1:1 środka w stosunku do wody (www.tag-chemicals.com). Zakładając pozytywny wpływ wilgotności prasowanego materiału na właściwości produkowanych płyt, możliwe jest zwiększanie lub zmniejszanie ilości naniesienia ml/m^2 roztworu, a dodatkowo taki sposób dostosowania parametrów procesu do założeń produkcyjnych pozostaje w neutralnym stosunku kosztowym.

Cel i zakres pracy,

Celem pracy było określenie wpływu ilości natrysku wody, wprowadzonej z roztworem środka antyadhezyjnego, na prędkość przegrzewania kobierca włóknistego oraz jej wpływ na profil gęstości płyt HDF produkowanych z 5% dodatkiem włókien poużytkowych.

Materiały i metodyka badań

W ramach pracy wytworzono płyty HDF ze zmiennym naniesieniem wody, określono wzrost temperatury w czasie w środku kobierca włóknistego, następnie po okresie sezonowania płyt HDF (5 dni) zbadano profil gęstości otrzymanych płyt.

Do wytworzenia płyt HDF użyto wysuszoną, przemysłową masę włóknistą, pochodzącą z jednego z polskich zakładów, produkującego ultra cienkie płyty HDF. Masa ta została wytworzona z 5%-owym dodatkiem włókien poużytkowych, pochodzących z rozdrobionych, odpadowych płyty HDF, powstałych z brzegowania płyt HDF. Gęstość nasypowa masy włóknistej razem z włóknami poużytkowymi: $21,54 \text{ kg/m}^3 \pm 0,20 \text{ kg/m}^3$, wilgotność 10,5% $\pm 0,5\%$.

Receptura zaklejania:

- klej melaminowo-mocznikowo-formaldehydowej (MUF), zawartość melaminy: 5,2%, stosunek molowy: 0,89; ilość: 11,8% (suchej masy (s.m.) żywicy, liczonej w stosunku do s.m. włókien),
- emulsja parafinowa - 0,5% (parafina liczona w stosunku do s.m. włókien),
- 45% roztwór mocznika - 20% (s.m. w stosunku do s.m. żywicy),
- 35% roztwór saletry amonowej - 3,0% (s.m. w stosunku do s.m. żywicy).

Zaklejania dokonano w laboratoryjnej maszynie zaklejającej.

Założenia do pracy:

- wytworzenie płyt HDF: ciężar nasypowy $2,1 \text{ kg/m}^2$, grubość 2,5 mm, gęstość 860 kg/m^3 .
- 4 różne ilości natrysku wody, naniesione były razem z 3% roztworem środka antyadhezyjnego firmy TAG Chemicals Fiberline 402. Z uwagi na niskie strzeżenie środka antyadhezyjnego, jego wpływ na badane zależności można pominąć. W zależności od wariantu V0, V8, V16, V32 naniesienie wody wynosiło odpowiednio: 0 ml/m^2 , 8 ml/m^2 , 16 ml/m^2 , 32 ml/m^2 . Natrysk odbywał się na dolną i górną powierzchnię kobierca włóknistego.

Parametry prasowania w laboratoryjnej prasie jednopółkowej:

- temperatura: $220,0^\circ\text{C}$,
- maksymalne ciśnienie prasowania: 11 MPa,
- współczynnik prasowania: 18 s/mm,
- czas cyklu: ok. 60 sekund,
- przebieg: do ok. 15 sekundy - zamykanie prasy, następnie wzrost ciśnienia do maksymalnego, po czym redukcja ciśnienia o 1 MPa, co 5 sekund, aż do otwarcia prasy.

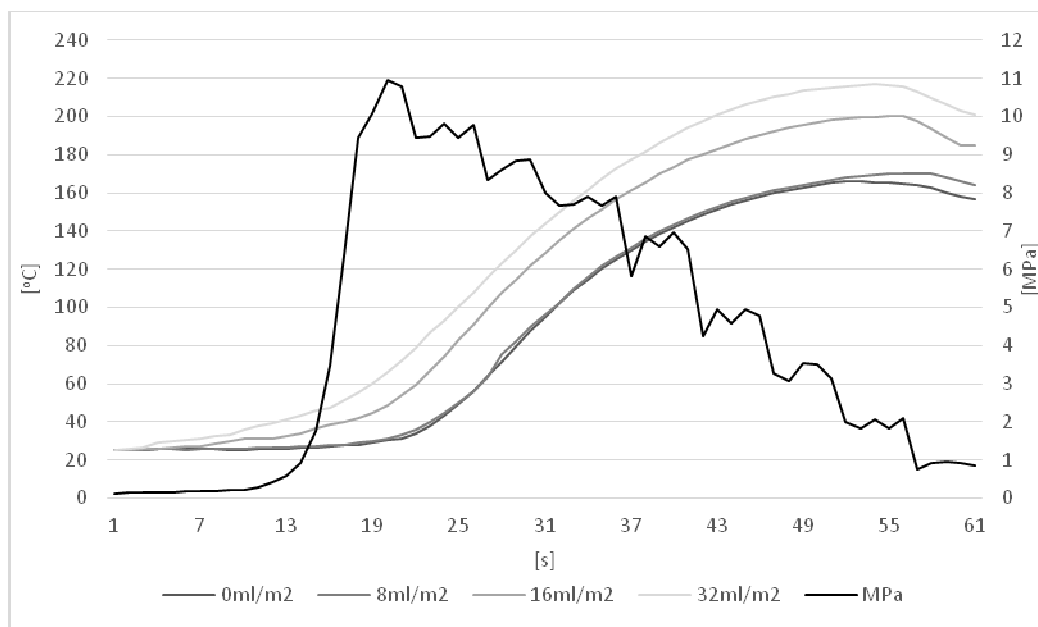
Wzrost temperatury kobierca włóknistego w środku prasowanego materiału mierzony był przy pomocy sondy wytworzonej z dwóch drutów - żelaznego i konstantanowego. Sondę wprowadzono w trakcie formowania kobierca włóknistego i podłączono do komputera

z odpowiednim oprogramowaniem. Próbkowanie pomiaru temperatury odbywało się 1× na sekundę, wyniki zestawiono jako średnia z 5 pomiarów dla każdego z wariantów. Dokładność pomiaru wynosiła $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$.

W celu poznania wpływu ilości naniesionej wody na przegrzewanie kobierca włóknistego i sprawdzenia wpływu zmiany transportu ciepła na proces prasowania płyt HDF, w urządzeniu DAX 5000 firmy GreCon określono profil gęstości. Wyniki 5 pomiarów przedstawiono na Rys. 1-4.

Wyniki badań i analiza

Na Rys. 1 przedstawiono krzywe wzrostu temperatury dla poszczególnych wariantów płyty HDF w zależności od ilości natrysku wody oraz krzywą ciśnienia prasowania. Dodatkowo w Tabeli 1 zestawiono wyniki pomiaru temperatury w 6 sekundowym interwale czasowym.



Rys. 1. Temperatura w środku kobierca włóknistego dla V0, V8, V16, V32 z przedstawionym ciśnieniem prasowania

Fig. 1. Temperature in the middle of fibrous mat for V0, V8, V16, V32 together with pressing pressure

Tabela 1. Wartości temperatura w środku kobierca włóknistego dla V0, V8, V16, V32 w 6 sekundowym interwale czasowym**Table 1.** Temperature in the middle of fibrous mat for V0, V8, V16, V32 in 6s time interval

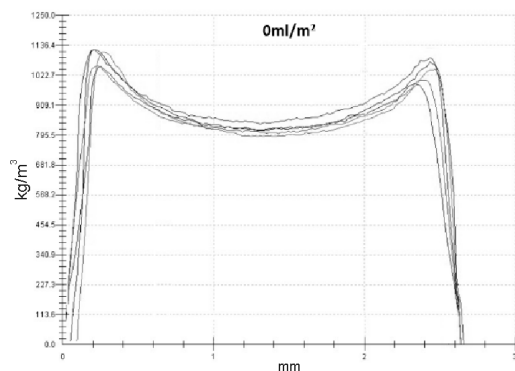
s	0 ml/m ²	8 ml/m ²	16 ml/m ²	32 ml/m ²
1	25,1	25,5	25,4	25,5
7	25,6	25,8	27,5	31,4
13	26,0	26,8	32,7	41,4
19	29,4	29,7	44,6	60,3
25	49,3	49,9	82,7	100,4
31	95,0	96,6	128,8	143,8
37	130,0	131,6	161,5	177,2
43	151,3	152,9	183,1	201,0
49	163,1	164,4	195,8	213,6
55	165,4	169,9	200,2	216,6
61	156,8	164,3	184,6	201,0

W zależności od wariantu, już w trakcie zamykania półki prasy następowała zmiana temperatury w środku kobierca włóknistego, w trakcie wytwarzania HDF z 5% dodatkiem włókien poużytkowych (Rys. 1). Najmniejszą zmianę temperatury po pierwszych 15 sekundach zaobserwowano w przypadku prasowania V0 - zmiana temperatury wynosiła ok. 1,0°C co stanowiło ok. 4% temperatury początkowej. Zastosowanie natrysku w ilości 8ml/m² nieznacznie wpłynęło na zmianę temp. o ok. 1,3°C co stanowiło ok. 5% temp. początkowej. Dalsze zwiększanie ilości natrysku wody do 16 ml/m² wpłynęło na wzrost temp. po 15 s o 7,4°C, co stanowiło wzrost prawie o 29% w stosunku do temp. początkowej. Największy skok temperatury, w trakcie zamykania półek prasy, odnotowano dla V32 - ok. 15,9°C, co przekładało się na ok. 62% wzrost temp. początkowej. Na transport ciepła wpływa między innymi charakterystyka właściwości fizycznych prasowanego materiału, składają się na nią takie parametry jak: temperatura, gęstość oraz wilgotność (Thoemen, Humphrey, 2006). Gęstość prasowanego materiału była na tym samym poziomie. Różnicę temperatur wyjściowych włókien, która wynosiła średnio 25,3±0,2°C, można pominąć ze względu na fakt, że przy zachowaniu stałej temperatury prasowanego kobierca włóknistego różnica przyrostu temperatury pomiędzy wariantami V0 i V32 dochodziła do 58%. W związku z tym, największy wpływ na zmianę temperatury w środku prasowanego materiału mogła mieć wilgotność, wynikająca ze zwiększenia naniesienia ilości wody.

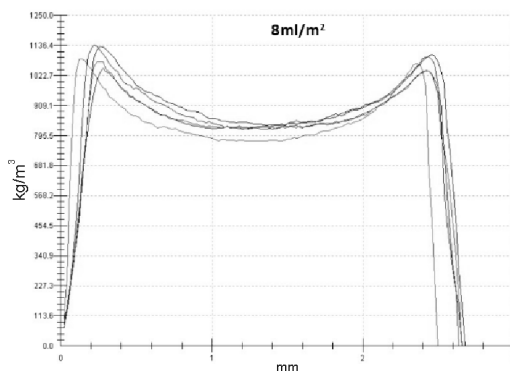
Po osiągnięciu maksymalnego zadanego ciśnienia prasowania (po ok. 20 s), zależności między czasem a prędkością przegrzewania i wzrostem temperatury w środku kobierca włóknistego były podobne. Najniższą temperaturę osiągnięto w przypadku płyt wytwarzanych bez natrysku - ok. 29,4°C co było o 17% więcej od temperatury wyjściowej. Zastosowanie natrysku w ilości 8ml/m² na stronę płyty powodowało 16% wzrost w stosunku temp. V0. Podwojenie ilości natrysku do 16 ml/m² na stronę kobierca zwiększyło temperaturę o ok. 19,3°C co w porównaniu do V0 stanowiło wzrost o 76%. Największy wzrost, bo aż o 136% w odniesieniu do temp. V0 uzyskano w przypadku maksymalnego badanego natrysku - 32 ml/m², gdzie różnica temperatur osiągnęła 34,8°C.

Pomimo redukcji ciśnienia prasowania, w przypadku wszystkich badanych wariantów, obserwowano blisko liniowy przyrost temperatury w środku prasowanego materiału do ok. 50 s cyklu. Po tym czasie następowała zupełna redukcja ciśnienia prasowania i spadek temperatury, związany najprawdopodobniej z redukcją ciśnienia gazów wewnętrznych, powstających w trakcie operacji prasowania. Najniższą temperaturę maksymalną (podczas całego cyklu) wewnątrz prasowanego materiału osiągały płyty wytwarzane bez natrysku (V0), osiągając temperaturę maksymalną na poziomie 165,4°C. Stosunkowo niewielki natrysk z wariantu V8 w nieznacznym stopniu wpływał na zmianę wzrostu mierzonej temperatury. Temperatura ta była średnio o ok. 3% wyższa w porównaniu do temperatury z V0 (165,4°C vs. 169,9°C). Podwojenie ilości natrysku do 16 ml/m² na stronę powodowało wyraźny wzrost temperatury w środku kobierca włóknistego. W odniesieniu do V0 dla tego samego etapu prasowania było to o 21% więcej, czyli o ok. 34,8°C w odniesieniu do V0. Dalszy wzrost ilości natrysku wody do 32 ml/m² powodował szybszy transport ciepła w głąb prasowanego kobierca włóknistego. Płyty z V32 osiągnęły najwyższą temperaturę w środku prasowanego materiału - 216,6°C, co było o ~31% więcej niż w przypadku braku natrysku oraz o ~8% w odniesieniu do V16. Można zauważyć, że większy natrysk wody, powodował osiągnięcie wyższej temperatury w środku prasowanego kobierca włóknistego. Mogło być to spowodowane pozytywnym wpływem ilości wody na wytworzenie stosunkowo większej ilości pary wodnej, ułatwiającej transport ciepła.

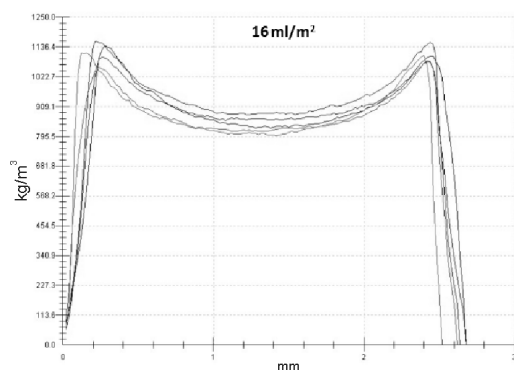
Na rys. 2-5 przedstawiono wykresy profilu gęstości z poszczególnych wariantów płyt. Od lewej strony widoczna jest górna strona płyty, a po prawej - dolna. Dodatkowo w celu łatwiejszej analizy danych, w Tabeli 2 zestawiono średnią arytmetyczną maksymalnych i minimalnych gęstości na przekroju płyty.



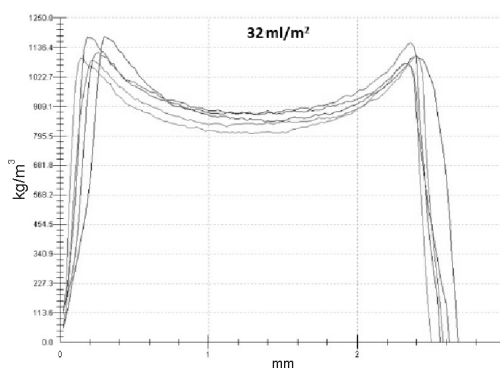
Rys. 2. Profil gęstości V0
Fig. 2. V0 density profile



Rys. 3. Profil gęstości V8
Fig. 3. V8 density profile



Rys. 4. Profil gęstości V16
Fig. 4. V16 density profile



Rys. 5. Profil gęstości V32
Fig. 5. V32 density profile

Tabela 2. Średnie dane z profilu gęstości płyt HDF

Table 2. An average data form density profiles of HDF boards

Wariant	Średnia maksymalna	Średnia minimalna	Średnia gęstość		Grubość HDF	
V0	1066	811	847	kg/m ³	2,47	mm
V8	1083	815	861	kg/m ³	2,45	mm
V16	1109	834	858	kg/m ³	2,44	mm
V32	1117	851	856	kg/m ³	2,44	mm

Na podstawie powyższych Rys. 2-5 i danych z Tabeli 2 można stwierdzić, że pomimo zachowania stałych parametrów prasowania (czas, ciśnienie, temperatura), które mają wpływ na kształtowanie się profilu gęstości płyt MDF (Wong i in., 2000) oraz pomimo zachowania stałej wyjściowej wilgotności włókien, która także ma istotny wpływ na kształtowanie się profilu gęstości (Cai i in., 2006), w zależności o wariantu uzyskane profile gęstości HDF różniły się między sobą. Częściowo wpływ na to mogła mieć grubość HDF, przekładająca się na gęstość średnią płyty (wraz ze wzrostem grubości, maleje gęstość), jednak w związku z zachowaniem założonego ciężaru nasypowego świadomie pominięto ją przy dalszej analizie. Gęstość górnej strony płyty (po prawej stronie rysunków) była zbliżona do gęstości dolnej (po lewej stronie rysunków), jednak średnio było to o 2 do 4% więcej. Dodatkowo, razem ze wzrostem ilości natryskiwanego roztworu rosła gęstość maksymalna pików przy powierzchni płyt oraz minimalna w środku płyty, co mogło wynikać to z lepszego przegrzania kobierca włóknistego, wpływającą na przebieg prasowania. Najniższą maksymalną gęstością średnią charakteryzowały się płyty, wytwarzane bez dodatku roztworu środka rozdzielającego - 1066 kg/m³. Podobnie było z minimalną gęstością środka z przekroju płyty - 811 kg/m³. Wartości te potraktowane zostały jako wartości referencyjne. Niewielki wzrost gęstości pików przy powierzchni HDF (ok. 2%) oraz pomijalny wzrost gęstości środka płyty, powodował natrysk 8ml/m² roztworu na stronę. Dwukrotnie większy wzrost gęstości pików (ok. 4%) oraz niewielki, bo 3% wzrost gęstości środka (834 kg/m³), powodował natrysk 16 ml/m² roztworu na stronę. Największą maksymalną gęstością średnią charakteryzowały

się płyty, wytwarzane z najwyższym, stosowanym w ramach pracy, naniesieniem roztworu środka rozdzielającego (32 ml/m^2 na stronę). Płyty z tego wariantu osiągnęły gęstość pików przy powierzchni na poziomie 1117 kg/m^3 co było o ok. 5% więcej w odniesieniu do płyt referencyjnych. Podobnie było z minimalną gęstością środka z przekroju płyty - 851 kg/m^3 , co również było o ok. 5% więcej w stosunku do gęstości środka płyt z V0. Powyższe wyniki mogły być spowodowane wyższą temperaturą prasowanego materiału, rosnącą razem ze zwiększeniem ilości wody wprowadzanej z natryskiem, przekładającej się na łatwiejszą kompresję materiału włóknistego w trakcie operacji prasowania.

Wnioski

Na podstawie otrzymanych wyników można wyciągnąć następujące wnioski i spostrzeżenia:

- ilość wody, natryskiwanej przy produkcji HDF ma istotny wpływ na czas przegrzewania kobierca włóknistego, wytwarzanego z 5% udziałem włókien poużytkowych,
- płyty HDF, z 5% udziałem włókien poużytkowych, produkowane bez natrysku wody, charakteryzują się najwolniejszym przegrzewaniem kobierca włóknistego,
- wraz ze wzrostem ilości nanoszonej wody z 0 ml/m^2 do 32 ml/m^2 następuje intensyfikacja wzrostu temperatury maksymalnej w środku prasowanego kobierca włóknistego z $165,4^\circ\text{C}$ do $216,6^\circ\text{C}$ przy produkcji płyty HDF, z 5% dodatkiem włókien poużytkowych,
- płyty HDF, z 5% dodatkiem włókien poużytkowych, produkowane z natryskiem wody w ilości 32 ml/m^2 na stronę płyty, charakteryzują się najszybszym przegrzewaniem kobierca włóknistego - 46% wyższa średnia temperatura w porównaniu do V0 w całym cyklu prasowania,
- ilość natrysku wody ma wpływ na formowanie profilu gęstości płyt HDF, wytwarzanych z 5% udziałem włókien poużytkowych,
- wraz ze wzrostem ilości nanoszonej wody z 0 ml/m^2 do 32 ml/m^2 , następuje stopniowy (do 5%) wzrost maksymalnej i minimalnej gęstości środka na profilu gęstości.

Wzrost temperatury w środku prasowanego kobierca włóknistego oraz zmiany profilu gęstości wytworzonych płyt, mogły przełożyć się na właściwości fizyczne i mechaniczne gotowych paneli HDF. W związku z tym w ramach kontynuacji tematu przeprowadzono badania tych właściwości i opisano otrzymane wyniki w publikacji pod tytułem: The surface water spray amount influence on HDF properties made with recovered HDF addition.

Literatura

Cai Z., Muehl J.H., Winandy J.E., 2006: Effects of panel density and mat moisture content on processing medium density fiberboard. *Forest Products Journal* 56(10), 20-25.

Deng J., Xie Y.Q., Feng M., 2006: An experimental study of microwave preheating of an MDF fiber mat Moisture. *Forest Products Journal* 56(6), 76-81.

Hwang C., Hse C., Shupe T.F., 2005: Effects of recycled fiber on the properties of fiberboard panels. *Forest Products Journal* 55, 61-64.

Nicewicz D., Monder S., 2014: The influence of moisture of fiber mats on the properties of MDF boards. *Annals of Warsaw University of Life Sciences - SGGW. Forestry and Wood Technology* 88, 174-177.

Nicewicz D., Sala C., 2013: Technologiczne aspekty produkcji mdf. Skrypt dla studentów, 35-40.

Nicewicz D., Sala C., 2014: Właściwości i zastosowanie płyt MDF. Warszawa: Wydawnictwo SGGW.

Onisko W., 2011: Nowe generacje tworzyw drzewnych i nowoczesne technologie. *Drewnowizja*, ITD SGGW Warszawa.

Pereira C.M.C., Blanchard C., Carvalho L.M.H., Costa C.A.V., 2004: High frequency heating of medium density fiberboard (MDF): theory and experiment. *Chemical Engineering Science*, 59(4), 735-745. <https://doi.org/10.1016/j.ces.2003.09.038>

Thoeman H., Irle M., Sernek M., 2010: Wood-based panels an introduction for specialists.

Thoemen H., Humphrey P.E., 2006: Modeling the physical processes relevant during hot pressing of wood-based composites. Part I. Heat and mass transfer. *Holz Als Roh - Und Werkstoff*, 64(1), 1-10. <https://doi.org/10.1007/s00107-005-0027-2>

Tolvik Consulting., 2018: UK Dedicated Biomass Statistics - 2017. Retrieved from file://plorl-nt0002/Users_Profiles/salcon/Documents/Doktorat/Bibliografia/Tolvik-UK-Biomass-Statistics-2017-2.pdf

Wan H., Wang X.M., Barry A., Shen J., 2014: Recycling wood composite panels: Characterizing recycled materials. *BioResources* 9(4), 7554-7565. <http://dx.doi.org/10.15376/biores.9.4.7554-7565>

Wong E.D., Zhang M., Wang Q., Han G., Kawai, S., 2000: Formation of the density profile and its effects on the properties of fiberboard. *Journal of Wood Science*, 46(3), 202-209. <https://doi.org/10.1007/BF00776450>

Źródła internetowe

www.biznesmeblowy.pl/produkcja_mebli/116/najwieksi_producenci_plyt_drewnopochodnych_w_polsce_ranking,14522_1.html (dokument elektroniczny, stan na dzień 10.12.2019)

www.biznes.meble.pl/aktualnosci,hdf-mdf-ldf-czym-sie-rozni,153.html (dokument elektroniczny, stan na dzień 12.12.2019)

www.drewno.pl/artykuly/10837,rekordowo-wysokie-ceny-za-drewno-w-i-kwartale-2017.html (dokument elektroniczny, stan na dzień 12.01.2020)

www.fao.org/faostat/en/#data/FO (dokument elektroniczny, stan na dzień 10.12.2019)

www.imalpal.com/en/impianto.php?pr=84&cat=3&zona=5 (dokument elektroniczny, stan na dzień 16.01.2020)

www.nadlesnictwo.pl/str/struktura_lasow (dokument elektroniczny, stan na dzień 10.12.2019)

www.tag-chemicals.com/en/products/product_type/Trennmittel_Wasserbasis (dokument elektroniczny, stan na dzień 12.01.2020)

www.tvp.info/39927229/astronomiczny-popyt-na-drewno-przemysl-wini-lasy-panstwowe (dokument elektroniczny, stan na dzień 12.12.2019)

Artykuł recenzowany / Reviewed paper

Zgłoszony / Submitted: 05.05.2020

Opublikowany online / Published online: 03.07.2020

Modelowanie procesów multiimplantacji jonów azotu do narzędzi WC-Co wykorzystywanych w obróbce materiałów drzewnych

The modelling of the multi-implantation processes of nitrogen ions to WC-Co tools used in wood materials machining

Marek Barlak^{a,*}, ORCID: 0000-0003-1416-7461
Jacek Wilkowski^b, ORCID: 0000-0001-5798-6761
Zbigniew Werner^a, ORCID: 0000-0003-1172-0268

^aNarodowe Centrum Badań Jądrowych Świerk w Otwocku, Departament Fizyki Materiałów, Zakład Technologii Plazmowych i Jonowych, ul. Andrzeja Sołtana 7, 05-400 Otwock, Polska

^bSzkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk Drzewnych i Meblarstwa, Katedra Mechanicznej Obróbki Drewna, ul. Nowoursynowska 159, 02-787 Warszawa, Polska

*Osoba do korespondencji: marek.barlak@ncbj.gov.pl

Streszczenie

W artykule przedstawiono wyniki modelowania procesów multiimplantacji jonów azotu do wymiennych noży WC-Co, stosowanych w obróbce materiałów drzewnych. Modelowanie przeprowadzono zarówno dla nieseparowanej wiązki jonów $N^+ + N_2^+$, jak i dla wiązek separowanych N^+ i N_2^+ . Przedstawione zostały także wyniki modelowania dla średniej krotności jonizacji oraz dla przypadku rozszerzonej implantacji. Najdłuższy obszar plateau oraz najkorzystniejszy stosunek plateau do całości głębokościowego profilu uzyskano w przypadku jonów N^+ .

Abstract

The paper presents the results of the modelling of multi-energy ion implantation processes of nitrogen to WC-Co indexable knives for wood-based materials machining. The modelling was performed for implantation of $N^+ + N_2^+$ ions, for implanters without and with mass separation. Additionally, modelling for average charge state and for the extended implantation case was executed. The best results, i.e. flat and long plateau region and the most favourable plateau/multi ratio were obtained for N^+ ions.

Słowa kluczowe: węglík spiekany WC-Co, multiimplantacja jonów azotu, modelowanie, SRIM

Keywords: WC-Co cemented carbide, nitrogen ion multi-implantation, modelling, SRIM code

Wprowadzenie

Kompozyty WC-Co stanowią połączenie twardych i kruchych węglików WC oraz stosunkowo miękkiego i ciągliwego metalicznego spoiwa Co. W rezultacie daje to połączenie kilku korzystnych właściwości materiałowych, takich jak wytrzymałość, twardość, sztywność, odporność na kruche pękanie, czy odporność na zużycie w temperaturze do 400°C (Milman i in. 1997, Sheikh-Ahmad i Bailey 1999, Pirso i in. 2004, Bonny i in. 2004, Choi i in. 2010, Olovssjö i in. 2013). Niestety, trwałość narzędzi wykonanych z tego materiału jest wciąż niewystarczająca. Istnieje kilka metod ulepszenia tej właściwości. Implantacja jonów jest stosunkowo prostym, tanim i szybkim sposobem poprawy właściwości tribologicznych części maszyn lub narzędzi skrawających (Barlak i in. 2016, Barlak i in. 2017). Zmodyfikowany obszar nie jest nałożoną warstwą, dlatego nie występuje problem adhezji. Nie pojawia się też problem zmiany wymiarów modyfikowanego elementu, a w związku z tym implantację jonów można zastosować również do modyfikacji narzędzi gotowych do użycia (Straede 1996; Mikkelsen i in. 2002; Rodríguez i in. 2002). Jednakże, szerokość zmodyfikowanego regionu jest niewielka. Przykładowo, wartości zasięgu rzutowanego i rozrzutu zasięgu w przypadku implantacji jonów N⁺ o energii 70 keV wynoszą około 60 nm. Zasięg można zwiększyć przykładowo poprzez implantację jonów o mniejszym promieniu atomowym i/lub przez wprowadzenie do układu dodatkowej energii, np. poprzez podgrzewanie implantowanego materiału i w ten sposób zintensyfikowanie zjawiska dyfuzji (Fayeulle i in. 1986).

Multiimplantacja jonów jest stosowana w badaniach od kilkadziesiąt lat, głównie do kształtowania struktur elektronicznych lub optycznych, takich jak struktura „low-high-low”, „box profile” lub „horse head” oraz kształtowania obszarów plateau wprowadzanych pierwiastków, a przez to zwiększanie ich zasięgu (Dening i Weiyan 1987, Magruder i in. 2001, Magruder i in. 2002, Naumova i in. 2003, Phelps GJ 2004, Magruder i in. 2004, Posselt i in. 2005, Fu i in. 2007, Tsuji i in. 2007, Piekoszewski i in. 2009, Wang i in. 2009, Werner i in. al. 2009, Zhao i in. 2010, Magruder i in. 2011, Zhang i in. 2013, Lazar i in. 2015, Becerra i in. 2017, Liu i in. 2018, Teranishi i in. 2018, Chen i Lin 2019 , Wang i in. 2019, Zhao i in. 2019).

Multiimplantacja jest sumą kilku typowych procesów implantacji jonów, których wartość energii zmniejsza się w kolejnych etapach (David i in. 2002, Lazar i in. 2015). Zmniejszająca się wartość energetyczna jest bardzo ważna z punktu widzenia uszkodzeń mikrostruktury modyfikowanego materiału i zmian chemicznych w implantowanym obszarze.

Dening i Weiyan (Dening i Weiyan 1987) zaproponowali metodę „equivalent area”, służącą prognozowaniu efektów multiimplantacji, opartą na rachunku całkowym. Innym

podejściem jest podejście empiryczne. W niniejszej publikacji przedstawiono propozycję takiego podejścia do modelowania/wyznaczania możliwie długich obszarów plateau implantowanego azotu w podłożu W-C-Co, zarówno dla wiązek bez separacji masowej, jak i wiązek z separacją (Barlak i in. 2019). Teoretyczne rozwiązanie tego problemu może pomóc w projektowaniu rzeczywistych procesów multiimplantacji np. jonów azotu do narzędzi WC-Co, stosowanych do obróbki materiałów drewnianych.

Materiały i metodyka badań

Modelowanie głębokościowych profili multiimplantacji obejmowało 2 etapy:

1. modelowanie kształtu klasycznych głębokościowych profili azotu w podłożu W-C-Co,
2. wyeksportowanie uzyskanych wyników do arkusza kalkulacyjnego w celu dalszej obróbki.

Modelowanie kształtu głębokościowych profili implantowanego azotu prowadzono przy użyciu programu na licencji *freeware*, o nazwie SRIM (Stopping and Range of Ions in Material), opartego o symulacyjną metodę Monte Carlo, opisanego szerzej w (SRIM 2020, Barlak 2019).

Materiał modyfikowanego podłoża został zdefiniowany jako mieszanina pierwiastków W-C-Co o składzie: 90,86% wolframu, 5,94% węgla i 3,2% kobaltu wagowo, tj. 47,4% wolframu, 47,4% węgla i 5,2% kobaltu atomowo i o gęstości $15,2 \text{ g/cm}^3$. Wartości te są zgodne z wartościami deklarowanymi dla dostępnych komercyjnie noży typu KCR08 (Ceratizit, Austria).

Modelowanie przeprowadzono zarówno dla wiązek nieseparowanych (jony $\text{N}^+ + \text{N}_2^+$ o udziale 1:1 oraz ekwiwalentu wiązki ACS (ang. *average charge state*)), jak i separowanych masowo (jony N^+ i N_2^+), dla 100 000 jonów, padających prostopadle do powierzchni implantowanego podłoża. Wartości napięcia przyspieszającego jony przyjęto w zakresie od 10 do 70 kV (wartości typowe dla klasycznych implantatorów jonów gazów), z krokiem 5 kV. Wartości energii poszczególnych rodzajów jonów przedstawiono w Tabeli 1.

W przypadku implantacji jonów $\text{N}^+ + \text{N}_2^+$, wiązka zawiera 50% jonów typu N^+ o wartości energii x i 50% jonów typu N_2^+ o wartości energii $0,5x$. Ze względu na to, że w takim przypadku, 2 ładunki elementarne przypadają na 3 atomy, średni stan naładowania dla ekwiwalentu ACS jest na poziomie 0,67. W przypadku implantacji jonów typu N^+ wartość ich energii jest równa wartości napięcia przyspieszającego, pomnożonego przez 1 ładunek elementarny, zaś w przypadku implantacji jonów N_2^+ wartość energii każdego jonu, ze względu na zasadę zachowania energii, jest dwukrotnie mniejsza od wartości napięcia przyspieszającego, pomnożonego przez 1 ładunek elementarny.

Tabela 1. Wartości energii jonów odpowiadające wartościom napięcia przyspieszającego dla wszystkich rozpatrywanych przypadków wiązek azotu**Table 1.** The ion energy values corresponding to the values of acceleration voltage for all considered cases of nitrogen beams

Napięcie przyspieszające (kV)	Rodzaj implantowanych jonów			
	Implantator bez separacji masowej		Implantator z separacją masową	
	N ⁺ +N ₂ ⁺ (50%+50%)	ACS (100%)	N ⁺ (100%)	N ₂ ⁺ (100%)
	Energia (keV)			
10	10+5	6,7	10	5
15	15+7,5	10,05	15	7,5
20	20+10	13,4	20	10
25	25+12,5	16,75	25	12,5
30	30+15	20,1	30	15
35	35+17,5	23,45	35	17,5
40	40+20	26,8	40	20
45	45+22,5	30,15	45	22,5
50	50+25	33,5	50	25
55	55+27,5	36,85	55	27,5
60	60+30	40,2	60	30
65	65+32,5	43,55	65	32,5
70	70+35	46,9	70	35

Z modelowaniem związane są ograniczenia, których występowania użytkownik musi być świadomy. Programy modelujące procesy implantacji jonów zazwyczaj nie uwzględniają różnych typowych zjawisk fizyko-chemicznych jak np. dyfuzja, rozpylanie, zachodzenie reakcji chemicznych, czy segregacja lub aglomeracja atomów (Kelly i Miotello 1996). Ponadto, implantacja jonów należy do metod nierównowagowych, a zatem, w implantowanych materiałach istnieje możliwość wystąpienia różnorodnych dodatkowych mechanizmów, jak np. mechanizmy radiacyjnie wzmożonej dyfuzji (ang. *radiation-enhanced diffusion*) lub mechanizmy ostrzy termicznych (ang. *thermal spike*) (McHargue i in. 1994).

Innego typu ograniczeniem w przypadku multiimplantacji jonów obarczony jest dobór ustawień programu. W publikacji (Barlak 2019) wspomniano, że program SRIM dzieli oś odciętych na 49 odcinków (50 punktów). Z tego powodu, dla dokładnego odwzorowania kształtu profilu implantowanego pierwiastka oraz jego „zmieszczenia się” w przyjętym zakresie wartości osi odciętych, konieczny jest właściwy dobór jej skali. Zasady tej nie można zastosować w przypadku modelowania profili w 1 etapie prac modelowania multiimplantacji. W tym przypadku, konieczne jest zdefiniowanie skali dla profilu modelowanego dla największej wartości napięcia przyspieszającego. Tak zdefiniowana skala będzie obowiązywała dla wszystkich pozostałych profili. Takie podejście do problemu spowoduje, że profile dla niższych wartości napięcia przyspieszającego będą mniej dokładne, ale jednocześnie dużo łatwiejsza będzie ich obróbka w arkuszu kalkulacyjnym.

W drugim etapie prac, obliczone wcześniej profile zostały wyeksportowane do arkusza kalkulacyjnego Microsoft Excel 2010 i zestawione w celu selekcji, sumowania i empirycznego określenia implantowanej dawki poszczególnych procesów implantacji jonów, dla uzyskania dawki łącznej o wartości $1e17 \text{ cm}^{-2}$. Oprócz multiimplantacji dla poszczególnych rodzajów wiązek, tj. $N^+ + N_2^+$, ACS, N^+ i N_2^+ , zaproponowano przypadek N^+ , rozszerzony o dodatkową implantację jonami N_2^+ dla napięcia 10 kV (energia jonów 5 keV). Określono plateau dla wszystkich przypadków zaproponowanych multiimplantacji. Wartości liczbowe granic plateau przyjęto jako nie mniejsze niż minimalne wartości „płaskiej” części profili. Obliczono, grubość obszaru „płaskiego”, średnią wartość plateau oraz odchylenie standardowe i błąd standardowy dla tej wartości. Ponadto wyznaczono udział obszaru plateau w całości profilu poprzez porównanie odpowiednich wartości całek pod krzywą.

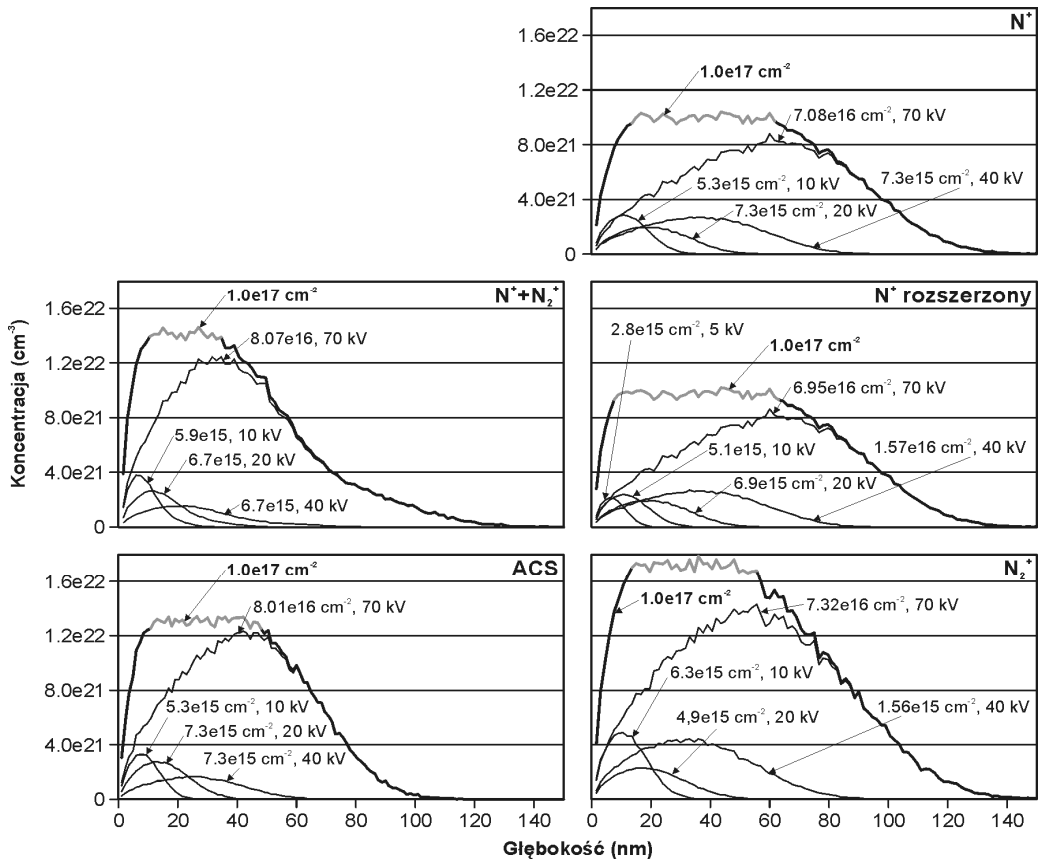
Wyniki badań i analiza

Na rys. 1 przedstawione zostały wyznaczone profile multiimplantacji dla wiązek $N^+ + N_2^+$, N^+ i N_2^+ oraz ekwiwalentu ACS i przypadku N^+ rozszerzonego. Po lewej stronie przedstawiono wyniki dla wiązek nieseparowanych masowo, po prawej - dla separowanych. W każdym przypadku, oprócz uzyskanego profilu multiimplantacji, przedstawiono jego składowe wraz z informacjami o wartości dawki zadanej i wartości napięcia przyspieszającego, dla której były modelowane.

Jak łatwo zauważyć, zazwyczaj wystarczą 4 procesy pojedynczych implantacji dla uzyskania prawidłowego profilu multiimplantacji. Ponadto, ze względu na specyfikę procesów implantacji (im niższe napięcie przyspieszające, tym większe wartości maksymalnej koncentracji objętościowej implantowanego pierwiastka oraz mniejsze wartości zasięgu rzutowanego i rozrzutu zasięgu) największe dawki powinny być stosowane dla największej wartości napięcia przyspieszającego.

Obszary plateau zaznaczono kolorem szarym. Najszerze obszary są dla przypadków implantacji N^+ i N^+ rozszerzonego, najwęższy - dla przypadku $N^+ + N_2^+$. Profil multiimplantacji dla $N^+ + N_2^+$ znacząco odbiega od profilu ACS, co oznacza, że wartość średniej krotności jonizacji nie jest dobrym ekwiwalentem w przypadku multiimplantacji.

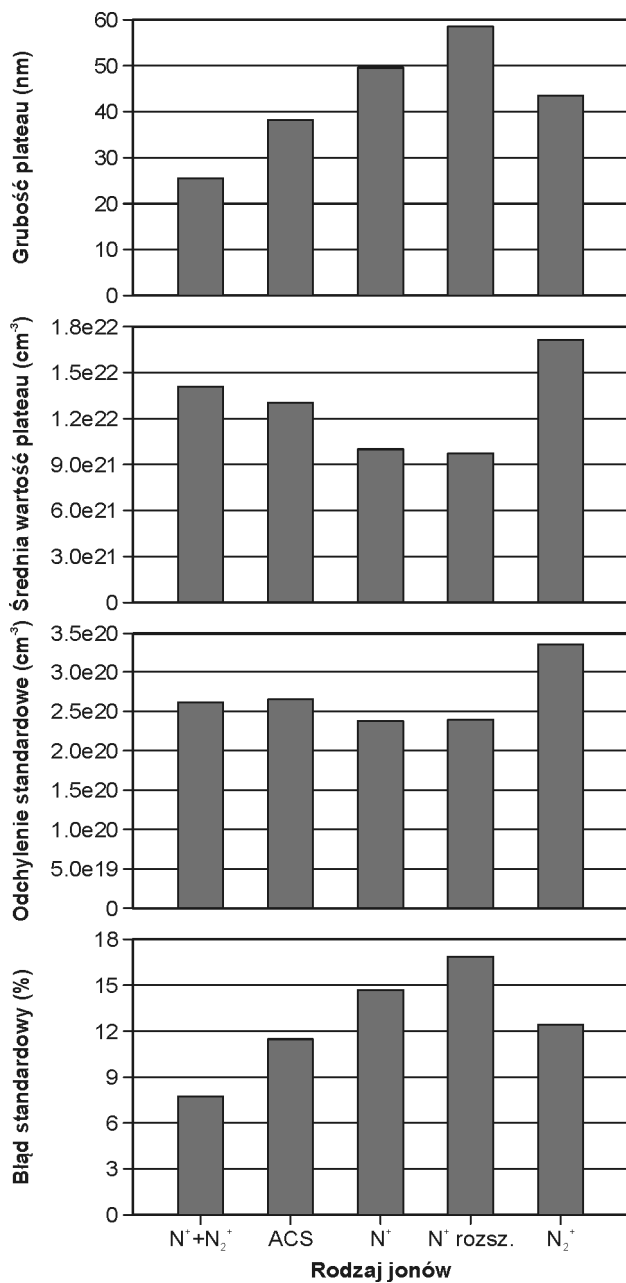
Warto również zwrócić uwagę na różną wartość koncentracji dla obszarów plateau, najwyższą w przypadku jonów N_2^+ i najniższą w przypadku N^+ . Ma to również związek ze wspomnianą wcześniej specyfiką procesu implantacji.



Rys. 1. Profile multiimplantacji i składowych z wartościami dawki zadanej i napięcia przyspieszającego

Fig. 1. The multi-profiles and the component profiles with the values of the implanted fluences and the acceleration voltage

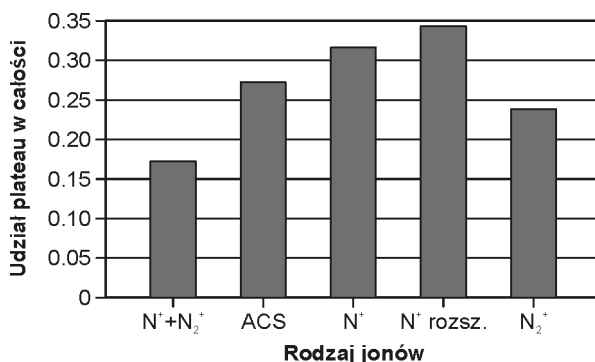
Na rys. 2 przedstawiono wartości grubości obszaru plateau, średnie wartości plateau oraz odchylenie standardowe i błąd standardowy dla tej wartości. Wartości grubości obszaru plateau potwierdzają wcześniejsze obserwacje i analizy rys. 1 - największa grubość jest dla przypadków N⁺ i N⁺ rozszerzonego, najmniejsza - dla przypadku N⁺+N₂⁺. Również średnie wartości plateau są zgodne z poprzednimi obserwacjami. Względne wartości odchylenia standardowego są zbliżone w przypadku N⁺+N₂⁺, ACS, N⁺ i N⁺ rozszerzonego, jednakże bezwzględne wartości błędu standardowego dla tych przypadków pokazują nawet dwukrotne różnice. Najmniej „płaski” jest obszar plateau w przypadku N⁺ rozszerzonego, najbardziej „płaski” - w przypadku N⁺+N₂⁺.



Rys. 2. Grubość plateau, średnia wartość plateau, odchylenie standardowe i błąd standardowy dla wszystkich rozważanych przypadków implantacji jonów

Fig. 2. The thickness of plateau, the average value of the plateau, the standard deviation and standard error values for all considered cases of the ion implantation

Na rys. 3 przedstawiono udział obszaru plateau w całości profilu. Jak łatwo zauważyć z punktu widzenia plateau, najbardziej korzystny jest profil multiimplantacji dla przypadku N^+ rozszerzonego, a najmniej korzystny - dla $N^+ + N_2^+$. Również w przypadku tych zależności, łatwo zauważyć, że ekwiwalent ACS nie jest dobrym odpowiednikiem w przypadku modelowania multiimplantacji.



Rys. 3. Udział obszaru plateau w całości profilu dla wszystkich rozważanych przypadków implantacji jonów

Fig. 3. The plateau/multi ratio values for all considered cases of the ion implantation

Wnioski

Na podstawie wyników modelowania procesów multiimplantacji jonów azotu do materiału W-C-Co można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Wiązki bez separacji masowej są mniej skuteczne w porównaniu z wiązkami separowanymi, tzn. modelowane obszary plateau są w ich przypadku krótsze. Dla przedstawionych przypadków, wyznaczona grubość plateau dla implantacji jonów $N^+ + N_2^+$ była dwukrotnie mniejsza w porównaniu z przypadkiem implantacji jonów N^+ .
2. Skuteczność wiązek separowanych masowo zależy od rodzaju implantowanych jonów. Grubość plateau dla przypadku implantacji jonów N^+ była o ok. 14% większa w porównaniu z przypadkiem implantacji jonów N_2^+ .
3. Skuteczność może być zwiększona przez rozszerzenie procesu multiimplantacji. Dodatkowy proces implantacji w przypadku jonów N^+ może zwiększyć grubość plateau o około 20%.
4. Profile ACS nie są dobrym odpowiednikiem w przypadku multiimplantacji jonów wiązkami bez separacji masowej.
5. Średnia wartość plateau, tj. koncentracja implantowanych jonów, zależy od ich rodzaju. Należy mieć to na uwadze przy projektowaniu poziomu koncentracji implantowanych jonów.

6. Najlepsze wyniki modelowania multiimplantacji uzyskano dla przypadku N^+ rozszerzony. Grubość plateau była największa i jednocześnie udział plateau w całości był najbardziej korzystny. Niestety, wartość błędu standardowego była również największa.

Literatura

Barlak M., Wilkowski J., Werner Z., 2016: Ion implantation changes of tribological and corrosion resistance properties of materials used in wood industry. *Annals of Warsaw University of Life Science - SGGW, Forestry and Wood Technology* 94, 19-27.

Barlak M., Wilkowski J., Boruszewski P., Werner Z., Pałubicki B., 2017: Changes of functional properties of materials used in wood industry after ion implantation process. *Annals of Warsaw University of Life Science - SGGW, Forestry and Wood Technology* 97, 133-139.

Barlak M., Wilkowski J., Werner Z., 2019: The selected problems of the modelling of the depth profiles of the elements implanted to the tools used in wood material machining. *Biuletyn Informacyjny OB-RPPD* 3-4, 118-134, in Polish. <https://doi.org/10.32086/biuletyn.2019.5>

Becerra H.M., Gloria V.V., Lizárraga-Medina E.G., Rangel-Rojó R., Salazar D., Oliver A., 2017: Development of optical waveguides through multiple-energy ion implantations. *Ion Implantation - Research and Application* 101-123. 10.5772/67829

Bonny K., De Baets P., Perez Y., Vleugels J., Lauwers B., 2010: Friction and wear characteristics of WC-Co cemented carbides in dry reciprocating sliding contact. *Wear* 268, 1504-1517. <https://doi.org/10.1016/j.wear.2010.02.029>

Chen H.-Y., Lin Y.-S., 2019: Enhancement of second-harmonic generation in thermally poled fused silica by multi-energy argon ion implantation. *Optical Materials* 95, 109217. <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2019.109217>

Choi S.-H., Kang S.-D., Kwon Y.S., Lim S.G., Cho K.K., Ahn I.-S., 2010: The effect of sintering conditions on the properties of WC-10wt%Co PIM compacts. *Research on Chemical Intermediates* 36, 743-748. <https://doi.org/10.1007/s11164-010-0176-8>

David M.L., Ratchenkova A., Oliviero E., Denanot M.F., Beaufort M.F., Declémy A., Blanchard C., Gerasimenko N.N., Barbot J.F., Radiation damage in He implanted silicon at high temperature using multi-energies. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 198, 83-89. [https://doi.org/10.1016/S0168-583X\(02\)01517-3](https://doi.org/10.1016/S0168-583X(02)01517-3)

Dening W., Weiyan W., 1987: A study of multi-energy ion implantation, *Journal of Electronics* 4, 39-45. <https://doi.org/10.1007/BF02893129>

Fayeulle S., Treheux D., Guiraldenq P., 1986: Nitrogen implantation in tungsten carbides. *Journal of Materials Science* 21, 1814-1818. <https://doi.org/10.1007/BF01114744>

Fu G., Wang K.-M., Wang X.-L., Lu F., Lu Q.-M., Shen D.-Y., Ma H.-J., Nie R., 2007: Formation of planar optical waveguide by multi energy Si ion implantation into Nd:YVO₄ crystal. *Surface and Coatings Technology* 201, 5427-5430. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2006.07.050>

Kelly R., Miotello A., 1996: Metal-ceramic ion-beam mixing: a quest for general principles. *Surface and Coatings Technology* 83, 134-145. [https://doi.org/10.1016/0257-8972\(95\)02782-3](https://doi.org/10.1016/0257-8972(95)02782-3)

Lazar M., Laariedh F., Cremillieu P., Planson D., Leclercq J.-L., 2015: The channeling effect of Al and N ion implantation in 4H-SiC during JFET integrated device processing. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 365, 256-259. <https://doi.org/10.1016/j.nimb.2015.07.033>

Liu T., Kong W.-J., Qiao M., Cheng Y., 2018: Maintain Raman property in ZnS single crystal waveguide formed by multienergy He ion implantation at 633 nm. *Results in Physics* 11, 822-825. <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2018.10.031>

Magruder III R.H., Weller R.A., Weeks R.A., Wehrmeyer J., Zuhr R.A., Hensley D.K., 2001: Effects of ArF excimer irradiation on single energy and multi energy Ge ion implanted silica. *Journal of Non-Crystalline Solids* 280, 169-176. [https://doi.org/10.1016/S0022-3093\(00\)00372-0](https://doi.org/10.1016/S0022-3093(00)00372-0)

Magruder III R.H., Weeks R.A., Weller R.A., Zuhr R.A., 2002: Effects of multi-energy Si and O ion implantation on the optical properties of silica. *Journal of Non-Crystalline Solids* 304 224-232. [https://doi.org/10.1016/S0022-3093\(02\)01027-X](https://doi.org/10.1016/S0022-3093(02)01027-X)

Magruder III R.H., Weeks R.A., Weller R.A., 2003: Luminescence and absorption in type III silica implanted with multi-energy Si, O and Ar ions. *Journal of Non-Crystalline Solids* 322, 58-67. [https://doi.org/10.1016/S0022-3093\(03\)00175-3](https://doi.org/10.1016/S0022-3093(03)00175-3)

Magruder R.H., Weeks R.A., Weller R.A., Galyon R., 2004: Photoluminescence and absorption in multi-energy Ge implanted type III silica. *Journal of Non-Crystalline Solids* 345-346, 284-292. <https://doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2004.08.097>

Magruder III R.H., Weeks R.A., Morimoto Y., 2011: Si related defects in the VUV in silicon multi-energy implanted type III silica. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 269 2532-2538. <https://doi.org/10.1016/j.nimb.2011.06.021>

McHargue C.J., Jospin D.L., White C.W., 1994: Ion beam mixing in insulator substrates. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 91, 549-557. [https://doi.org/10.1016/0168-583X\(94\)96284-7](https://doi.org/10.1016/0168-583X(94)96284-7)

Mikkelsen N.J., Pedersen J., Straede C.A., 2002: Ion implantation - the job coater's supplement to coating techniques. *Surface and Coatings Technology* 158-159, 42-47. [https://doi.org/10.1016/S0257-8972\(02\)00208-6](https://doi.org/10.1016/S0257-8972(02)00208-6)

Milman. Yu.V., Chugunova S., Goncharuck V., Luyckx S., Northrop I.T., 1997: Low and high temperature hardness of WC-6 wt%Co alloys. *International Journal of Refractory Metals and Hard Materials* 15, 97-101. [https://doi.org/10.1016/S0263-4368\(97\)81231-0](https://doi.org/10.1016/S0263-4368(97)81231-0)

Naumova O.V., Antonova I.V., Popov V.P., Stas V.F., 2003: Heterostructures formed on silicon by high-dose multi-energy hydrogen implantation. *Microelectronic Engineering* 66, 422-426. [https://doi.org/10.1016/S0167-9317\(02\)00945-0](https://doi.org/10.1016/S0167-9317(02)00945-0)

Olovsjö S., Johanson R., Falsafi F., Bexell U., Olsson M., 2013: Surface failure and wear of cemented carbide rock drill buttons - The importance of sample preparation and optimized microscopy settings. *Wear* 302, 1546-1554. <https://doi.org/10.1016/j.wear.2013.01.078>

Phelps G.J., 2004: Dopant ion implantation simulations in 4H-silicon carbide. *Modelling and Simulation in Materials Science and Engineering* 12, 1139-1146. <https://doi.org/10.1088/0965-0393/12/6/008>

Piekoszewski J., Kempieński W., Barlak M., Werner Z., Łoś S., Andrzejewski B., Stankowski J., Piekara-Sady L., Składnik-Sadowska E., Szymczyk W., Kolitsch A., Grötzschel R., Starosta W., Sartowska B., 2009: Superconductivity of Mg-B layers prepared by a multi-energy implantation of boron into magnesium and magnesium into boron bulk substrates followed by the furnace and pulsed plasma annealing. *Surface and Coatings Technology* 203, 2694-2699. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2009.02.097>

Pirso J., Letunoviš S., Viljus M., 2004: Friction and wear behaviour of cemented carbides. *Wear* 257, 257-265. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2018.06.218>

Posselt M., Mäder M., Lebedev A., Grötzschel R., 2005: Multiple implantations into Si: Influence of the implantation sequence on ion range profiles. *Applied Physics Letters* 87, 043109. <https://doi.org/10.1063/1.2005388>

Rodriguez R.J., Garcia J.A., Sanchez R., Perez A., Garrido B., Morante J., 2002: Modification of surface mechanical properties of polycarbonate by ion implantation. *Surface and Coatings Technology* 158-159, 636-642. [https://doi.org/10.1016/S0257-8972\(02\)00322-5](https://doi.org/10.1016/S0257-8972(02)00322-5)

Sheikh-Ahmad J.Y., Bailey J.A., 1999: High-temperature wear of cemented tungsten carbide tools while machining particleboard and fiberboard. *Journal of Wood Science* 45, 445-455. <https://doi.org/10.1007/BF00538952>

Straede C.A., 1996: Application of ion implantation in tooling industry. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 113, 161-166. [https://doi.org/10.1016/0168-583X\(95\)01380-6](https://doi.org/10.1016/0168-583X(95)01380-6)

Teranishi N., Fuse G., Sugitani M., 2018: A review of ion implantation technology for image sensors. *Sensors* 18, 2358. [10.3390/s18072358](https://doi.org/10.3390/s18072358)

Tsuji H., Arai N., Gotoh N., Minotani T., Kojima K., Adachi K., Kotaki H., Ishibashi T., Gotoh Y., Ishikawa J., 2007: Germanium nanoparticles formed in silicon dioxide layer by multi-energy implantation and oxidation state of Ge atoms. *Journal of Physics: Conference Series* 61 1196-1201. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/61/1/236>

Wang D., Chen Z.Q., Zhou F., Lu W., Maekawa M., Kawasuso A., 2009: Ferromagnetism and microstructure in Fe⁺-implanted ZnO. *Applied Surface Science* 255 9371-9375. <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2009.07.038>

Wang J., Zhang X., Fang F., Chen R., 2019: Diamond cutting of micro-structure array on brittle material assisted by multi-ion implantation. *International Journal of Machine Tools and Manufacture* 137, 58-66. <https://doi.org/10.1016/j.ijmachtools.2018.10.005>

Werner Z., Szymczyk W., Piekoszewski J., Seah M.P., Ratajczak R., Nowicki L., Barlak M., Richter E., 2009: Stoichiometric MgB_2 layers produced by multi-energy implantation of boron into magnesium. *Surface and Coatings Technology* 203, 2712-2716. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2009.02.103>

Zhang S.-M., Cai L.-T., Liu Q.-X., Liu X.-H., Ming X.-B., 2013: Optical waveguide in stoichiometric lithium niobate by multi-low-energy helium ion implantation. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 307, 438-441. <https://doi.org/10.1016/j.nimb.2012.12.071>

Zhao J.-H., Wang X.-L., Chen F., 2010: 1×4-Branch waveguide power splitters in lithium niobate by means of multi-energy O ion implantation. *Optical Materials* 32, 1441-1445. <https://doi.org/10.1016/j.optmat.2010.05.016>

Zhao J., Ye L., Liu Y., Li S., Fu G., Yue Q., 2019: Optical properties and surface blistering visualization on multiple-energy He-implanted Yb:YGG crystal by annealing treatment. *Results in Physics* 15, 102621. <https://doi.org/10.1016/j.rinp.2019.102621>

Źródła internetowe

SRIM - <http://www.srim.org/> (dokument elektroniczny, stan na dzień 30.04.2020)

Artykuł recenzowany / Reviewed paper

Zgłoszony / Submitted: 05.05.2020

Opublikowany online / Published online: 03.07.2020

ARTYKUŁY POPULARNO-NAUKOWE

Nowe wyzwania dla europejskiego budownictwa po roku 2020

Mariusz Sochacki

W 2018 r. produkcja budowlana wyniosła ok. 1600 mld euro w 19-tu krajach EURO-CONSTRUCTu (Europejskiej Sieci Instytutów i Organizacji Doradczych w Budownictwie). Po pięciu latach ciągłego wzrostu jest to wartość nadal znacznie niższa niż przed kryzysem finansowym w 2008 r. Na ten stosunkowo niski wynik wpłynęła głównie produkcja budowlana w Hiszpanii i we Włoszech, ale 10 z 15 krajów Europy Zachodniej osiągnęło wyższy całkowity wolumen robót budowlanych w 2018 r. Rynek budowlany w Hiszpanii pozostaje ponad czterokrotnie mniejszy niż w 2007 r., pomimo czterech kolejnych lat wzrostu. We Włoszech produkcja budowlana skurczyła się do jednej trzeciej. Także Irlandia doświadczyła podobnie drastycznego spadku. Natomiast polska produkcja budowlana w 2018 r. była o 63% wyższa niż w 2007 r. Różnice krajowe pozostają zatem wysokie.

Obecne średnioterminowe prognozy EUROCONSTRUCTu wskazują na dalszy rozwój europejskiego budownictwa, ale dynamika wzrostu będzie maleć. Szczególnie zawirowania w handlu światowym ograniczają produkcję przemysłową i skłonność do inwestowania w Europie. Najnowsze makroekonomiczne prognozy nie zakładają globalnego kryzysu, ale roczny wzrost PKB będzie stosunkowo niski - od 1% do 2% do 2022 r.

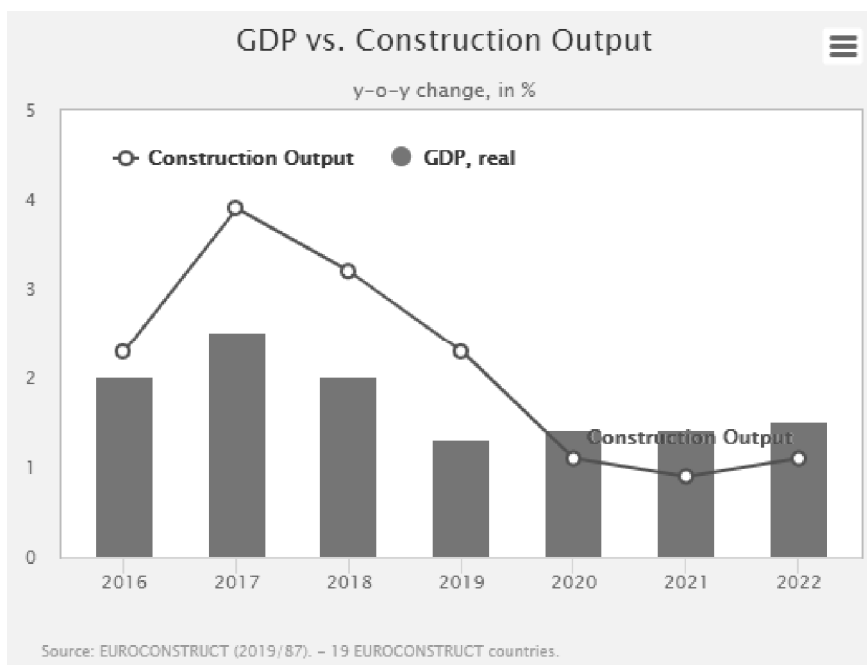
Sektor budowlany czerpie korzyści z czynników ekonomicznych (takich jak obecnie mocna siła nabywczą prywatnych gospodarstw domowych, korzystne warunki finansowania i wyższe zyski przedsiębiorstw), rozwój demograficzny (choć spowalnia), ciągle zapotrzebowanie na infrastrukturę i silniejsze / nowe polityki środowiskowe. Większość wpływających czynników wskazuje na niższy wzrost produkcji budowlanej w nadchodzących latach.

Po 3,2%-owym wzroście budownictwa w 2018 r. w obszarze EUROCONSTRUCTu, prognozowano 2,3%-owy wzrost w 2019 r. i jego stabilizację na poziomie ok. 1% w latach 2020-2022 (Rys. 1). Można także zaobserwować odwrócenie pewnego trendu: sektor nowego budownictwa - który gwałtownie rozwinął się w ciągu ostatnich pięciu lat - zaczyna słabnąć, a bardziej korzystne perspektywy ma rynek remontowy.

W latach 2020-2022 we wszystkich głównych sektorach budownictwa spodziewany jest spadek średniego rocznego wzrostu. Oczekuje się, że budownictwo lądowe wzrośnie o 2,2%, budynki niemieszkalne o 1,0%, a budownictwo mieszkaniowe o zaledwie 0,5%. Z perspektywy regionalnej Irlandia wykazuje największy skumulowany wzrost w latach 2019-2022 (+30,1%), a po niej są Węgry (+16,6%) i Polska (+15,4%).

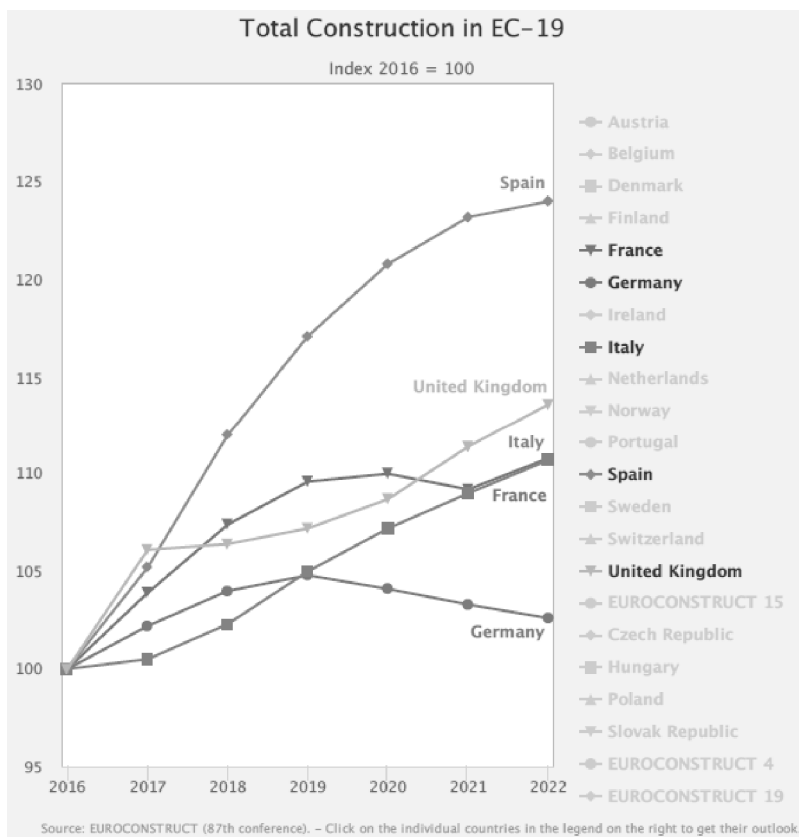
Dla największych europejskich rynków budowlanych przewiduje się najmniej korzystny rozwój. Ekspansja rynku budowlanego w Niemczech ma się zakończyć po 2019 r. (+0,8%). Prognozuje się skumulowany spadek o nieco ponad 2% w latach 2020-2022 (Rys. 2). Szczególnie niski poziom inwestycji przewiduje się w obszarze nowych budynków komercyjnych i w sektorze infrastruktury. Także perspektywy dla budownictwa we Francji są mniej korzystne, nawet jeśli oczekuje się, że spadek będzie słabszy. Jeszcze gorsze są perspektywy dla krajów nordyckich, Finlandii i Szwecji, w których poziom produkcji spadnie w ciągu średnio najbliższych trzech lat.

Na Rys. 1 pokazano zmiany PKB w odniesieniu do produkcji budowlanej dla 19 krajów EUROCONSTRUCTu w latach 2016-2022.



Rys. 1. Zmiany PKB w odniesieniu do produkcji budowlanej dla 19 krajów EUROCONSTRUCTu w latach 2016-2022

Na Rys. 2 przedstawiono wartość produkcji budowlanej dla członków EUROCONSTRUCTu z perspektywą do roku 2022.



Rys. 2. Wartość produkcji budowlanej dla członków EUROCONSTRUCT z perspektywą do roku 2022

O autorze

Pan Mariusz Sochacki jest prezesem PAB-PCR&F Institute w Warszawie.

Raporty z 88 konferencji EUROCONSTRUCT w Warszawie można uzyskać w Instytucie PAB-PCR&F przy ul. Wspólnej 37/38, I. 24, 00-519 Warszawa. Tel. 48 602 791 976

Materiał źródłowy: http://www.euroconstruct.org/ec/press/pr2019_88

Engineered Wood Products

Grzegorz Kowaluk, Danuta Nicewicz

Na przestrzeni lat zapotrzebowanie na drewno zwiększa się, ale jego zasoby w skali świata maleją. Dlatego w budownictwie drewno lite jest uzupełniane, a często zastępowane przez Engineered Wood Products (EWP). EWP to kompozyty na bazie drewna, które zostało przetworzone dla zwiększenia jakości i wydajności produkcji elementów budowlanych. EWP wytwarzane są zarówno z drewna gatunków iglastych, takich jak: świerk, sosna, modrzew, jak i liściastych: jesion, klon, mahoń i in. Do tej grupy produktów należą: sklejka, glulam (GLT - Glued Laminated Timber), LVL (Laminated Veneer Lumber), Parallam PSL (Parallel Strand Lumber), LSL (Laminated Strand Lumber) i OSL (Oriented Strand Lumber), OSB (Oriented Strand Board), CLT (Cross-Laminated Timber), NLT (Nail-Laminated Timber), DLT (Dowel-Laminated Timber), MPP (Mass Plywood Panel), MHM (Massiv-Holz-Mauer®), WL (Wave-Layered Timber) [1].

Do produkcji EWP można wykorzystywać kłody drewna o średnicy mniejszej niż do produkcji elementów z drewna litego, w tym drewno pochodzące z drzew z plantacji. Z tej grupy wyrobów najwcześniej zaczęto produkować sklejkę i glulam. Pierwszy patent na wyrób, który można było nazwać sklejką, został wydany 26 grudnia 1865 r. i wkrótce po tej dacie rozpoczęła się produkcja na skalę przemysłową [2].

Glulam został użyty po raz pierwszy w 1893 r. do budowy audytorium w Bazylei w Szwajcarii i opatentowany jako „Hetzer System”. W jego produkcji wykorzystywano kleje sucho trwałe, dlatego wówczas glulam mógł być stosowany tylko wewnątrz pomieszczeń [3].

Produkcję pozostałych kompozytów drzewnych rozpoczęto dopiero w XX, a niektórych w XXI w.: OSB i LVL - w latach siedemdziesiątych XX w., CLT na początku lat 90-tych XX w., a MPP w XXI w. [4-5].

Obecnie stosowanie tradycyjnych wyrobów z drewna, jak i EWP wpisuje się w strategię zrównoważonego rozwoju i łagodzenia zmian klimatu. Zrównoważone projektowanie ma na celu zużywanie mniejszej ilości energii i zasobów materiałowych w połączeniu z obniżaniem wpływu na środowisko budynków w całym cyklu „od kołyski do grobu” (from cradle to grave). We wspomnianą filozofię, przemawiającą za powszechnym stosowaniem drewna i kompozytów drzewnych, wpisuje się również fakt wiązania w produktach z drewna znacznych ilości dwutlenku węgla na wiele lat, zwłaszcza przy wykorzystaniu ich np. w konstrukcjach.

Z technicznego punktu widzenia EWP zapewniają lepsze i bardziej przewidywalne właściwości fizyczne i mechaniczne niż odpowiadające im produkty z drewna litego, bardziej jednolitą strukturę, większą stabilność wymiarową, sztywność i wytrzymałość.

Początkowo produkty EWP miały zastępować tarcicę i deski jako podstawowe elementy w lekkich konstrukcjach szkieletowych, a w ostatnich dziesięcioleciach produkcja skoncen-

trowała się na produkcji drewna masywnego MTP (Mass Timber Products). Termin ten określa produkty EWP o dużych przekrojach, wykonane z CLT, DTL, SCL, NTL, GLT i in., które stanowią alternatywę dla stali konstrukcyjnej i żelbetonu [6].

W całym cyklu życia materiałów drewnopochodnych, w tym MTP, uwzględniając zwłaszcza ich produkcję i obróbkę, zużywa się mniej energii, emituje się mniej gazów cieplarnianych, powstaje mniej odpadów niż w przypadku stali czy betonu.

Cykl życia produktu jest zdefiniowany w normie ISO 14040 (2006) Environmental management - Life cycle assessment (LCA) - Principles and Framework. LCA jest procesem oceny wpływu, jaki dany wyrób wywiera na środowisko podczas całego życia, poprzez efektywne zużycie zasobów i obciążenie środowiska. Ocena wpływu na środowisko może być prowadzona zarówno dla wyrobu, jak i dla jego funkcji. Podstawowymi elementami LCA są: 1. zidentyfikowanie i ocena ilościowa obciążeń wprowadzanych do środowiska, tj. zużytych materiałów i energii, oraz emisji i odpadów wprowadzanych do środowiska, 2. ocena potencjalnych wpływów tych obciążeń oraz 3. oszacowanie dostępnych opcji w celu zmniejszenia obciążeń. LCA jest uważane za najlepsze, dostępne narzędzie do porównywania m.in. trwałości materiałów budowlanych. Badania LCA dotyczące budynków drewnianych opierają się na założeniu, że drewno ma taką samą żywotność jak inne materiały konstrukcyjne [7].

Jednak niektóre elementy drewniane w budynku mogą mieć projektowaną żywotność krótszą niż żywotność budynku jako całości, lub mogą wymagać konserwacji przez cały okres użytkowania budynku. Na żywotność elementów drewnianych wpływa wiele czynników, w tym ogień i naturalna degradacja. W porównaniu z innymi materiałami budowlanymi, takimi jak stal i beton, drewno jest palne. Jednak elementy o dużym przekroju poprzecznym wykonane np. z GLT i CLT, mają pewną odporność w przypadku pożaru ze względu na tworzenie się warstwy zwęglonej, która może izolować materiał wewnątrz. Uszkodzone w wyniku pożaru drewno może nadal mieć wystarczającą wytrzymałość, aby utrzymać integralność budynku. W przypadku elementów o małym przekroju, wymagane jest obudowanie ich niepalnymi materiałami, takimi jak płyty gipsowe czy beton. Jednak produkty z drewna litego i systemy budowlane zachowują się zasadniczo w odmienny sposób w przypadku pożaru niż budynki stalowe lub betonowe w układzie strukturalnym i przestrzennym. Dlatego konieczne są dalsze badania, aby zwiększyć wykorzystanie drewna w budownictwie [6].

Trzeba też przyznać, że produkty MTP, stosowane w konstrukcjach budynków, pod względem kosztów na jednostkę wyrobu nie zawsze są tanie, a nawet mogą być droższe niż stal czy beton. Oszczędności polegają m.in. na zmniejszeniu kosztów pracy. Liczba pracowników potrzebnych na budowie może być zmniejszona nawet o połowę i znacznie krótszy jest czas wznoszenia obiektów. Dodatkowo, stosowanie MTP daje możliwość daleko idącej prefabrykacji konstrukcji elementów budynku, dzięki czemu na plac budowy trafiają gotowe, wykończone ściany czy połączenia dachu, wymagające jedynie ich połączenia.

Wydaje się, że w ostatnich latach kategorią produktów MTP najszybciej się rozwijającą jest CLT. Wyroby z rodziny drewna klejonego krzyżowo, poza standardowym CLT, obejmują

też elementy wykonane z NLT i DLT. Stosowanie tych produktów w połączeniu ze zwiększoną świadomością stworzyło możliwości budowy „wysokich budynków z drewna”, wykonanych w całości z produktów z drewna lub w kombinacji drewna i innych materiałów. Na całym świecie znajdują się obecnie dziesiątki drewnianych budynków o wysokości ponad 8 pięter.

Globalny rynek CLT został wyceniony na 603 mln USD w 2017 r. i przewiduje się, że osiągnie on 1606 mln USD w 2024 r. Głównym czynnikiem prorozwojowym będzie prawdopodobnie skrócony czas budowy obiektów.

W USA CLT jest wykorzystywane w budownictwie od 2012 r. W połączeniu z belkami i słupami klejonymi zaczęto je stosować jako alternatywny system konstrukcyjny dla betonu i stali. Zaledwie siedem lat później, produkty z drewna masywnego zyskały ważne miejsce w głównym nurcie branży budowlanej w Ameryce Północnej, stając się sprawdzonym systemem budowlanym. Tym samym Ameryka Północna zrewolucjonizowała swoje praktyki budowlane i wyrównała do poziomu tej branży w Unii Europejskiej. Rynek drewna masywnego został skodyfikowany z CLT zarówno w kanadyjskim, jak i amerykańskim kodeksie budowlanym zaledwie kilka lat później tj. w latach 2015-2016.

Na przykład w Kanadzie w 2015 r. wydano kanadyjski krajowy kodeks budowlany (NBC), który zezwala na budowę obiektów o drewnianej konstrukcji ramowej do wysokości 6 pięter. Trwają prace nad zmianami w tym kodeksie, które umożliwią wznoszenie wysokich budynków drewnianych tj. do 12 pięter, a które mają „wejść w życie” w 2020 r.

Ameryka Północna ma 2-państwowy standard produkcji, który jest zgodny z wymaganiami projektowymi wymienionymi w kanadyjskich i amerykańskich kodeksach budowlanych dla produktów budowlanych z CLT i glulam. Jest to obszar, w którym Europa pozostaje w tyle za rynkiem północnoamerykańskim.

Proces zapewniania jakości, dla CLT i glulamu, kontrolowany przez zewnętrznych audytorów i przeciwstawiony regułom klasyfikacji tarcicy, jest zgodny ze standardami produkcyjnymi w Ameryce Północnej. Podobnych rygorystycznych procesów nie ustanowiono jak do tej pory w UE.

Biorąc pod uwagę kulturę „budowania z drewna” w USA, Ameryka Północna jako całość ma do przejścia mniej barier regulacyjnych i pozwoleń do uzyskania w porównaniu z UE. Wiele krajów w Unii ma tradycję budowlaną opartą przede wszystkim na betonie i cegle, co znacznie utrudnia przejście na zrównoważone budownictwo, oparte na drewnie litym i/lub EWP. Dzięki standardom produkcyjnym już obowiązującym, Ameryka Północna znajduje się w bardziej korzystnej sytuacji niż kraje unijne.

Ameryka Północna wykazała się specjalistyczną wiedzą w zakresie budowania z drewna masywnego poprzez zastosowanie w szerokim zakresie typologii budynków - od rozwoju budownictwa wielorodzinnego, przez kampusy technologiczne Doliny Krzemowej, do siedziby UBC Brock Commons Tallwood House i Carbon12 w Portland, Oregon [8].

Zgodnie z IBC (International Building Code) 2015, CLT o wymaganej wielkości jest wyraźnie określony dla zalecanego zastosowania w budynkach typu IV. Są to budynki o ścianach z cegieł, jednak dopuszcza się, aby konstrukcyjne elementy wewnątrz budynku były wykonane z tarcicy o znacznych wymiarach przekroju poprzecznego, np. słupów o grubości nie mniejszej niż 8 cali, zaś dźwigarów o grubości co najmniej 6 cali. Jednak CLT może być stosowany we wszystkich typach palnych konstrukcji - tj. wszędzie tam, gdzie dozwolone są palne ramy lub ciężkie materiały drewniane. Z charakterystyką poszczególnych typów konstrukcji można się zapoznać pod adresem: <https://www.wrmeadows.com/data/Types-of-Construction-Code-Compliance.pdf>.

W styczniu 2019 r. Międzynarodowa Rada Kodów (ICC - International Code Council) zatwierdziła zestaw propozycji dopuszczenia wysokich budynków z drewna w ramach IBC 2021. W oparciu o te propozycje kod 2021 dopuszcza trzy nowe typy konstrukcji - Typ IV-A, IV-B i IV-C - umożliwiając wykorzystanie drewna masywnego lub materiałów niepalnych. Jednak żaden z tych nowych rodzajów konstrukcji nie zezwala na zastosowanie palnej lekkiej konstrukcji ramowej/szkieletowej. Również drewno masywne stosowane w nowych typach konstrukcji musi spełniać minimalne wymiary określone w IBC 2018 dla konstrukcji z drewna o dużych przekrojach (heavy timber construction) (typ IV-HT).

Wspomniany kod będzie zawierał m.in. zapisy dotyczące maksymalnie 18-piętrowych konstrukcji typu IV-A dla lokali mieszkalnych i biznesowych [9].

Jednostką, która od samego początku zapewnia pomoc projektową jest m.in. Wood Works. W 2015 r. firma uczestniczyła w kilku projektach, w których architekci, inżynierowie czy deweloperzy byli zainteresowani wykorzystaniem CLT. W 2015 r. firma nadzorowała zaledwie kilka projektów, w 2017 r. wsparcie wzrosło do 158 projektów, a w 2018 r. do 219 projektów. Na koniec trzeciego kwartału 2019 r. pod nadzorem Wood Works było 427 obiektów w fazie projektowej i 237 projektów, które zostały zbudowane. Od trzeciego kwartału 2018 r. do trzeciego kwartału 2019 r. liczba projektów - zarówno rozpoczętych /budowanych, jak i projektowanych - wzrosła o 51%; wzrost następuje o 16% w każdym kwartale.

Firma Wood Works jest również wiodącą pod względem edukacji na temat CLT poprzez organizowanie targów, sympozjów, warsztatów, seminariów internetowych i in.

Konferencje poświęcone MTP przyciągają profesjonalistów z branży leśnej, drzewnej, produkcyjnej, projektowej, rozwojowej i budowlanej. W 2020 r. międzynarodowa konferencja na temat drewna masywnego (Mass Timber Conference) miała się odbyć po raz piąty w dniach 24-26 marca w Portland, USA, ale została przełożona z powodu pandemii. Te konferencje to największe na świecie zgromadzenia ekspertów w zakresie drewna masywnego, w tym CLT, które koncentrują się na produkcji tych wyrobów oraz konstrukcjach średnich i wysokich z wykorzystaniem MTP. W 2019 r. w konferencji wzięło udział ponad 1500 ekspertów z 28 krajów [10].

Zapotrzebowanie na budynki z wykorzystaniem CLT rośnie również w Chinach. W ostatnich latach drewniane konstrukcje były wykorzystywane głównie na małą skalę do budowy pojedynczych hoteli, wystaw i in. Zwiększenie wykorzystania konstrukcji z „zielonego drewna” zostało uwzględnione w 13-tym, 5-cio letnim chińskim planie rozwoju gospodarczego i społecznego oraz leśnictwa na lata 2016-2020 (China's 13th five-year plan for economic and social development and forestry development from 2016-2020), aby spełnić zobowiązanie rządu do redukcji emisji.

Szacuje się, że w ciągu najbliższych trzech lat wartość rynku konstrukcji drewnianych będzie wynosiła ok. 4,5 mln m²/rok. W Chinach, głównie w regionach wschodnich, północnych i północno-wschodnich, działa ok. 1200 przedsiębiorstw z branży konstrukcji drewnianych.

Dnia 17 stycznia 2019 r. w Pekinie 30 specjalistów i ekspertów wzięło udział w warsztatach na temat wykorzystania drewna masywnego w Chinach. Uczestnicy reprezentowali 20 organizacji, w tym National Forestry and Grassland Administration, Beijing and Nanjing Forestry University, Canada Wood, Shanghai Juan Zhi Architectural Technology Company oraz kilku chińskich producentów CLT. Podczas warsztatów dokonano przeglądu istniejących polityk i standardów związanych z drewnianymi konstrukcyjnymi budynków, podzielono się doświadczeniami dotyczącymi rozwoju chińskiego przemysłu drewna masywnego, a także możliwościami wykorzystania go w budynkach średnich i wysokich.

Zgodnie stwierdzono, że rząd powinien odgrywać aktywną rolę w promowaniu rozwoju konstrukcji drewnianych, na przykład poprzez sponsorowane projekty, zapewnianie zachęt finansowych oraz opracowywanie powiązanych standardów i systemów certyfikacji. Ekspertci zasugerowali potrzebę współpracy w tej dziedzinie różnych agencji oraz wymiany doświadczeń przez Chiny z ekspertami z Europy i Ameryki Północnej. Stwierdzili, że należy lepiej zrozumieć ochronę środowiska, w tym potencjał pozyskania drewna i dostępność gatunków, jeśli kraj zdecyduje się promować budynki z CLT na większą skalę.

Potrzebna jest także lepsza komunikacja naukowa na temat korzyści klimatycznych, wynikających ze stosowania „zrównoważonego” drewna stosowanego w budownictwie [11].

Oczekuje się, że gwałtowny wzrost produkcji drewna masywnego i prefabrykowanych konstrukcji drewnianych oraz ostatnie zmiany w kodeksach budowlanych, umożliwią powstawanie wyższych budynków z drewna, pozwolą zaoszczędzić nie tylko pieniądze budowniczych, ale także przyczynią się do nowego wzrostu gospodarczego i miejsc pracy.

[1] <https://newnordictimber.com/articles/engineered-wood-products> (z 08.01.2020)

[2] <https://www.apawood.org/apas-history> (z 05.01.2020)

[3] <https://www.fpl.fs.fed.us/documnts/pdf1997/moody97a.pdf> In: Smulski, Stephen, ed., Engineered wood products - A guide for specifiers, designers and users. ISBN-096556736-0-X, Madison, WI: PFS Research Foundation: pp. 1-1-1-39. Chapter 1. 1997

[4] https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Laminated_veneer_lumber_LVL (z 08.01.2020)

- [5] <https://research.cnr.ncsu.edu/blogs/clt-panels/history-of-cross-laminated-timber/> In.: Karaca-beyli E. 2013: Introduction. CLT handbook: cross-laminated timber (U.S. ed.,). Pointe-Claire, Que-bec Canada: FP Innovations
- [6] <https://www.intechopen.com/books/timber-buildings-and-sustainability/lumber-based-mass-timber-products-in-construction> Meng Gong 2019: Lumber-Based Mass Timber Products in Construction, Timber Buildings and Sustainability, Giovanna Concu, IntechOpen, DOI: 10.5772/intechopen.85808
- [7] <https://www.iso.org/standard/37456.html> (z 11.01.2020)
- [8] <https://www.structurlam.com/whats-new/news/north-americas-mass-timber-industry-and-its-ascent-to-the-global-stage/> (z 30.08.2019)
- [9] <https://www.awc.org/pdf/tmt/MTCC-Guide-Print-20180919.pdf>
- [10] <https://masstimerconference.com/register/> (z 09.01.2020)
- [11] <http://www.responsibleasia.org/2019/01/30/china-workshop-explores-the-potential-of-mass-timber-use-in-mid-to-high-rise-buildings-as-a-climate-change-mitigation-measure/> (z 19.12.2019)

STATYSTYKA

Statystyka produkcji i handlu płyt drewnopochodnych na świecie na podstawie danych FAOSTAT

W poprzednim numerze BI przedstawiono dane statystyczne z FAOSTAT dla całego świata za lata 2015-2018, dotyczące wielkości produkcji, importu, eksportu, obliczoną konsumpcję (produkcja+import-eksport) oraz dynamikę wzrostu produkcji z roku na rok, dla różnych rodzajów płyt pilśniowych: MDF/HDF, HB, oraz pozostałe FB (other fiebreboard - oFB), z podziałem na kontynenty oraz kraje wiodące w produkcji tych płyt drewnopochodnych. W obecnym numerze zostaną przedstawione analogiczne dane dla płyt wiórowych (PB), płyt OSB i sklejk.

Tabela 1. Produkcja, eksport, import płyt wiórowych, płyt OSB i sklejk na świecie latach 2015-2018 (tys. m³)*

Rodzaj płyt	Rok	Produkcja	Import	Eksport	Konsumpcja	Dynamika
Płyty wiórowe	2015	85.384	19.722	19.788	85.318	100%
	2016	92.738	20.711	21.427	92.022	9%
	2017	96.489	22.648	23.030	96.107	4%
	2018	96.984	23.241	23.189	97.036	1%
OSB	2015	26.990	9.077	9.247	26.820	100%
	2016	29.098	10.028	10.753	28.373	8%
	2017	30.355	11.813	11.683	30.485	4%
	2018	31.472	12.924	12.015	32.381	4%
Sklejka	2015	155.689	25.484	27.931	153.242	100%
	2016	161.613	26.284	29.663	158.234	4%
	2017	159.366	27.499	30.314	156.551	-1%
	2018	163.007	28.404	30.751	160.660	2%

Objaśnienia do danych w Tabelach od 1-7:

* Dane zagregowane, mogą obejmować dane oficjalne, półoficjalne, szacunkowe lub obliczone,

** Dane nieoficjalne,

*** Dane szacowane FAO,

**** Dane z poprzedniego roku.

Płyty PB na świecie

Z danych statystycznych FAOSTAT dla produkcji PB dla całego świata z ostatnich dekad, niezamieszczonych w tym opracowaniu wynika, że produkcja tych płyt cały czas wzrasta. Związane jest to zapewne z wysokim rozwojem przemysłu meblarskiego, który jest głównym odbiorcą PB. W analizowanym okresie wielkość produkcji również znacznie wzrosła z ok. 85 mln m³ w 2015 r. do ok. 97 mln m³ w 2018 r. (Tabela 1). Biorąc pod uwagę doniesienia o powstawaniu nowych fabryk i linii produkcyjnych można wnioskować, że dynamika wzrostu produkcji na rynku światowym i będzie się nadal utrzymywać.

Tabela 2. Produkcja, eksport, import PB na kontynentach latach 2015-2018 (tys. m³)*

Kontynent	Rok	Produkcja	Import	Eksport	Konsumpcja	Dynamika
Europa	2015	42.142	11.812	14.684	39.270	100%
	2016	42.417	12.352	15.362	39.407	1%
	2017	44.000	13.421	16.386	41.035	4%
	2018	45.036	13.828	16.018	42.846	2%
Azja	2015	30.162	4.943	3.234	31.871	100%
	2016	36.678	5.285	3.771	38.192	22%
	2017	38.804	5.934	4.243	40.495	6%
	2018	38.377	5.990	4.595	39.772	-1%
Ameryka Północna	2015	6.023	1.803	1.062	6.764	100%
	2016	5.890	1.848	1.284	6.454	2%
	2017	5.874	1.789	1.116	6.547	0
	2018	5.711	1.771	1.121	6.361	-3%
Ameryka Południowa	2015	4.200	601	548	4.253	100%
	2016	4.558	635	789	4.404	9%
	2017	4.591	734	918	4.407	1%
	2018	4.632	915	1060	4.487	1%
Oceania	2015	1.104	79	85	1.098	100%
	2016	1.121	69	79	1.111	2%
	2017	1.125	101	86	1.140	0
	2018	1.117	116	80	1.153	-1%
Afryka	2015	881	339	153	1.067	100%
	2016	1.204	357	170	1.391	37%
	2017	1.227	382	184	1.425	2%
	2018	1.241	374	175	1.440	1%

W latach 2015-2018 wiodącym producentem PB wśród kontynentów była Europa, gdzie wielkość produkcji wykazywała tendencję rosnącą z 42 do 45 mln m³, co świadczy o ciągłym wzroście zapotrzebowania na PB w Europie. W analizowanym okresie wzrósł również import z 11,8 do 13,8 mln m³, oraz eksport z 14,7 do 16 mln m³. Przewaga eksportu nad importem o ponad 2 mln m³ i jego ciągły wzrost świadczy o wzroście zapotrzebowania również na innych kontynentach.

Na drugim miejscu, co do wielkości produkcji płyt wiórowych PB znajdowała się Azja. W analizowanym okresie wielkość produkcji wykazywała tendencję rosnącą z ok. 30 do

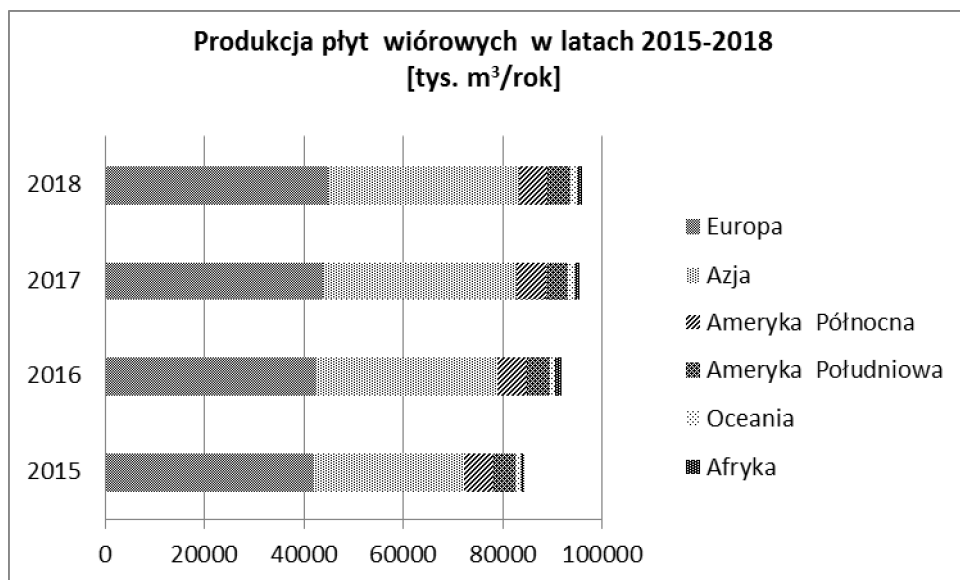
ok. 38 mln m³, wzrastał też import z 4,9 do 6,0 mln m³ oraz export z 3,2 do 4,6 mln m³. Import przewyższał eksport, z czego wynika, że produkcja na tym kontynencie nie jest wystarczająca. Wzrastająca konsumpcja z 12,8 do 15,4 mln m³ oznacza, że zapotrzebowanie na płyty wiórowe PB wciąż wzrasta w Azji.

Trochę inaczej wygląda to w Ameryce Północnej. W latach 2015-2018 wielkość produkcji PB wykazuje niewielką tendencję spadkową z 6 do 5,7 mln m³. Import i eksport utrzymywał się na stabilnym poziomie, z czego wynikł niewielki spadek w konsumpcji (Tabela 2).

Produkcja płyt PB w Ameryce Południowej po wzroście w 2016 r. do 4,6 mln m³ w stosunku do 4,2 mln m³ z 2015 r. utrzymywała się na podobnym poziomie. Zauważalny był wzrost importu z 0,6 do 0,9 mln m³ oraz eksportu z 0,5 do 1 mln m³.

Niewielki wpływ na gospodarkę PB na świecie ma Oceania i Afryka. W analizowanych latach w Oceanii wielkość produkcji utrzymywała się na poziomie 1,1 mln m³. Import i eksport był stosunkowo wyrównany, na niskim poziomie ok. 0,1 mln m³.

W Afryce produkcja PB po dużym wzroście w 2016 r. do 1,2 mln m³ w stosunku do 0,8 mln m³ z 2015 r. utrzymywała się na podobnym poziomie. Równie stabilny był import ok. 0,4 mln m³ oraz export 0,2 mln m³.



Najwięksi producenci PB na świecie

Na świecie największym producentem oraz konsumentem PB są Chiny. W latach 2015-2018 wielkość produkcji wzrosła z 19,8 mln m³ do 27,1 mln m³. W analizowanym okresie widać również wzrost importu z 0,6 do 1,3 mln m³, eksport natomiast utrzymywał się na stałym poziomie ok. 0,2 mln m³.

Na drugim miejscu znajduje się Rosja tu również widać w analizowanym okresie znaczny wzrost produkcji z 6,6 do 8,4 mln m³. W Rosji import kształtował się na ustabilizowanym niskim poziomie ok. 0,2 mln m³. Eksport natomiast wzrósł z 1,3 mln m³ do 1,8 mln m³.

Na trzecim miejscu pod względem produkcji znajdują się Niemcy. W latach 2015-2018 nastąpił niewielki wzrost produkcji z 5,3 do 5,8 mln m³. W analizowanym okresie import spadł, eksport natomiast wzrósł (Tabela 3). Analizując dane można zauważyć, że Niemcy były w tym okresie, równocześnie jednym z największych importerów i eksporterów. Z danych wynika, że Niemcy w większości sprzedają zakupione PB, a wyprodukowane sami konsumują.

Jednym z większych producentów oraz importerów jest Polska. W latach 2015-2018 nastąpił wzrost wielkości produkcji z 4,4 do 4,8 mln m³, eksport utrzymywał się na stabilnym poziomie 0,4-0,5 mln m³. W analizowanym okresie widać duży wzrost importu PB w Polsce z 1,4 do 2,5 mln m³, który wraz z wzrostem produkcji świadczy o dużym zapotrzebowaniu na te płyty.

Wysoką produkcję w analizowanym okresie miała również Turcja znajdująca się w Azji. W latach 2015-2018 widać stabilizację wielkości produkcji, która wynosiła 4,2-4,4 mln m³. W analizowanym okresie import był niski i utrzymywał się również na podobnym poziomie 60-80 tys. m³, eksport natomiast wzrastał z 0,4 do 0,9 mln m³. Wzrost eksportu i spadek konsumpcji świadczy o nasyceniu rynku w Turcji.

Wysoką produkcję płyt wiórowych mają również Stany Zjednoczone (USA) oraz Francja. W obu krajach widać podobną tendencję, wzrostu importu kosztem spadku produkcji. W latach 2015-2018 w USA produkcja zmniejszyła się z 4,3 do 4,0 mln m³. W analizowanym okresie import wzrósł proporcjonalnie do spadku produkcji z 1,0 do 1,3 mln m³. Eksport utrzymywał się na stabilnym poziomie ok. 0,3 mln m³.

W analizowanych latach wielkość produkcji w Francji spadła z 3,6 do 3,4 mln m³, import był w przedziale 0,5-0,8 mln m³. Nieznacznie spadł eksport z 1,6 do 1,5 mln m³, co może świadczyć o konkurencji i mniejszym zainteresowaniu odbiorców z innych krajów.

Analizując dane FAOSTAT warto zwrócić uwagę na Tajlandię, która jak wynika z danych, w latach 2015-2018 była największym eksporterem płyt wiórowych na świecie. Wielkość produkcji w analizowanych latach wynosiła 2,6-3,2 mln m³, z czego ok. 75% zostało eksportowane (Tabela 3). Import w tym kraju był marginalny na poziomie kilkunastu tys. m³.

Podobną wielkość produkcji 2,7-3,1 mln m³, w analizowanych latach miała Brazylia. W Brazyli jednak, mimo iż widać tendencję wzrostową eksportu z 0,1 do 0,5 mln m³ jest on stosunkowo niski i płyty wiórowe są w większości konsumowane w samym kraju. Importu prawie nie było, co świadczy o tym, że produkcja krajowa zaspokaja zapotrzebowanie na PB.

Tabela 3. Produkcja, eksport, import PB w wybranych krajach (najwięksi producenci) w latach 2015-2018 (tys. m³)

Kraj	Rok	Produkcja	Import	Eksport	Konsumpcja	Dynamika
Chiny*	2015	19.765	622	198	20.189	100%
	2016	25.803	746	218	26.331	31%
	2017	27.589	1.115	204	28.500	7%
	2018	27.135	1.261	219	28.177	-2%
Rosja	2015	6.590	253	1.257	5.586	100%
	2016	6.573	233	1.544	5.262	0
	2017	7.460	254	1.703	6.011	13%
	2018	8.400	257	1.778	6.879	13%
Niemcy	2015	5.305	2.258	1.756	5.807	100%
	2016	5.618	2.181	1.753	6.046	6%
	2017	5.759	2.176	1.889	6.046	3%
	2018	5.757	2.090	1.913	5.934	0
Polska	2015	4.410	1.392	454	5.348	2%
	2016	4.498	1.613	460	5.651	100%
	2017	4.705	2.040	511	6.234	3%
	2018	4.850	2.455	442	6.863	3%
Turcja	2015	4.361	63	407	4.017	100%
	2016	4.202	78	554	3.726	2%
	2017	4.286	78	737	3.627	2%
	2018	4.355	59	870	3.544	2%
USA	2015	4.301	1.041	145	5.197	100%
	2016	4.129	1.258	341	5.046	-4%
	2017	4.129	1.105	275	4.959	0
	2018	3.999	1.281	314	4.966	3%
Francja	2015	3.630	473	1.661	2.442	100%
	2016	3.627	584	1.599	2.612	0
	2017	3.395	755	1.439	2.711	-6%
	2018	3.485	668	1.455	2.698	3%
Tajlandia	2015	***2.600	19	1.940	679	100%
	2016	***3.000	11	2.228	783	15%
	2017	***3.200	10	2.511	699	7%
	2018	***3.200	13	2.549	669	0
Brazylia	2015	**2.700	1	106	2.595	100%
	2016	2.960	1	320	2.641	10%
	2017	**3.138	1	443	2.696	6%
	2018	****3.138	1	553	2.586	0

Płyty OSB na świecie

Z danych statystycznych FAOSTAT dla produkcji płyt OSB dla całego świata z ostatnich dekad, niezamieszczonych w tym opracowaniu wynika, że przez produkcja tych płyt rosła do 2005 r. osiągając wielkość ok. 30 mln m³ następnie spadła do poziomu 19 mln m³, później znów zaczęła rosnąć. Produkcja płyt OSB na świecie w analizowanych latach wzrosła z poziomu 27 mln m³ w 2015 r. do 31 mln m³ w 2018 r. (Tabela 1).

Tabela 4. Produkcja, eksport, import płyt OSB na kontynentach latach 2015-2018 (tys. m³)*

Kontynent	Rok	Produkcja	Import	Eksport	Konsumpcja	Dynamika
Ameryka Północna	2015	18.829	5.198	5.025	19.002	100%
	2016	19.232	6.251	5.749	19.825	3%
	2017	20.082	7.457	6.102	21.237	4%
	2018	20.818	5.025	6.456	19.387	4%
Europa	2015	7.292	3.293	4.049	6.536	100%
	2016	8.498	3.528	4.781	7.245	17%
	2017	9.000	3.993	5.273	7.720	6%
	2018	9.393	3.996	5.211	8.178	4%
Azja	2015	375	902	71	1.206	100%
	2016	780	1.025	90	1.715	108%
	2017	775	1.228	123	1.880	-1%
	2018	775	1.048	149	1.674	0
Ameryka Południowa	2015	494	118	96	516	100%
	2016	497	175	128	544	1%
	2017	497	202	179	520	0
	2018	486	283	186	583	-2%
Oceania	2015	0	25	1	24	0
	2016	0	26	1	26	100%
	2017	0	35	1	35	0
	2018	0	45	0	45	0
Afryka	2015	0	10	1	9	100%
	2016	0	11	0	10	0
	2017	0	13	0	12	0
	2018	0	11	0	11	0

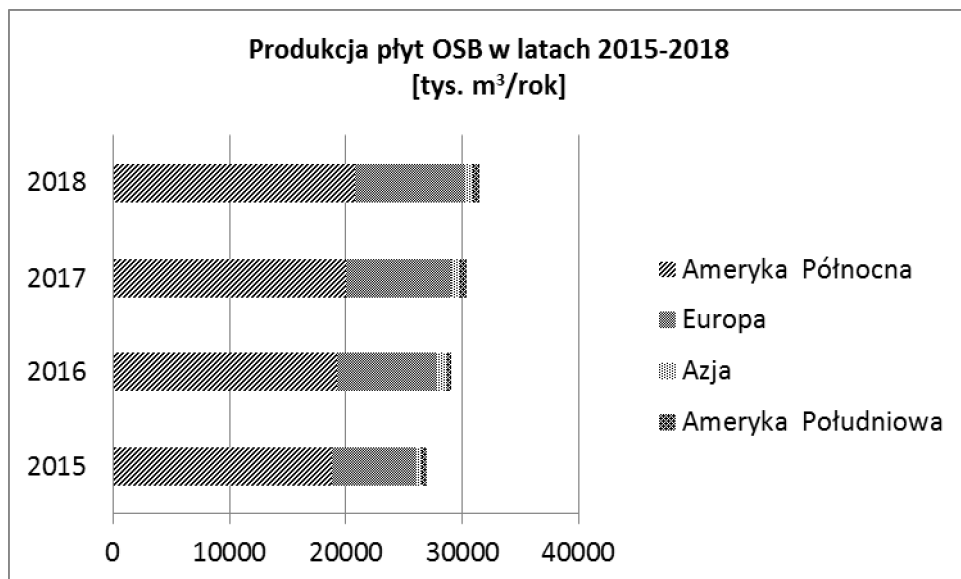
Wiodącym producentem płyt OSB wśród kontynentów w latach 2015-2018 była Ameryka Północna z rosnącą wielkością produkcji z 18,8 do 20,8 mln m³. Import po wzrostach w latach 2015-2017 z 5,2 do 7,5 mln m³, spadł w 2018 do 5 mln m³ w 2018 r. Eksport w analizowanych latach wykazywał tendencję wzrostową wynosił 5 do 6,5 mln m³.

Na drugim miejscu, co do wielkości produkcji płyt OSB w latach 2015-2018 znalazła się Europa. W analizowanym okresie wielkość produkcji wykazywała tendencję rosnącą z 7,3 do 9,4 mln m³, wzrastał również import oraz eksport. Import wzrósł z 3,3 do 4,0 mln m³, eksport z 4 do 5,2 mln m³. Wzrastająca konsumpcja z 6,5 do 8,2 mln m³ oznacza, że zapotrzebowanie na płyty OSB wzrosło w Europie i jest to najprawdopodobniej związane z trendem ekologicznego budownictwa, które jest promowane w ostatnich latach przez Unię Europejską.

W Azji po wzroście wielkości produkcji płyt OSB w 2016 r. do ok. 0,8 mln m³ w stosunku do ok. 0,4 mln m³ w 2015 r. w kolejnych latach utrzymywała się na stabilnym poziomie. W analizowanych latach wielkość importu utrzymywała się na wysokim poziomie 0,9-1,2 mln m³, przewyższając znacznie wielkość produkcji. Eksport mimo wzrostu z 71 do 186 tys. m³ był niewielki, i wynika zapewne z niedoboru płyt na tym kontynencie.

W latach 2015-2018 wielkość produkcji płyt OSB w Ameryce Południowej utrzymywała się na stabilnym poziomie ok. 0,5 mln m³. W analizowanym okresie podwoił się zarówno import jak i eksport (Tabela 4).

Niewielki wpływ na gospodarkę płytami OSB na świecie ma Oceania i Afryka. W analizowanych latach nie produkowano tam tego rodzaju płyt, a import i konsumpcja jest minimalnej wielkości (Tabela 4), co świadczy o braku zapotrzebowania na płyty OSB na tych kontynentach.



Najwięksi producenci płyt OSB na świecie

Wiodącym producentem jak również importerem płyt OSB w latach 2015-2018 były USA. Wielkość produkcji płyt w tym kraju dynamicznie rosła z 11,7 mln m³ w 2015 r. do 13,4 mln m³ w 2018 r. Import w analizowanych latach również wyraźnie wzrastał z 4,5 do 7,3 mln m³, z czego wynika, że zapotrzebowanie jest dużo wyższe niż wielkość produkcji. Proporcjonalnie rosła również konsumpcja z 16 do 20,5 mln m³. Eksport w analizowanych latach, w porównaniu z produkcją i importem był niewielki, utrzymywał się na poziomie ok. 200 tys. m³.

Na drugim miejscu znajduje się Kanada. Wielkość produkcji płyt OSB w latach 2015-2018 wzrastała z 7,0 do 7,4 mln m³. W analizowanych latach import spadł z niewielkiego już poziomu 183 tys. m³ w 2015 r. do 144 tys. m³ w 2018 r. Eksport wzrastał z 4,8 do 6,3 mln m³. Z danych wynika, że Kanada była w tym okresie największym eksporterem płyt OSB na świecie. Analizując dane można zauważyć zależność pomiędzy eksportem Kanady i importem USA. Matematyczna konsumpcja mocno spadła z 2 do 1,3 mln m³, co może świadczyć o niższym zapotrzebowaniu lub sprzedaży nadwyżek magazynowych.

Na trzecim miejscu w analizowanych latach znajdowała się Rumunia z niższym poziomem wielkości produkcji niż kraje Ameryki Północnej jednak najwyższym w Europie. Wielkość produkcji w latach 2015-2018 wynosiła 1,4-1,6 mln m³. Stosunkowo niski import nieznacznie wzrósł z 40 do 96 tys. m³, eksport utrzymywał się na najwyższym poziomie w Europie, w granicach 0,8-0,9 mln m³.

Jednym z większych producentów oraz eksporterów płyt OSB w analizowanym okresie były Niemcy. W latach 2015-2018 produkcja utrzymywała się w granicach 1,2-1,5 mln m³, eksport utrzymywał się na stabilnym poziomie ok. 0,5 mln m³. W analizowanym okresie widać wzrost importu płyt OSB z 0,6 do 0,8 mln m³.

Analizując dane FAOSTAT dotyczące wielkości produkcji płyt OSB i handlu można wyróżnić jeszcze Rosję, Polskę, Litwę i Białoruś, ponieważ pomimo dużo mniejszej produkcji, wyróżniają się wysokim eksportem.

Produkcja płyt OSB w Rosji w latach 2015-2018 wzrosła dynamicznie z 0,6 do 1,4 mln m³. Jednocześnie wzrastał eksport z 39 do 257 tys. m³. W analizowanych latach import utrzymywał się w granicach 367 do 393 tys. m³, więc matematyczna konsumpcja również bardzo wzrosła z 1 do 1,5 mln m³.

Wielkość produkcji w Polsce w 2015 r. wynosiła 0,6 mln m³, natomiast już w 2016 r. po otwarciu nowej fabryki płyt w Strzelcach Opolskich wzrosła do 0,9 mln m³, następnie w 2018 r. wzrosła do ok. 1 mln m³. Eksport również wzrósł z 268 do 405 tys. m³, import natomiast spadł z 202 tys. m³ w 2015 r. do 136 tys. m³ w 2018 r.

Produkcja płyt OSB w Litwie w latach 2015-2018 utrzymywała się na stałym poziomie ok. 0,6 mln m³. W analizowanych latach import w Litwie był marginalny, a konsumpcja poniżej 100 tys. m³. Eksport natomiast był bardzo wysoki stanowiący ponad 90%, a nawet przekraczający wielkość produkcji w latach 2017-2018.

W analizowanym okresie na Białorusi widać wzrost produkcji z 450 do 612 tys. m³. Import był marginalny. Eksport był bardzo wysoki i wykazywał w latach 2015-2017 tendencję wzrostową z 352 do 727 tys. m³, w 2018 r. spadł do 608 tys. m³. W latach 2015-2016 konsumpcja była niewielka 45-108 tys. m³, natomiast w 2017-2018 ujemna, co świadczy o sprzedaży zapasów magazynowych.

Wysoką produkcję płyt OSB w latach 2015-2018 wykazały również Chiny.

Dla Chin dane FAOSTAT są niestety oszacowane. W 2015 r. wielkość produkcji wyniosła 300 tys. m³, dla lat 2016-2018 podana jest ta sama wartość wielkości produkcji 700 tys. m³. Import w analizowanych latach utrzymywał się na poziomie 201 do 302 tys. m³. Eksport był niewielki, ale z tendencją wzrostową z 66 do 144 tys. m³.

Tabela 5. Produkcja, eksport, import płyt OSB największych producentów na świecie w latach 2015-2018 (tys. m³)

Kraj	Rok	Produkcja	Import	Eksport	Konsumpcja	Dynamika
USA	2015	11.755	**4.484	**235	16.004	100%
	2016	12.320	**5.067	**311	17.076	5%
	2017	12.930	6.103	164	18.869	5%
	2018	13.389	7.313	192	20.510	4%
Kanada	2015	7.074	183	4.790	2.467	100%
	2016	7.002	132	5.438	1.696	-1%
	2017	7.153	148	5.937	1.364	2%
	2018	7.429	144	6.273	1.304	4%
Rumunia	2015	1.437	40	838	639	100%
	2016	1.580	64	911	733	10%
	2017	1.456	81	884	653	-8%
	2018	**1.486	96	784	798	2%
Niemcy	2015	1.206	646	451	1.401	100%
	2016	**1.398	746	518	1.626	16%
	2017	**1.452	762	520	1.694	4%
	2018	**1.230	840	512	1.558	-15%
Rosja**	2015	618	372	39	951	100%
	2016	797	367	68	1.096	29%
	2017	1.013	393	114	1.292	27%
	2018	1.356	388	257	1.487	34%
Polska	2015	604	202	238	568	100%
	2016	920	96	335	681	52%
	2017	911	135	373	673	-1%
	2018	980	136	385	731	8%
Litwa	2015	597	8	537	68	100%
	2016	631	44	580	95	6%
	2017	650	84	652	82	3%
	2018	**630	**60	**645	45	-3%
Białoruś	2015	**450	**5	**352	103	100%
	2016	568	3	580	-9	25%
	2017	612	9	727	-106	8%
	2018	670	5	608	67	9%
Chiny*	2015	300	201	66	435	100%
	2016	700	244	84	860	133%
	2017	700	302	120	882	0
	2018	700	225	144	781	0

Sklejki na świecie

W latach 2015-2018 wielkość produkcji znacznie wzrosła z ok. 155 mln m³ w 2015 r. do ok. 163 mln m³ w 2018 r. (Tabela 1). Z wcześniejszych danych, niezamieszczonych w tym opracowaniu wynika, że wartość produkcji tych płyt w ciągu dwóch dekad potroiła się. Coraz większe zapotrzebowanie na sklejki na świecie wynika zapewne z coraz szerszego zastosowania tego materiału w przemyśle meblarskim.

Tabela 6. Produkcja, eksport, import skleiki na kontynentach latach 2015-2018 (w tys. m³)*

Kontynent	Rok	Produkcja	Import	Eksport	Konsumpcja	Dynamika
Azja	2015	128.002	9.928	17.244	120.686	100%
	2016	132.542	9.936	18.099	124.379	4%
	2017	128.615	10.183	17.952	120.846	-3%
	2018	132.018	10.619	18.138	124.499	3%
Ameryka Północna	2015	12.901	5.750	1.290	17.361	100%
	2016	13.444	6.108	1.323	18.229	4%
	2017	13.853	6.682	1.606	18.929	3%
	2018	13.715	6.574	1.320	18.969	-1%
Europa	2015	8.375	7.181	6.517	9.039	100%
	2016	8.773	7.529	7.088	9.214	5%
	2017	9.786	7.933	7.411	10.308	12%
	2018	9.900	8.246	7.638	10.508	1%
Ameryka Południowa	2015	4.619	266	2.473	2.412	100%
	2016	4.969	222	2.750	2.441	8%
	2017	5.264	260	2.937	2.587	6%
	2018	5.566	277	3.254	2.589	6%
Afryka	2015	834	1.015	149	1.700	100%
	2016	920	1.121	146	1.895	0
	2017	903	1.014	154	1.763	0
	2018	912	1.029	147	1.794	0
Oceania	2015	606	464	213	857	100%
	2016	648	547	217	978	0
	2017	628	550	202	976	0
	2018	579	724	168	1.135	0

Wiodącym producentem skleiki wśród kontynentów jest Azja. W analizowanym okresie wielkość produkcji wynosiła od 128,6 mln m³ do 132,5 mln m³. W latach 2015-2018 import wzrósł z 9,9 mln m³ do 10,6 mln. Eksport stanowi ok. 15% wielkości produkcji, z czego wynika, iż większość produkcji konsumowana jest w samym kontynencie. W analizowanych latach eksport wynosił od 17,2 mln m³ do 18,1 mln m³.

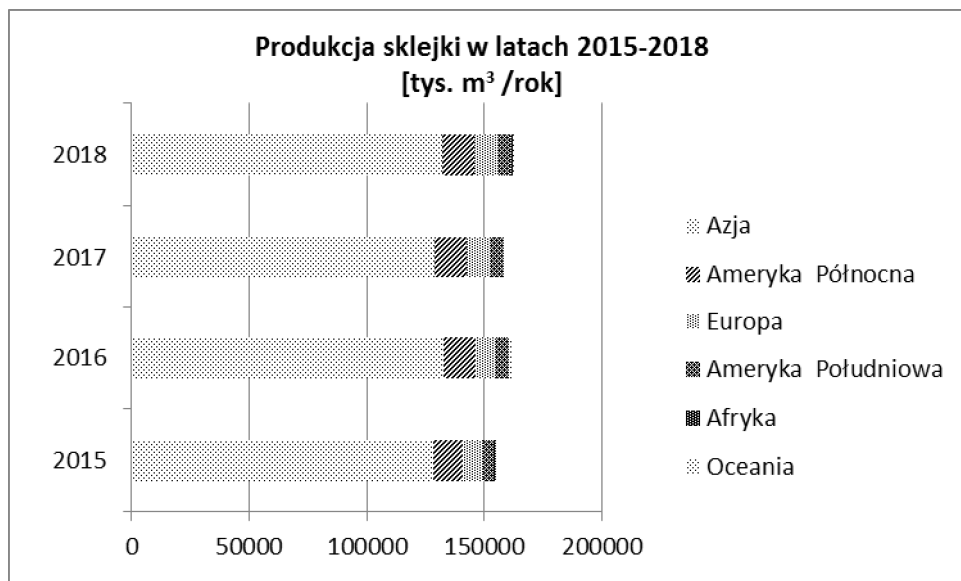
Na drugim miejscu, co do wielkości produkcji skleiki znajduje się Ameryka Północna. W analizowanym okresie wielkość produkcji wykazywała tendencję rosnącą z 12,9 do 13,7 mln m³, wzrastał również import z 5,7 do 6,6 mln m³. Eksport natomiast utrzymywał się na poziomie ok. 1,3 mln m³. Wysoki import i wzrastająca konsumpcja z 17,4 do 19 mln m³ świadczy o nienasyceniu rynku i możliwości dalszego rozwoju produkcji skleiki w Ameryce Północnej.

Dopiero na trzecim miejscu znalazła się Europa. W latach 2015-2018 wielkość produkcji wzrastała z 8,4 do 9,9 mln m³. W analizowanym okresie zarówno import jak i eksport wzrastał. Import z 7,1 do 8,2 mln m³, natomiast eksport z 6,5 do 7,6 mln m³. Wysoki import i eksport świadczy o wysokim poziomie handlu sklejką.

Również wysoką, ale niższą niż w Europie, wielkość produkcji miała Ameryka Południowa. W latach 2015-2018 wzrastała ona z 4,6 do 6,6 mln m³. Import był niewielki

ok. 0,3 mln m³. Eksport w analizowanych latach stanowił ponad 50% wielkości produkcji i wzrósł z 2,4 do 3,2 mln m³.

Mniejszy wpływ na produkcję i handel sklejką na świecie ma Afryka oraz Oceania. W latach 2015-2018 wielkość produkcji płyt w Afryce wynosiła 0,8-0,9 mln m³. Import był wyższy od wielkości produkcji i oscylował ok. 1 mln m³, natomiast eksport utrzymywał się na niskim poziomie ok. 150 tys. m³. W Oceanii w analizowanych latach produkcja utrzymywała się na stabilnym niskim poziomie ok. 0,6 mln m³. Import natomiast wzrósł z 0,5 do 0,7 mln m³. Eksport utrzymywał się na poziomie ok. 0,2 mln m³.



Najwięksi producenci sklejk na świecie

W latach 2015-2018 największym producentem sklejk były Chiny, wielkość produkcji utrzymywała się w granicach 113,3 do 117,5 mln m³. Import w analizowanych latach nieznacznie spadł z 1,1 do 1 mln m³, natomiast eksport wzrósł z 10,7 do 11,8 mln m³. Z danych wynika, że Chiny, w analizowanym okresie, były największym eksporterem sklejk na świecie.

Na drugim miejscu pod względem wielkości produkcji znajdują się USA. Wielkość produkcji sklejk w latach 2015-2018 wzrosła z 11 do 11,5 mln m³. Import również wzrastał 4,3 do 5 mln m³. Eksport natomiast utrzymywał się na podobnym poziomie ok. 0,6 mln m³ poza rokiem 2017, w którym osiągnął wielkość 0,9 mln m³.

Na trzecim miejscu znajduje się Indonezja, jednak dane dotyczące wielkości produkcji są oszacowane i dla lat 2015-2018 podawana jest jedna wartość 3,8 mln m³. W analizowanym okresie import w Indonezji ma niewielkie wartości ok. 0,1 mln m³. Eksport, który stanowił większość wielkości produkcji nieznacznie spadł z 2,8 do 2,6 mln m³.

W latach 2015-2018 wielkość produkcji sklejki w Rosji wzrosła z 3,6 do 4 mln m³. Import utrzymuje się na stabilnym niskim poziomie ok. 60-70 tys. m³, eksport był na wysokim poziomie i wzrósł proporcjonalnie do wielkości produkcji z 2,2 do 2,7 mln m³.

Produkcja sklejki w Japonii w latach 2015-2018 również wzrastała z 2,7 do 3,3 mln m³.

W analizowanym okresie import utrzymywał się na wysokim poziomie ok. 2,9-3 mln m³. Eksport mimo wzrostu z 43 do 123 tys. m³ był stosunkowo niewielki. Wzrost produkcji oraz wysoki import przy niewielkich wartościach eksportu, daje przyrost konsumpcji z 5,7 do 6,1 mln m³ i świadczy o nienasyceniu rynku.

Dla Malezji, Brazylii i Indii część z podanych danych jest nieoficjalna (Tabela 7).

W Malezji w analizowanym okresie wielkość produkcji spadła z 3,2 do 2,5 mln m³. Import utrzymywał się na poziomie ok. 0,5 mln m³. Eksport jest wysoki, ale w analizowanym okresie spadał proporcjonalnie do wielkości produkcji z 2,8 do 2,2 mln m³. Konsumpcja utrzymuje się na poziomie ok. 0,8-0,9 mln m³.

Tabela 7. Produkcja, eksport, import skleiki w wybranych krajach (najwięksi producenci) w latach 2015-2018 (tys. m³)

Kraj	Rok	Produkcja	Import	Eksport	Konsumpcja	Dynamika
Chiny*	2015	113.398	1.069	10.668	103.799	100%
	2016	117.482	1.052	11.446	107.088	4%
	2017	113.275	1.025	11.372	102.928	-4%
	2018	117.053	992	11.784	106.261	3%
USA	2015	10.972	4.253	643	14.582	100%
	2016	11.239	4.877	697	15.419	2%
	2017	11.600	4.934	936	15.598	3%
	2018	11.490	4.987	615	15.862	-1%
Indonezja	2015	3.800	112	2.780	1.132	100%
	2016	3.800	114	2.656	1.258	0
	2017	3.800	98	2.556	1.342	0
	2018	3.800	90	2.575	1.315	0
Rosja	2015	3.607	75	2.206	1.476	100%
	2016	3.759	58	2.458	1.359	4%
	2017	3.729	67	2.483	1.313	-1%
	2018	4.013	74	2.696	1.391	8%
Japonia	2015	2.756	2.996	43	5.709	100%
	2016	3.063	2.881	94	5.850	11%
	2017	3.287	3.017	114	6.190	7%
	2018	3.298	2.934	123	6.109	0
Malezja	2015	3.185	489	2.763	911	100%
	2016	3.029	442	2.656	815	-5%
	2017	2.909	459	2.524	844	-4%
	2018	2.194	514	2.161	855	-14%
Brazylia	2015	2.194	1	1.491	704	100%
	2016	2.564	1	1.716	849	17%
	2017	2.882	4	2020	866	12%
	2018	3.079	2	2.199	882	7%
Indie	2015	2.521	114	31	2.574	100%
	2016	2.521	118	76	2.563	0
	2017	2.521	141	51	2.611	0
	2018	2.521	136	31	2.626	0
Kanada	2015	1.929	1.492	647	2.774	100%
	2016	2.205	1.228	625	2.808	14%
	2017	2.253	1.744	670	3.327	2%
	2018	2.225	1.583	705	3.103	-1%
Chile	2015	1.355	117	728	744	100%
	2016	1.355	98	742	711	0
	2017	1.334	105	639	800	-2%
	2018	1.447	154	793	808	8%

Stosunkowo wysoką produkcję skleiki w latach 2015-2018 wykazała Brazylia. W analizowanych latach wielkość produkcji wzrastała z 2,2 do 3,1 mln m³. Import był na marginalnym poziomie, natomiast eksport wzrastał z 1,5 do 2,2 mln m³. Mimo sprzedaży większości

wyprodukowanej sklejki matematyczna konsumpcja powiększyła się z 0,7 do 0,9 mln m³, co świadczy o wzroście zapotrzebowania na sklejkę w Brazyli.

Podawana wielkość produkcji w latach 2015-2018 dla Indii wynosi 2,5 mln m³. Import utrzymywał się na poziomie 114-141 tys. m³, natomiast niewielki eksport nieznacznie spadł z 61 do 31 tys. m³. Konsumpcja utrzymuje się w granicach 2,6 mln m³.

W analizowanym okresie wielkość produkcji powyżej 2 mln m³ osiągnęła również Kanada. W latach 2015-2018 produkcja wzrosła z 1,9 do 2,2 mln m³. Import był stosunkowo wysoki, zróżnicowany w granicach 1,3-1,7 mln m³. Eksport utrzymywał się na poziomie 0,6-0,7 mln m³. Matematyczna konsumpcja w analizowanych latach wzrastała z 2,7 do 3,1 mln m³, co oznacza, że rynek jest nienasycony i daje możliwość dalszego rozwoju produkcji i/lub importu.

Analizując dane dla Polski (Tabela 8) widać dynamiczny wzrost wielkości produkcji sklejk w ostatnich latach. Z danych FAOSTAT niezamieszczonych w tym opracowaniu wynika, że Polska w 2018 r. znajdowała się na 13 miejscu pod względem wielkości produkcji. Przed nami znajduje się Finlandia z produkcją ok. 1,2 mln m³ oraz Hiszpania ok. 750 tys. m³. Jeśli przemysł będzie się nadal tak rozwijał wkrótce dogonimy światową czołówkę.

Tabela 8. Produkcja, eksport, import sklejk w wybranych krajach (najwięksi producenci) w latach 2015-2018 (tys. m³)

Kraj	Rok	Produkcja	Import	Eksport	Konsumpcja	Dynamika
Polska	2015	390	290	250	430	100%
	2016	462	310	257	515	18%
	2017	546	401	307	640	18%
	2018	555	373	362	566	2%

Maria Ostrowska

KONFERENCJE, ZEBRANIA, WYDARZENIA

Konferencja LIGNA 2020

W dniach 6-7 października 2020 r. w Rosenheim w Niemczech odbędzie się konferencja LIGNA. Jest to najnowsza edycja serii Deutsche Messe LIGNA Conference, która jest planowana na lata „bez LIGNA” w celu zapewnienia aktualizacji na temat najnowszych osiągnięć, trendów i tematów kształtujących sektor. Konferencja w 2016 r. odbyła się w Hanowerze w Niemczech, a w 2018 r. - w Guangzhou w Chinach. Tegoroczna impreza odbędzie się przy wsparciu Uniwersytetu Nauk Stosowanych w Rosenheim (Rosenheim University of Applied Sciences). Na Uniwersytecie znajduje się Wydział Technologii Drewna z 22 doskonale wyposażonymi laboratoriami, a programy studiów obejmują takie specjalności jak: technologia drewna, budowa i konstrukcje z drewna i inżynieria wnętrza. Uniwersytet w Rosenheim oferuje także szereg studiów podyplomowych dla praktyków branży.

Tegoroczna konferencja LIGNA będzie poświęcona głównym tematom LIGNA 2021: transformacja obróbki drewna (woodworking transformation), procesy budowy prefabrykatów (prefabbuilding processes) i przetwarzanie zielonych materiałów (green material processing).

Prelegenci wskażą, w jaki sposób obecna transformacja obróbki drewna skupia się na automatyzacji i integracji. Podejście to polega na kompleksowej digitalizacji z koncepcjami obejmującymi wszystko, od planowania i projektowania po produkcję i monitorowanie. Omówią następną generację maszyn do obróbki drewna litego i inżynieryjnego (engineered wood), opartych na rozwiązaniach systemów cyfrowych oraz przedstawiają, w jaki sposób dostawcy zakładów produkcyjnych coraz częściej wybierają systemy robotyki do obsługi materiałów, interakcji człowiek-maszyna i inne.

Wykłady dotyczące procesów budowy prefabrykatów będą uwzględniały nowe sposoby wykorzystania drewna w budynkach wielopiętrowych oraz najnowsze procesy wykorzystywane do planowania, prefabrykacji i montażu na miejscu. Zostanie zwrócona uwaga na trend modularyzacji i standaryzacji w branży konstrukcji drewnianych. Kolejnym kluczowym obszarem zainteresowania będzie wykorzystanie drewna w istniejących konstrukcjach budowlanych.

Eksperti ds. przetwarzania materiałów zielonych omówią technologie procesowe umożliwiające przejście z gospodarki opartej na paliwach kopalnych i zasobach mineralnych na gospodarkę opartą na zasobach odnawialnych. Drewno jako jeden z najważniejszych na świecie zasobów odnawialnych odgrywa kluczową rolę w tym rozwoju.

Konferencja LIGNA skierowana jest przede wszystkim do profesjonalistów z wykwalifikowanych branż oraz obróbki drewna, konstrukcji drewnianych i mebli. Więcej informacji można uzyskać:

<https://www.ligna.de/en/woodworking-shows-worldwide/ligna.conference/>

<https://www.ligna.de/en/register-plan/for-journalists/press-infos/press-releases/deutsche-messe-press-releases/first-ligna.conference-in-rosenheim-to-be-held-on-6-and-7-october-2020.xhtml> (z 13.02.2020)

Zmiany w terminach konferencji, szkoleń, targów z powodu COVID-19

Wiosenne walne zebranie Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce nie odbyło się z powodu wprowadzenia przez rząd RP zakazu zgromadzeń w czasie pandemii.

Z tego samego powodu nie odbyło się też coroczne szkolenie kadry inżyniersko-technicznej zakładów produkujących płyty drewnopochodne organizowane przez OBRPPD w Fojutowie.

Organizacje reprezentujące płyty drewnopochodne: Composite Panel Association (CPA), jak i European Panel Federation (EPF) poinformowały, że wiosenne spotkanie CPA zaplanowane na 26-28 kwietnia, jak i kwartalne spotkanie EPA zaplanowane na 24-25 marca b.r. nie odbędą się z powodu rozwoju koronawirusa COVID-19.

Hanoi Wood - wietnamska platforma do nawiązywania kontaktów osób różnych sektorów przemysłu drzewnego, pierwotnie zaplanowana na 28-30 kwietnia 2020 r. została przełożona na 20-22 stycznia 2021 r. z uwagi na COVID-19. Inauguracyjny Hanoi Wood 2020 miał być zorganizowany przez Binh Duong Furniture Association (BIFA), Vietnam Timber and Forest Product Association (VIFORES) oraz czasopismo Panels & Furniture Group czyli wszystkie filary branży drzewnej, aby pomóc odwiedzającym uzyskać wgląd na wietnamski rynek drzewny.

Z kolei piąta edycja Sylva Wood, która miała się odbyć dniach 29.06-1.07.2020 w Szanghaju została przełożona na następny rok, tj. na 29.06-1.07.2021 r. Jest to odpowiedź organizatorów na eskalację i nieprzewidywalny rozwój COVID-19.

Sylva Wood to specjalistyczne targi materiałów drewnopochodnych w Azji. Wydarzenie to organizowane jest przez China Timber and Wood Products Distribution Association, Shanghai Timber Trade Association oraz Shanghai Pablo Exhibition i zatwierdzone przez French Timber, American Hardwood Export Council, American Softwoods, Softwood Export Council, Canada Wood, Thai Timber Association, Malayan Timber Council oraz National Hardwood Lumber Association. Odroczenie tej imprezy ma pomóc wystawcom i zwiedzającym zaplanować swój udział w Sylva Wood, aby po raz kolejny zbliżyć globalną sieć drewna do handlu i zapewnić nowe możliwości rozwoju na jednym z najbardziej pasjonujących rynków drewna.

<https://europanel.org/quarterly-meetings-of-march-cancelled/> (z 11.03.2020)

<http://www.wbpionline.com/news/wood-based-panels-organisations-remain-vigilant-over-coronavirus-7821956>

<http://www.woodandpanel.com/news/article/inaugural-edition-of-hanoi-wood-2020-postponed-due-to-covid-19/>

<http://www.sylvawoodexpo.com/en> (z 19.03.2020)

https://www.lesprom.com/en/news/Fifth_edition_of_Sylva_Wood_postponed_to_29th_June_-_1st_July_2021_93451/ (z 18.03.2020)

Z PRZEMYSŁU PŁYT DREWNOPOCHODNYCH

Przemysł płyt drewnopochodnych i meblarski w Polsce

Według danych FAO w 2016 r. Polska była na 16 miejscu w świecie wśród największych eksporterów produktów leśnych i na 13 miejscu wśród importerów [1]. Z kolei z danych zawartych w raporcie: Global forest products facts and figures 2018 [2] wynika, że Polska była (i prawdopodobnie pozostaje) w światowej czołówce produkcji i konsumpcji jedynie płyt drewnopochodnych (6-te miejsce jako producent i 5-te jako konsument) w 2018 r. Raport nie uwzględnia produkcji i dystrybucji mebli. Dlatego niżej zamieszczono dane, które pozwalają na bardziej szczegółowe zapoznanie się z sytuacją przemysłu płytowego w Polsce i z pozycją w Europie oraz w świecie przemysłu meblarskiego, dla którego w Polsce przede wszystkim produkowane są płyty.

Na początku chyba warto wskazać, jaki jest udział przemysłu drzewnego produkcji przemysłowej w Polsce. Wartość całej produkcji sprzedanej wyrobów własnych w Polsce w 2018 r. według wybranych działów PKWiU (Polskiej Klasyfikacji Wyrobów i Usług) wynosiła 1 180 823 967,2 tys. zł. W klasyfikacji uwzględniono działy, takie jak: wyroby przemysłu petrochemicznego, chemicznego, farmaceutycznego oraz wyroby z gumy i tworzyw sztucznych, artykuły spożywcze, napoje, wyroby tytoniowe, sprzęt transportowy, metale i wyroby metalowe, maszyny i urządzenia, komputery, wyroby elektroniczne i optyczne, pozostałe wyroby przetwórstwa przemysłowego, wyroby przemysłu drzewno-papierniczego i poligraficznego, produkty górnictwa i wydobywania. Jeżeli podaną wartość (1 180 823 967,2 tys. zł) uzna się za 100%, to produkty przetwórstwa przemysłowego stanowiły 96,9%. Wyroby z drewna, korka, słomy i materiałów w rodzaju stosowanych do wyplatania (w tym dziale Roczник GUS podaje dane dotyczące płyt drewnopochodnych) stanowiły 2,6% (31 225 407,4 tys. zł), papier i wyroby z papieru - 3,6% (42 362 391,1 tys.), meble - 4,1% (48 587 640,8 tys.).

Z tego wynika, że wartość produkcji sprzedanej sektora drzewnego stanowiła 10,3% ogólnej wartości sprzedanej wyrobów przemysłowych [3].

Rynek płyt drewnopochodnych w Polsce

W Tabeli 1 przedstawiono wielkość i wartość produkcji, importu i eksportu poszczególnych rodzajów płyt drewnopochodnych w 2018 r. [4].

Ilościowo wielkość importu sklejk była prawie taka sama jak eksportu (różnica tylko ok. 11 tys. m³), ale cena 1 m³ polskiej sklejki na eksport była znacznie wyższa niż importowanej (742 i 499 USD, odpowiednio). Produkcja płyt wiórowych, pomimo, że w Polsce jest największa wśród wszystkich płyt drewnopochodnych, w 2018 r. nie była wystarczająca dla polskich konsumentów, ponieważ ilościowa różnica między importem a eksportem wynosiła 1472 tys. m³. Z dużym prawdopodobieństwem należy przypuszczać, że obecnie sytuacja

uległa zmianie, ponieważ w latach 2018-2019 w Polsce uruchomione zostały dwie fabryki produkcji tych płyt. Ceny 1 m³ płyt wiórowych importowanych i eksportowanych były na zbliżonym poziomie (208 i 247 USD). Płyt OSB sprzedano blisko 3-krotnie więcej niż zakupiono poza krajem. Prawdopodobnie wynika to ze stosunkowo słabego rozwoju budownictwa w Polsce opartego o tzw. drewno masywne.

Tabela 1. Produkcja, import i eksport poszczególnych rodzajów płyt drewnopochodnych w 2018 r.

Rodzaj płyt	Produkcja (tys. m ³)	Import (tys. m ³)	Wartość importu (tys. USD)	Cena m ³ (USD)	Eksport (tys. m ³)	Wartość eksportu (tys. USD)	Cena m ³ (USD)
Sklejka	555	374	186267	498	362	268748	742
Wiórowe	4850	1914	398404	208	442	109420	247
OSB	980	136	35053	258	385	112427	292
Piłśniowe twarde	120	165	93464	565	405	243251	600
MDF/HDF	3600	544	116951	215	789	249063	316
Inne (izolacyjne)	1250	12	6482	540	787	164777	209
Okleiny	68	82	90910	1108	15	32074	2138

W przypadku płyt piłśniowych twardych w 2018 r. sytuacja była dość specyficzna, ponieważ wielkość eksportu przekraczała łączną wielkość produkcji i importu. Warto podkreślić, że ceny 1 m³ zarówno płyt importowanych, jak i eksportowanych były stosunkowo wysokie, 565 i 600 USD odpowiednio. Eksport płyt MDF/HDF przewyższał import o 245 tys. m³. Płyty eksportowane były o 100 USD droższe niż importowane. Z kolei eksport płyt izolacyjnych stanowił ponad 60% ich produkcji w 2018 r.; import był minimalny (12 tys. m³), ale ceny płyt importowanych były ponad 2-krotnie wyższe niż eksportowanych. Różnica pomiędzy wartością eksportu (1147686) i importu (836621) wszystkich płyt (nie uwzględniając oklein) wynosi 311065 tys. USD.

Rynek meblowy w Polsce na tle rynku światowego, w tym UE

Wartość wyprodukowanych mebli na świecie w 2018 r. wynosiła 469 mld USD (412,24 mld EUR*). 75% światowej produkcji mebli wygenerowane zostało przez 10 największych krajów producentów mebli. Od 2003 r. Polska znajduje się w gronie TOP 10 światowych producentów mebli. Zdecydowanym liderem z ponad 39% udziałem w światowej produkcji były Chiny. Kolejne miejsca światowej produkcji zajęły: USA 12%, Niemcy 5%, Włochy 4%, Indie 3%, Polska 3%, Wietnam 2%, Korea Płd. 2%, Japonia 3%, Kanada 2% [5].

Wartość wyprodukowanych mebli w UE w 2017 r. wyniosła ponad 106,7 mld EUR (ok. 26% produkcji światowej). Największymi producentami mebli w UE były Włochy i Niemcy, które wygenerowały łącznie ponad 43% produkcji. Polska wyprodukowała w 2017 r.

meble o wartości ponad 10,1 mld EUR, czyli jej udział w produkcji krajów UE stanowił 9,5%, co pozwoliło zająć 3 miejsce [5].

Wartość eksportu mebli na świecie w 2017 r. wyniosła 212,4 mld EUR. Światowym liderem były Chiny, których wartość eksportu wynosiła 78,8 mld EUR, co stanowiło 37% eksportu światowego. Wartość eksportu mebli z UE w tym samym roku wyniosła 80,8 mld EUR. Udział wszystkich krajów UE w eksporcie globalnym wyniósł 38,0%. Polska co do wielkości była 4. eksporterem na świecie mebli o wartości 11,4 mld EUR, co stanowi 5,4% wartości światowej[5].

Import mebli na świecie w 2017 r. osiągnął wartość 206,5 mld EUR. Światowym liderem były Stany Zjednoczone - udział w rynku stanowił 28,8%. W 2017 r. kraj ten nabył meble o wartości blisko 59,5 mld EUR. Wartość importowanych mebli przez kraje UE wyniosła 78,2 mld EUR. W imporcie globalnym wartość ta stanowiła 37,9%. W Polsce w 2017 r. import mebli osiągnął wartość 2,8 mld EUR. Polska jest na 18. miejscu wśród największych importerów mebli na świecie z udziałem na poziomie 1,2% [5].

Wartość popytu na meble na świecie w 2018 r. wyniosła 458 mld USD (402,6 mld EUR*), co stanowiło ponad 97% światowej produkcji; wartość popytu na meble w UE wyniosła ponad 101,3 mld EUR. Niemcy, Francja, Wielka Brytania oraz Włochy konsumują ponad 68% mebli sprzedawanych w UE. Wartość popytu na meble w Polsce wyniosła 1,6 mld EUR w 2017 r. Polska konsumuje ponad 1,6% mebli sprzedawanych w UE.

Produkcją mebli w UE zajmuje się blisko 126,5 tys. firm (wg danych Eurostatu za 2017 r.). Najwięcej producentów mebli zlokalizowanych jest we Włoszech i w Polsce. W Polsce jest to 17,6 tys. firm zatrudniających 189,1 tys. pracowników. Polska jest największym pracodawcą w UE pod względem liczby osób zatrudnionych w branży meblarskiej.

Należy wymienić kilka głównych czynników, które decydują o osiągnięciach branży meblarskiej. Są to: doświadczenie polskich producentów, w tym we współpracy z zagranicznymi rynkami, lokalizacja względem Europy Zachodniej, rozwój poprzez aktywne wzbogacanie wzornictwa i praca nad doskonaleniem marek, nakłady inwestycyjne z różnych funduszy, w tym UE, stosunkowo niskie koszty produkcji i pracy, dobra lokalizacja bazy surowców wykorzystywanych do produkcji mebli. Z kolei jednym z największych problemów polskiej branży meblarskiej jest brak wykwalifikowanych pracowników [6].

W ostatnich latach znacząco zmienił się sposób dokonywania zakupów mebli przez klientów. Szacuje się, że co trzecia osoba, dokonuje zakupu mebli za pośrednictwem Internetu. Pozwala to wielu firmom na poszerzenie rynków zbytu i zdobywanie klientów nie tylko w Polsce, ale także poza granicami.

*przeliczone według kursu EBC z 27 grudnia 2018 r. 1 EUR=1,1377 USD BRANŻA

[1] <http://www.fao.org/3/CA1796EN/ca1796en.pdf>

[2] <http://www.fao.org/3/ca7415en/ca7415en.pdf>

[3] <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/przemysl-budownictwo-srodki-trwale/przemysl/produkcja-wyrobow-przemyslowych-w-2018-roku,8,2.html> Produkcja wyrobów przemysłowych w 2018 roku. Publikacja w formacie PDF. (z 02.01.2020)

[4] <http://www.fao.org/faostat/en/#data/FO>

[5] https://wspieramyeksport.pl/api/public/files/1506/PKO_BRANZA_MEBLARSKA_2019_final.pdf (Departament Strategii i Analiz Międzynarodowych Luty 2019)

[6] <https://semtak.pl/analiza-rynek-meblowy-w-polsce/>

Trendy z sektorze płyt drewnopochodnych w Azji

W ostatnich latach nowe zakłady produkcji płyt drewnopochodnych budowane są głównie w krajach azjatyckich. W 2018 r. tylko w Chinach firma Dieffenbacher zbudowała siedem nowych zakładów. Powstały też nowe zakłady w innych krajach azjatyckich, tj. w Tajlandii, w Wietnamie i w Malezji. Dokonywane są również modernizacje istniejących zakładów poprzez nowe: rozwiązania sortowania i czyszczenia surowców, systemy energetyczne, suszarki i systemy klejenia, prasy, urządzenia wykańczania powierzchni i in. W miarę wzrostu wymagań i zmian w gustach klientów lub osiągnięciu punktu nasycenia zmieniają się też wytwarzane produkty.

Według Holgera Riesa, regionalnego dyrektora sprzedaży Dieffenbacher w Azji Południowo-Wschodniej (Dieffenbacher's Area Sales Director in Southeast Asia) aktualnie w Azji obserwowane są następujące trendy w sektorze płytowym:

- alternatywne surowce w produkcji płyt,
- zwiększone zapotrzebowanie na płyty THDF,
- zwiększony popyt na płyty OSB,
- produkcja płyt wiórowych super (super particleboards),
- produkcja płyt fine OSB,
- produkcja MDF ze słomy.

Alternatywnymi surowcami, które są już stosowane w produkcji płyt są: drewno z recyklingu, słoma roślin jednorocznych, bagassa (włókniste pozostałości tłoczonych trzciny cukrowej), drewno gatunków drzew szybko rosnących.

Płyty THDF są przede wszystkim wykorzystywane w dynamicznie rozwijającym się przemyśle meblarskim w całej Azji. Płyty te produkowane są jako coraz bardziej cienkie (o grubości do 1 mm), o wysokiej gęstości ($850-990 \text{ kg/m}^3$) i o wyjątkowo wysokim module sprężystości. Duża gęstość, a przez to zwartość powierzchni umożliwia m.in. znaczne oszczędności materiałów do wykańczania powierzchni (w tym bezpośredniego malowania).

Popyt na płyty OSB jest obserwowany w Południowo-Wschodniej Azji. Pierwsza linia płyt OSB o działaniu ciągłym została uruchomiona przez Dieffenbacher w Malezji w 2015 r. W 2017 r. chińska firma Treezo Group złożyła zamówienie w Siempelkamp na kompletną instalację do produkcji płyt OSB, a w 2019 r. tej samej firmie zleciła budowę zakładu produkcyjnego płyt OSB chińska firma Jiangsu Hui Dian New Materials Co., LTD.

W 2018 r. Dieffenbacher ogłosił, że Vanachai Group PCL, jedna z wiodących azjatyckich firm produkujących płyty wiórowe i MDF, zamówiła sprzęt i suszarnię bębnową dla pierwszej fabryki płyt OSB w Tajlandii. Są to zapewne przykłady, a nie kompletny wykaz zakładów produkujących płyty OSB w Azji.

W Azji Południowo-Wschodniej i Chinach rośnie również popyt na super płyty wiórowe (super particleboards). Jak podaje firma Dieffenbacher, stosując w produkcji płyt wiórowych na warstwę środkową smukłe wióry płatkowe (spender flakes), można wytwarzać płyty o gęstości mniejszej nawet o 30 kg/m³ od gęstości standardowych płyt; skutkuje to oszczędnością drewna, kleju i energii bez pogorszenia jakości płyt. Wióry płatkowe do warstwy środkowej produkowane są przez specjalne skrawarki pierścieniowe MAIER Knife z technologią FlowOptimizer.

Informacje o płytach OSB z cienkimi warstwami zewnętrznymi z wiórów jak w standardowych płytach wiórowych, czyli o fine surface OSB były zamieszczone w Biuletynie nr 1-2/2019 s. 93. Produkcja tych płyt, jako cienkich płyt OSB ma się rozpocząć w Chinach w 2020 r.

Z kolei informacje o zamówieniach na budowę fabryk produkcji płyt wiórowych ze słomy przez chińską firmę Wanhua były zamieszczone w Biuletynie 3-4/2018. Do tego czasu firma zamówiła sześć takich zakładów i planowane są dwa dodatkowe. Są zapowiedzi firmy Dieffenbacher, że w nadchodzących latach Wanhua będzie wykorzystywać słomę w produkcji płyt MDF, a nawet w produktach fine surface OSB.

<https://bioenergyinternational.com/technology-suppliers/vanachai-orders-osb-dryer-from-dieffenbacher>
(z 13.08.2019)

<https://www.inserco.de/en/the-dieffenbacher-flow-optimizer-3-d-feeding-of-mdp-knife-ring-flakers/>
(z 06.05.2019)

<https://dieffenbacher.com/en/wood-based-panels/solutions/osb> (z 03.12.2019)

<https://dieffenbacher.com/en/wood-based-panels/solutions/particleboard> (z 03.12.2019)

<https://dieffenbacher.com/en/wood-based-panels/solutions/alternative-raw-materials> (z 03.12.2019)

<http://www.panelsfurnitureasia.com/en/news-archive/for-dieffenbacher-diversification-is-key/3248>
(z 28.11.2019)

Eksport/import chińskich płyt pilśniowych

W 2018 r. Chiny wyeksportowały prawie 1,79 mln ton produktów z płyt pilśniowych, co oznacza spadek o 14,3% r/r.; wartość eksportu wyniosła 1,119 mld USD - spadek o 2,1% w porównaniu z 2017 r. Średnia jednostkowa, eksportowa cena wyniosła 625,17 USD/tonę, co oznacza wzrost o 14,3% r/r. W tym samym roku Chiny zaimportowały 190,3 tys. ton produktów z płyt pilśniowych - wzrost o 8,3% r/r, o wartości 142 mln USD - wzrost o 5,2% r/r.; średnia jednostkowa cena importu wyniosła 746,19 USD/tonę, co oznacza spadek o 2,9%. W 2018 r. Chiny zaimportowały 71,6 tys. ton podłóg laminowanych o wartości 80 mln USD i wyeksportowały 979, 5 tys. ton tego produktu o wartości 664 mln USD.

Chińskie produkty z płyt pilśniowych eksportowane były głównie do Stanów Zjednoczonych, Nigerii, Arabii Saudyjskiej, Kanady, Rosji, Zjednoczonych Emiratów Arabskich (ZEA) i Australii. Pod wpływem sporów chińsko-amerykańskich w handlu, w 2018 r. Chiny wyeksportowały do Stanów Zjednoczonych 305 tys. ton, co stanowiło spadek o 8,1% r/r.; spadek ten obserwowano przez cztery lata. Eksport do Nigerii wyniósł 195 tys. ton, co stanowiło 11,0% całego eksportu. Eksport do Arabii Saudyjskiej wyniósł 119 tys. ton (6,6% eksportu kraju) i był to znaczący spadek (o 47,1%) r/r., a eksport do Rosji - 106 tys. ton - spadek o 4,5% w porównaniu z 2017 r. Wywóz do ZEA - 85 tys. ton (spadek o 18,3%), do Australii 63 tys. ton (wzrost o 10,5%), do Uzbekistanu 45 tys. ton, do Wietnamu 44 tys. ton (spadek o 60,0%), do Indii 38 tys. ton. Iran wycofał się z grupy 10 krajów eksportujących płyty pilśniowe. Ogólnie rzecz biorąc, eksport Chin do Stanów Zjednoczonych, Kanady i krajów Bliskiego Wschodu nadal spadał, a eksport do Afryki i Europy Wschodniej nadal rósł.

W tym czasie Nowa Zelandia i Niemcy były głównymi źródłami importu produktów z płyt pilśniowych do Chin. W 2018 r. Chiny zaimportowały 42,6 tys. ton i 38,3 tys. ton, odpowiednio produktów z płyt pilśniowych, z Nowej Zelandii i Niemiec, co stanowiło 43% całkowitego importu. Sprowadzono też 17 tys. ton płyt z Chile i 0,9 mln ton z Australii.

<http://www.tecchipboard.com/n1847646/China's-fiberboard-exports-to-the-U-S-decline-for-four-consecutive-years.htm> (z 28.01.2020)

www.cnwood.cn (z 28.01.2020)

Rynek sklejki na Bliskim Wschodzie

Index Box opublikował nowy raport: „Bliski Wschód - sklejka - analiza rynku, prognoza, wielkość, trendy i analizy”, z którego wynika, że rynek sklejki na Bliskim Wschodzie osiąga dobre wyniki od, co najmniej, 10 lat i będzie się rozwijał.

W 2018 r. wyprodukowano 263 tys. m³ sklejki. Najwięcej wyprodukowano w Turcji (112 tys. m³), w Izraelu (109 tys. m³) i w Libanie (34 tys. m³); łącznie te trzy kraje wyprodukowały 97% całkowitej produkcji w regionie.

Przychody na rynku sklejki w tym regionie w 2018 r. wyniosły 1,4 mld USD i był to wzrost o 1,9% w porównaniu z rokiem poprzednim. Wartość ta odzwierciedla całkowite przychody producentów i importerów z wyłączeniem kosztów logistyki, marketingu detalicznego i marż detalistów, które zostały uwzględnione w cenie konsumenta końcowego. Wartość rynku w ciągu ostatnich jedenastu lat wzrastała w średnim rocznym tempie +4,1%.

W 2018 r. krajami o najwyższym zużyciu sklejki były: Zjednoczone Emiraty Arabskie (726 tys. m³), Arabia Saudyjska (648 tys. m³) i Katar (394 tys. m³); zużycie w tych krajach stanowiło 51% zużycia całkowitego. Izrael, Turcja, Irak i Oman pozostawały nieco w tyle, łącznie stanowiąc 30%.

Pod względem wartości największymi rynkami sklejki na Bliskim Wschodzie były Zjednoczone Emiraty Arabskie (260 mln USD), Arabia Saudyjska (233 mln USD) i Izrael

(215 mln USD), które razem stanowiły 50% całego rynku. Turcja, Katar, Irak i Oman pozostały nieco w tyle, razem stanowiąc 32%.

Najwyższy poziom zużycia sklejk na mieszkańca w 2018 r. był w Katarze (136 m³/1 tys. osób), w Zjednoczonych Emiratach Arabskich (71 m³/1 tys. osób) i w Izraelu (43 m³/1 tys. osób).

Z prognoz do 2030 r. wynika, że wzrostowy trend konsumpcji utrzyma się w następnej dekadzie. Wyniki rynkowe zwolnią, zwiększając się z przewidywanym CAGR (Compound Annual Growth Rate - skumulowany roczny wskaźnik wzrostu) na poziomie +2,8% w okresie od 2018 r. do 2030 r., co ma doprowadzić do wzrostu wartości rynku do 4,8 mln m³ do końca 2030 r.

W 2018 r. z Bliskiego Wschodu wyeksportowano 171 tys. m³ sklejk; wzrost o 26% w porównaniu z poprzednim rokiem. Najwięcej wyeksportowano sklejk w 2013 r. - 180 tys. m³; w latach 2014-2018 eksport był nieco niższy. Wartość eksportu w 2018 r. wynosiła 65 mln USD (szacunki Index Box). Głównymi eksporterami były: Zjednoczone Emiraty Arabskie (70 tys. m³) i Arabia Saudyjska (59 tys. m³) odpowiednio 41% i 35% całkowitego eksportu; Turcja (25 tys. m³) posiadała 14% udziału, a Palestyna - 5,8%. Wartościowo eksport przedstawiał się następująco: Zjednoczone Emiraty Arabskie (24 mln USD), Arabia Saudyjska (18 mln USD) i Turcja (13 mln USD) co łącznie stanowiło 83% całkowitego eksportu. Krajem, który osiągnął najwyższą cenę eksportową była Palestyna - 806 USD za 1 m³, a najniższą Kuwejt - 223 USD za 1 m³.

W 2018 r. na Bliski Wschód sprowadzono 3,3 mln m³ sklejk; spadek o -2,7% w porównaniu z rokiem poprzednim. Całkowity import wykazał znaczną ekspansję w latach 2007-2018: jego wielkość wzrastała średnio o 4,6% w ciągu ostatnich jedenastu lat. Import sklejk w 2018 r. osiągnął wartość 1,3 mld USD (szacunki Index Box). Najwięcej sklejk sprowadzono do Zjednoczonych Emiratów Arabskich (796 tys. m³ - o wartości 272 mln USD) i Arabii Saudyjskiej (707 tys. m³ - o wartości 250 mln USD), co łącznie stanowiło 45% wielkości całkowitego eksportu. Znacznie mniej importował Katar (395 tys. m³), Izrael (255 tys. m³), Irak (219 tys. m³), Oman (181 tys. m³), Turcja (175 tys. m³) i Kuwejt (154 tys. m³), co stanowiło 41% całości importu.

Cena importu sklejk na Bliskim Wschodzie wyniosła w 2018 r. - 389 USD za m³, co oznacza wzrost o 9% w porównaniu z rokiem poprzednim. Ceny różniły się w zależności od kraju: najwyższą cenę osiągnęła sklejka w Izraelu (597 USD za m³), a najniższą w Katarze - 292 USD za m³.

<https://www.indexbox.io/blog/plywood-market-in-the-middle-east-key-insights-2020/> (z 12.03.2020)

Dokument EPF w sprawie Europejskiego Zielonego Ładu

W grudniu 2019 r. Przewodnicząca Komisji Europejskiej von der Leyen przedstawiła plany Komisji Europejskiej dotyczące osiągnięcia neutralności klimatycznej w UE do 2050 r.: Europejski Zielony Ład (European Green Deal). W styczniu 2020 r. Parlament głosował nad rezolucją w sprawie zielonego porozumienia wzywającą do działań związanych z dekarbonizacją - co najmniej 55% redukcji emisji gazów cieplarnianych do 2030 r. Plany te z zadowoleniem przyjęta i poparła European Panel Federation (EPF). Federacja swoje stanowisko opublikowała w dniu 28.02.2020 r. Zawarte są w nim priorytety i wymagania dotyczące przemysłu płyt drewnopochodnych - konkretne propozycje stymulowania tego sektora zgodnie z celami gospodarki o obiegu zamkniętym i innowacyjnym charakterze.

Uznano, że przemysł płyt drewnopochodnych dzięki naturalnym właściwościom drewna w połączeniu z innowacyjnymi rozwiązaniami tego sektora wnosi znaczący wkład w walkę ze zmianami klimatu w zakresie usuwania węgla poprzez sekwestrację, magazynowanie i zastępowanie. EPF wzywa instytucje europejskie do: zabezpieczenia dostaw surowców drzewnych i zagwarantowania równych warunków działania; unikania niepotrzebnych zakłóceń rynku z systemów wsparcia na rzecz bioenergii; opracowania zintegrowanych ram polityki na rzecz zrównoważonej gospodarki leśnej, w celu zaspokojenia rosnącego zapotrzebowania na surowce i przyjazne dla klimatu produkty drewnopochodne; wspierania plantacji i ponownego zalesiania, które wychwytyują węgiel, chronią gleby, rzeki i różnorodność biologiczną, tworzą miejsca pracy na kurczących się obszarach wiejskich w Europie i wspierają europejski przemysł; zwiększenia wykorzystania zrównoważonych bioproduktów i systemów do walki ze zmianami klimatu; oceny efektywności środowiskowej i energetycznej według kategorii budynków w celu znalezienia najbardziej przyjaznych dla klimatu rozwiązań w zakresie budowy i renowacji; odzwierciedlania wyników w minimalnych zielonych zamówieniach publicznych na zrównoważone produkty; zwiększenia wykorzystania biogenicznych materiałów magazynujących węgiel w celu lepszej wydajności zasobów i efektywności energetycznej; stymulowania kaskadowego wykorzystania pozyskanych produktów drzewnych; promowania efektywnego gospodarowania zasobami, redukcji odpadów i wydłużania cyklu życia produktów w celu wprowadzenia biogospodarki o obiegu zamkniętym; zapewnienia, aby materiały pochodzenia biologicznego, w tym wszystkie odpady drzewne powracały do łańcucha wartości poprzez wspieranie ekoprojektów; zwiększenia celów w zakresie recyklingu i faworyzowania, w miarę możliwości, stosowania wtórnych surowców drzewnych w produkcji przed ostatecznym ich spalaniem; rozszerzenia zasady hierarchii postępowania z odpadami na materiały; umożliwienie użytkownikom wyboru materiałów przyjaznych dla klimatu; dokładnego zdefiniowania księgowości, aby mierzyć i potwierdzać efekt substytucyjny stosowania produktów biogenicznych zamiast materiałów o wysokiej emisji dwutlenku węgla; zwiększenia składowania dwutlenku węgla poprzez większe wykorzystanie produk-

tów naturalnych, takich jak płyty drewnopochodne, i zwiększenia całkowitej ilości węgla pochodzącego z pozyskanych produktów drzewnych.

EPF reprezentuje producentów płyt drewnopochodnych, tj.: płyty wiórowe, w tym OSB, płyty pilśniowe produkowane metodą moką i suchą oraz sklejkę. EPF ma członków w 32 krajach europejskich. Przemysł płyt drewnianych w UE osiąga obrót w wysokości ok. 22 mld euro rocznie, tworzy bezpośrednio ponad 100 tys. miejsc pracy i liczy ponad 5 tys. przedsiębiorstw w Europie. Produkcja płyt drewnopochodnych w UE-28 (+EFTA) w 2019 r. wyniosła szacunkowo 57,6 mln m³.

<https://europanel.org/epf-launches-its-position-paper-on-the-european-green-deal/> (z 28.02.2020)

Kontynuacja innowacji w kaskadowanym wykorzystaniu drewna

Firma Unilin Panels z główną siedzibą w Oostrozebeke (Belgia), posiada zakłady w Belgii, Francji, Holandii i Niemczech. Na stronie internetowej EPF została wskazana jako kontynuująca innowacje w kaskadowym wykorzystaniu drewna. Firma spełnia 5 nowych zasad przewodnich: zrównoważony rozwój, efektywne gospodarowanie zasobami, cykliczność, nowe produkty i nowe rynki oraz zasadę subsydiarności. Z uwagi na fakt, że w Belgii drewno z lasu (virgin wood) jest ograniczonym zasobem zrównoważonym, firma w ciągu ostatnich lat stale inwestuje w nowe technologie, co pozwala na zwiększenie wykorzystania drewna z recyklingu w produkcji płyt wiórowych. Zostały zainstalowane i zintegrowane najnowocześniejsze urządzenia do sortowania i czyszczenia drewna z zanieczyszczeń, takich jak: piasek, szkło, metale, plastiki, guma, aby osiągnąć pożądaną jakość produkowanych płyt. Dzięki ostatnio zainstalowanym kamerom NIR (near-infrared) można usuwać z drewna z recyklingu nawet najmniejsze elementy plastikowych folii.

Aktualnie w produkcji płyt wiórowych Unilin wykorzystuje ponad 85% drewna z recyklingu, a pozostałe, 15% stanowi drewno pochodzące z cięć pielęgnacyjnych w lasach, które nie nadaje się do użytku w innych gałęziach przemysłu drzewnego lub drewno pochodzące z cięć pielęgnacyjnych w celu właściwego utrzymania dróg. Surowce pozyskiwane są w promieniu 400 km od zakładów produkcyjnych. Lokalny import drewna jest możliwy dzięki inteligentnym partnerstwom z dostawcami, w tym stoczniami, firmami rozbiórkowymi, przemysłem opakowaniowym, a nawet klientami Unilin. Cel: możliwie „najczystszy” łańcuch dostaw.

Pozostałości drewna z procesu czyszczenia, które nie mogą być użyte jako surowiec, są wykorzystywane jako biomasa do wytwarzania energii cieplnej i elektrycznej, niezbędnej w zakładach produkujących płyty, a czasem nawet zabezpieczającej potrzeby okolicznych firm. Pozostałości drewna po szlifowaniu i innej obróbce są albo ponownie wprowadzane

jako surowiec, albo optymalnie stosowane do produkcji energii. Efektem jest znaczne ograniczenie zapotrzebowania na paliwa kopalne, takie jak gaz ziemny.

Dzięki tym działaniom Unilin był w stanie skierować sprzedaż na bardziej odległe niż dotychczas rynki i wprowadzić cyrkularną gospodarkę w produkcji płyt drewnopochodnych.

<https://www.unilinpanels.com/en-GB/about-unilin-panels/sustainability/we-give-wood-a-second-lease-of-life> (z 28.12.2019)

<https://www.unilinpanels.com/en-GB/about-unilin-panels/sustainability> (z 30.12.2019)

<https://www.unilinpanels.com/en-GB/about-unilin-panels/sustainability/non-salvageable-wood-generates-green-energy> (z 30.12.2019)

Targi LIGNA 2021

Targi LIGNA są uważane za przewodnik po kluczowych kwestiach, które kształtują przemysł drzewny w nadchodzących latach. Najbliższa LIGNA 2021 powinna odbyć się w dniach 10-14 maja 2021 r. w Hanowerze. Organizatorzy już ogłosili główne tematy przyszłorocznej imprezy. Zaprezentowane zostaną najnowsze innowacje technologiczne branży, a także bogaty program wydarzeń towarzyszących. Uwaga zostanie skupiona na cyfrowej transformacji przemysłu drzewnego, procesach prefabrykacji w drewnianym budownictwie i na biogospodarce. Te trzy główne tematy zostaną odzwierciedlone na poszczególnych stoiskach targowych, a także na forach dyskusyjnych i pokazach.

Cyfryzacja napędza innowacje w globalnej gospodarce, w tym w przemyśle drzewnym, w którym technologie cyfrowe nie ograniczają się już do funkcji peryferyjnych operacji produkcyjnych, ale przekształcają modele i procesy biznesowe. Dlatego cyfryzacja ponownie będzie głównym tematem na nadchodzących międzynarodowych targach. Cyfrowe rozwiązania obejmą szeroki zakres dziedzin - od planowania i projektowania po monitorowanie produkcji i jakości. Coraz więcej producentów maszyn do obróbki drewna litego i inżynierijnego oferuje cyfrowe rozwiązania systemowe. Dostawcy zakładów przemysłowych sięgają po systemy robotyki do transportu materiałów, interakcji człowiek-maszyna. Kluczowe tematy obejmują zarządzanie danymi w chmurze (cloud-based data management), standaryzację i interfejsy, modelowanie informacji o budynku (BIM - building information modelling), zarządzanie przepływem drewna oraz aplikacje rozszerzonej i wirtualnej rzeczywistości. Cyfryzacja otwiera również duże możliwości w branżach specjalistycznych, zarówno jeśli chodzi o zaspokojenie rosnącego popytu na niestandardowe rozwiązania, jak i wdrażanie kompletnych koncepcji.

Przemysł budowlany w coraz większym stopniu dąży do modularyzacji i standaryzacji. W wielopoziomowym budownictwie drewnianym rozwój systemów prefabrykacji znacząco przyspieszył w ostatnich latach. Korzyści z prefabrykacji są oczywiste: krótszy czas budowy zmniejsza koszty finansowania i redukuje emisje w czasie prowadzonych prac. Do tego należy dodać zalety drewna jako materiału budowlanego: trwałego, nadającego się do

recyklingu, wymagającego minimalnej energii na etapie produkcji i przetwarzania. Dlatego Prefabrykowane Procesy Budowlane (Prefab Building Processes) będą jednym z głównych tematów na LIGNA 2021.

Biogospodarka zyskała w ostatnich latach znaczącą pozycję polityczną i gospodarczą na całym świecie. Organizatorzy wybierając Green Material Processing jako główny temat LIGNA 2021, podkreślają ekonomiczne i technologiczne innowacje wynikające z nowych opcji obróbki i wykańczania drewna jako kluczowego zasobu odnawialnego. Temat przewodni zostanie również odzwierciedlony w istniejących, kompleksowych wystawach kół, płynnych powłokach i systemach drukowania 3D. Dodatkowo skoncentruje się na wyzwaniach i rozwoju światowej biogospodarki opartej na drewnie.

<https://www.woodworkingnetwork.com/topics/ligna-2021> (z 28.01.2020)

<https://www.fair-point.com/event/2021/ligna/request/> (z 28.01.2020)

<https://www.messe.de/en/trade-fairs/ligna.xhtml> (z 28.01.2020)

Nowe inwestycje, modernizacje, zmiany technologiczne

Novopan podwoił moce produkcyjne

Firma Novopan del Ecuador - producent płyt wiórowych, zakończył w 2019 r. rozbudowę zakładu produkcyjnego w Quito. Dzięki nowej inwestycji zwiększono roczną produkcję płyt wiórowych średniej gęstości (MDP - medium density particleboard) z 300 tys. do 600 tys. m³ rocznie. Dieffenbacher był głównym dostawcą sprzętu i nowej technologii, która obejmowała prasę z systemem CPS+ o długości 20,5 m.

Novopan del Ecuador dokonał także inwestycji w infrastrukturę i lasy, oprócz wdrożenia pierwszego projektu klonowania w tym kraju. Obecnie zasoby leśne firmy wynoszą 8,5 tys. ha. Położenie Ekwadoru z jego klimatem, glebą i wodą powoduje, że można uzyskać bardzo krótki cykl zbiorów drzew; w przeszłości zbiory były po 12-15 latach, a obecnie są po ok. 7 latach.

Duża liczba łatwo dostępnych kolorów, wykończeń i rozmiarów oferowanych przez Novopan płyt z marką Pelíkano - to jedna mocnych stron producenta.

Firma ma ponad 40-letnią historię. Pierwsza linia produkcji sklejki została uruchomiona w latach 60. XX w., a w 1979 r. - pierwsza linia produkcji płyt wiórowych, która była kilkakrotnie modernizowana.

Firma Novopan del Ecuador ma wiodącą pozycję na rynku w regionie wybrzeża Pacyfiku w Peru, Kolumbii i Ekwadorze, z własnym biurem w Peru i Kolumbii oraz salonami doświadczalnymi Pelíkano w Limie i Quito. Produkty firmy są eksportowane do 12 krajów w Ameryce i do obszaru wybrzeża Pacyfiku; firma planuje rozszerzać swoje rynki zbytu.

<https://www.notifix.info/en/news-en/board-manufacturers/40582-novopan-doubles-its-production-capacity> (z 31.01.2020)

<http://www.wbpionline.com/features/novopan-expands-horizons-7751113/> (z 31.01.2020)

Nowy zakład produkcyjny Arauco

Pod koniec 2019 r. Arauco uruchomił w Grayling w stanie Michigan nowy zakład produkcji płyt wiórowych o założonej, rocznej zdolności produkcyjnej 800 tys. m³. Linia jest wyposażona w prasę CPS + dostarczaną przez Dieffenbacher o długości 52,5 m i szerokości 10 stóp (ok. 3,05 m). Po osiągnięciu pełnej mocy produkcyjnej, będzie to największy zakład na amerykańskim kontynencie. Nowy zakład w Grayling będzie produkował płyty wiórowe o grubości 6-40 mm, przeznaczone prawie wyłącznie do produkcji mebli.

Lokalizację zakładu firma wybrała z kilku powodów: bliskości obfitych zasobów leśnych i innych surowców (produktów ubocznych z pobliskich tartaków i zakładu produkcji żywicy) w celu zapewnienia działalności na dużą skalę w perspektywie długoterminowej, korzystne stawki za przemysłowe dostawy energii, bliskość bazy klientów w Ameryce Północnej w celu oszczędności na kosztach transportu gotowych płyt, społeczności oferującej wystarczającą liczbę potencjalnych pracowników, a także placówek szkoleniowych i edukacyjnych.

Nieruchomość zakładu obejmuje 640 akrów (259 ha) położonych ok. 5 mil (8 km) na południe od centrum Grayling. Jednak Arauco planuje wykorzystać tylko 150 akrów (ok. 60 ha), czyli 25% całkowitej powierzchni, na operacje zakładu, a pozostałe 75% terenu zostanie zalesione. Zrównoważone wykorzystanie zasobów leśnych jest ważne dla Michigan i firma zamierza kontynuować tę tradycję.

Fabryka wyposażona w najnowszą technologię ma za zadanie spełniać lub pozytywnie przekraczać wszelkie międzynarodowe, federalne i stanowe normy bezpieczeństwa i ochrony środowiska. Certyfikaty będą obejmować ISO 14001 (środowisko), OHSAS 18001 (bezpieczeństwo), FSC (Forest Stewardship Council) i certyfikat ECC (Eco-Certified Composite).

<http://www.wbpionline.com/features/renewing-an-industry-7750995/> (z 31.01.2020)

W indyjskim stanie Gujarat powstają dwie fabryki płyt wiórowych

W 2018 r. w Indiach wyprodukowano 23,5 tys. m³ płyt wiórowych, zaimportowano 143,4 tys. m³ i wyeksportowano 1,6 tys. m³. Stosunkowo wysoki import świadczy o zapotrzebowaniu na płyty wiórowe w tym kraju. Według doniesień, w 2020 r. w miastach Morbi i Rajkot w stanie Gujarat, zostaną uruchomione dwa nowe zakłady. Obecnie w Gujarat jest zlokalizowanych ponad 20 zakładów produkujących płyty wiórowe o przeciętnej zdolności produkcyjnej 3,5 tys. m³/dobę, których moc produkcyjna jest wykorzystywana zaledwie w 60%. Producenci płyt wiórowych liczą na coraz większe możliwości pozyskiwania surowców na płyty z tartaków. W Gujarat działa największy w Indiach klaster tartaczny - ok. 3 tys. tartaków, w których powstają odpady z przerobu drewna. Większość tartaków przetwarza drewno sosnowe, ale w zakładach zlokalizowanych w regionie Saurashtra przetwarza się też dużą ilość lokalnego drewna Neelgiri. Wzrost podaży surowca nie jest jednak w stanie nadążać za rosnącym popytem producentów płyt wiórowych.

<https://www.plyreporter.com/article/61294/gujarat-to-have-more-particle-board-plants-in-2020> (z 07.02.2020)

<http://www.fao.org/faostat/en/#data/FO> (z 07.02.2020)

<https://bhagwansawmill-sawmill.business.site/> (z 07.02.2020)

Budowa nowej fabryki sklejk brzożowej w Galich

Rosyjska Grupa Segezha pod koniec 2019 r. rozpoczęła budowę nowej fabryki sklejk brzożowej w Galich (obwód Kostroma). Powierzchnia produkcyjna, z pominięciem magazynów i budynków administracyjnych, będzie zajmowała ok. 48 tys. m². Zdolność produkcyjna linii jest zaplanowana na 130 tys. m³/rok wielkoformatowej sklejki premium. Surowce do nowej produkcji będą dostarczane z obszarów leśnych o łącznej wielkości produkcji drewna wynoszącej 1,5 mln m³, przydzielonej przez Departament Gospodarki Leśnej Regionu Kostroma. Pierwszy etap Kombinatu Sklejkowego Galich ma być uruchomiony już w 2021 r., a w całości zakład ma być oddany do użytku na początku 2022 r. Wraz z istniejącą fabryką sklejk brzożowej Vyatsky w Kirowie, która wykorzystuje dwie linie produkcyjne o rocznej wydajności do 192 tys. m³, Segezha będzie miała w przyszłości łączną wydajność ok. 320-350 tys. m³/rok. Inwestycja typu „green field” ma zostać wykonana na terenie nowo utworzonej państwowej Zaawansowanej Strefy Społeczno-Ekonomicznej Galich. Oprócz korzyści podatkowych, Segezha korzysta też z preferencyjnych cen przy zakupie drewna okrągłego.

<https://segezha-group.com/en/press-center/news/segezha-group-to-create-export-oriented-premium-class-plywood-production-facility-in-galich-asez/> (z 25.11.2019)

Fabryka sklejk w Smorgon rozpoczęła produkcję

W listopadzie 2019 r. Kronospan rozpoczął produkcję sklejk w białoruskiej fabryce Smorgon. W zakładzie produkowane są cztery rodzaje sklejk z drewna iglastego, które różnią się przeznaczeniem, jakością i kolorem powierzchni dekoracyjnej. Wytwarzane sklejki są dostępne w grubościach 9-40 mm w sześciu różnych wymiarach i mogą być stosowane w projektach o wysokich wymaganiach materiałowych: od produkcji mebli i paneli ściennych po konstrukcje zewnętrzne i szalunki. Produkty te dołączają do portfolio produktów płytowych Kronobuild.

Planowana roczna produkcja sklejk w nowym zakładzie wynosi 180 tys. m³, a głównymi rynkami eksportowymi są: Polska, Rosja, Ukraina, Litwa, Łotwa i Estonia, a także wszystkie kraje, w których działa Kronospan.

<https://www.getfea.com/structural-panels/plywood-production-underway-at-korospans-smorgon-belarus-mill> (z 09.01.2020)

<https://www.kronospan-worldwide.com/news/article/plywood/> (z 05.11.2019)

W HàTĩnh powstaje fabryka przetwórstwa drewna

W wietnamskim mieście HÀ TĨNH - HCM w centralnej prowincji HàTĩnh, firma Vi Ant Ph-át Energy Company rozpoczęła na początku lutego br. budowę fabryki przetwórstwa drewna o wartości prawie 1,29 biliona VNĐ (55,4 mln USD).

Na powierzchni 155 tys. m² w strefie ekonomicznej Vũng Áng w fabryce będzie produkowana tarcica, pelety drzewne i sklejka w ilości: 56,16 tys., 150 tys. i 187,20 tys. ton/rok, odpowiednio. Odpadów z produkcji tarcicy i sklejki będzie powstawało 224,64 tys. ton rocznie. Planowany czas budowy wynosi 15 miesięcy. Firma będzie współpracować z firmami leśnymi w okolicy w celu zapewnienia stabilnych dostaw surowców.

Nowy zakład pomoże zaspokoić popyt na rynkach krajowych i eksportowych, przyciągając projekty wspierające w strefie ekonomicznej Vung Ang i tworząc więcej miejsc pracy dla lokalnych mieszkańców.

<https://vietnamnews.vn/economy/592038/work-on-us554-million-timber-processing-factory-begins-in-ha-tinh.html> (z 11.02.2020)

Otwarcie nowej linii produkcyjnej CLT Kattera

23 września 2019 r. amerykańska firma Kattera ogłosiła otwarcie nowej fabryki drewna klejonego krzyżowo (CLT) w Spokane Valley w stanie Waszyngton. Przy pełnej wydajności fabryka będzie produkować największą w Ameryce Północnej ilość CLT - 185 tys. m³/rok. W fabryce zainstalowano największą, obecnie, na świecie prasę do produkcji CLT.

Nowe podejście Kattera do technologii obejmuje też zaawansowane skanowanie geometryczne i biometryczne wytwarzanych produktów, urządzenie do precyzyjnej kontroli wilgotności na miejscu oraz wykorzystanie sztucznej inteligencji w celu dalszej poprawy bezpieczeństwa i zmniejszenia odpadów.

W ten sposób realizowane są wiodące zasady Kattera dotyczące rozwoju produktu: technologicznie zaawansowany, zrównoważony i znacząco redukujący koszty i czas.

<https://www.kattera.com/2019/09/23/kattera-opens-state-of-the-art-mass-timber-factory-in-spokane-valley-wa/> (z 24.09.2019)

<https://www.bdcnetwork.com/kattera%E2%80%99s-new-mass-timber-factory-will-produce-largest-volume-clt-north-america> (z 24.09.2019)

<https://www.kattera.com/2019/09/23/kattera-mass-timber-factory-opens/> (z 24.09.2019)

Łotewski IKTK zainwestował w nową fabrykę CLT

Łotewski producent konstrukcji drewnianych IKTK zainwestował ok. 2 mln euro w duży zakład produkcji konstrukcji z drewna wielkowymiarowego klejonego warstwowo (large-sized glued laminated timber). Zakupiono sprzęt do obróbki drewna w nowym zakładzie, który obejmuje maszyny typu CNC do skomplikowanej precyzyjnej obróbki elementów drewnianych, zgodnie z LETA. Urządzenia zostały przetestowane i uruchomione pod koniec 2019 r.

IKTK odzyskał pozycję lidera bałtyckiej branży dzięki zarządzanemu komputerowo kompleksowi do precyzyjnej obróbki wielkogabarytowych elementów drewnianych - poinformował prezes zarządu, Māris Peilāns.

IKTK produkuje wielkowymiarowe belki klejone i konstrukcje z drewna klejonego krzyżowo (CLT), które są wykorzystywane do budowy różnych obiektów: mostów, budynków i innych konstrukcji na Łotwie, Litwie, w Norwegii i w Szwecji. Zakład produkuje również elementy budowlane zgodnie z niestandardowymi umowami. Firma nadal rozwija swój rynek.

IKTK powstała w 2011 r. Cztery lata później założyła centrum badawcze dla dużych konstrukcji drewnianych. Centrum specjalizuje się w świadczeniu usług badawczych związanych z wielkogabarytowymi konstrukcjami drewnianymi w celu usprawnienia transferu wiedzy w gospodarce narodowej i stworzenia łotewskich produktów o wysokiej zdolności eksportowej.

LLC IKTK to skrót od łotewskiego zwrotu „Inovācijas koka tiltosunkonstrukcijās” (Innowacje w drewnianych mostach i konstrukcjach), który podkreśla główne kierunki usług badawczych, ponieważ firma jest zorientowana na badania przemysłowe i eksperymentalną produkcję dużych wymiarowo konstrukcji drewnianych, a także na opracowywanie i testowanie prototypów nowych elementów drewnianych. Centrum zostało założone przez: Marko Kea, Ltd., Politechnikę w Rydze i Instytut Badawczo-Rozwojowy Leśnictwa i Produktów Drzewnych, Ltd.

<http://www.iktk.lv/> (z 05.12.2019)

https://drewno.fordaq.com/fordaq/news/Latvia_IKTK_glulam_plant_Latvia_66106.html (z 05.12.2019)

https://www.baltictimes.com/latvia_s_iktk_invests_2 mln_euro_in_glued_laminated_timber_structures_plant/ (z 13.11.2019)

Pierwsza linia produkcyjna OSB w Tajlandii

14 marca br. firma Vanachai w Surat Thani w Tajlandii przyjęła od Siempel-kampa nowy zakład produkcji płyt OSB. Jest to pierwsza tego typu instalacja w Azji Południowo-Wschodniej. Linia jest wyposażona w prasę ContiRoll® o wymiarach 4' × 48,7 m. Zaplanowana wydajność linii wynosi 210 tys. m³/rok. Zakład uzupełnił spektrum produkcji Vanachai o OSB i ustanowił nowe standardy na rynku płyt drewnopochodnych w Azji Południowo-Wschodniej, który od dawna jest zdominowany przez zakłady płyt wiórowych i MDF; w Surat Thani jest 6 zakładów produkcji płyt wiórowych i MDF. Surowcem do produkcji płyt jest głównie drewno kauczukowe (rubber wood). Łączna produkcja płyt drewnopochodnych w Surat Thani wynosi ok. 2 mln m³/rok. Firma Vanachai została założona w 1943 r. jako tartak. Współpraca między Grupą Vanachai a Siempelkamp rozpoczęła się prawie 40 lat temu; pierwsze prasy z pojedynczym otwarciem firmy Krefeld zostały zainstalowane w lokalizacji Chachoengsao na początku lat osiemdziesiątych.

https://www.siempelkamp.com/en/latest/news/megasite-mega-project-mega-partnership-acceptance-of-the-first-rubberwood-osb-contirollr-from-sie/?tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=823556af608342f3660cfb3171af6c42 (z 15.04.2020)

Structurlam rozszerza swoją działalność

Branża budownictwa komercyjnego i mieszkaniowego przeżywa rewolucję wywołaną zastosowaniem materiałów drewnopochodnych. W nowe rozwiązania wpisuje się działalność firmy Structurlam Mass Timber Corporation. Firma jest wiodącym producentem drewna masywnego (mass timber manufacturer) w Ameryce Północnej, która rozszerza swoją działalność o fabrykę w Conway, w stanie Arkansas. Otwarcie fabryki planowane jest na połowę 2021 r.

Nazwa „drewno masywne” obejmuje elementy na bazie drewna klejonego warstwowo dla budownictwa i rynków przemysłowych. Dla budownictwa jest to szerokie spektrum produktów takich jak: panele z drewna klejonego krzyżowo (CLT) CrossLam[®], kolumny i belki Glulam PLUS[®]. Produkty te przeznaczone są na ściany, dachy, podłogi, belki, ale i złożone konstrukcje. Na rynki przemysłowe produkowane są maty ochrony gruntu Cross Lam[®] CLT w celu zapewnienia bezpiecznego i łatwego dostępu do miejsc pracy.

Kluczowymi korzyściami stosowania drewna masywnego są: możliwości projektowania, modelowania i prefabrykacji elementów konstrukcyjnych projektu poza zakładem, przyspieszając tym samym harmonogram produkcji nawet o 25% w porównaniu z budynkami stawianymi według tradycyjnej technologii ze stali i betonu. Structurlam był pierwszym producentem, który wprowadził drewno masywne na rynki Ameryki Północnej, a także pierwszym, który wprowadził CLT do produkcji przemysłowych mat ochronnych stosowanych w sektorze energetycznym.

Lokalizacja zakładu w Conway była podyktowana dostępem do surowca. W Arkansas wiodącym przemysłem jest rolnictwo, a drewno stanowi jedną trzecią całkowitego dochodu. Na terenie tego stanu znajduje się 19 mln akrów (ok. 7,7 mln ha) dostępnych lasów. Dodatkowo, nowy zakład znajduje się w pobliżu korytarzy transportowych, które docierają do dużych rynków południowych i wschodnich. Inne względy to lokalizacja gotowa na budowę i dostępna wykwalifikowana siła robocza. Państwo ma silny program zarządzania i ochrony drewna jako odnawialnego źródła, sadząc 1,6 drzewa na każde jedno ścinane drzewo.

Projekt będzie realizowany przy współpracy z Walmart. Ten największy na świecie detalista planuje wykorzystać ponad 1,1 mln stóp sześciennych (ok. 31 tys. m³) drewna pochodzącego z Arkansas w nowym kampusie Home Office w Bentonville w stanie Arkansas, co czyni go największym projektem kampusu w USA z wykorzystaniem drewna masywnego.

Structurlam Mass Timber Corporation jest wiodącym w Ameryce Północnej dostawcą innowacyjnych i opłacalnych rozwiązań z drewna klejonego warstwowo w Kanadzie i Stanach Zjednoczonych. Światowa reputacja firmy jest wynikiem prawie 60 lat innowacji i jakości, czego rezultatem jest więcej nagradzanych konstrukcji niż jakiegokolwiek innego producenta w Ameryce Północnej. Po raz pierwszy, w 2012 r., panele z drewna klejonego krzyżowo

(CLT), w połączeniu z belkami i słupami z drewna klejonego, zastosowano w Ameryce Północnej jako alternatywny system konstrukcyjny - do betonu i stali. Zaledwie siedem lat później drewno masywne znalazło się w głównym nurcie branży budowlanej w Ameryce Północnej, stając się sprawdzonym i prawdziwym systemem budowlanym, który oferuje bardziej zrównoważony sposób budowania bez uszczerbku dla jakości lub projektu konstrukcyjnego i estetycznego, a także konkurencyjne koszty. Niewątpliwie Europa z ponad dwudziestoletnim doświadczeniem miała więcej czasu na eksperymenty z drewnem masywnym niż Ameryka Północna - po raz pierwszy produkcja w Europie miała miejsce w połowie lat 90. w Austrii, Niemczech i Szwajcarii - ale sam czas trwania nie powstrzymał Ameryki Północnej przed zauważalnym postępem w branży. Zarówno w Kanadzie, jak i USA nastąpią odpowiednie zmiany w kodeksach budowlanych w ciągu najbliższych dwóch lat. Zmiany w kanadyjskim kodeksie budowlanym (NBCC - National Building Code of Canada) zezwalające na wznoszenie budynków z drewna masywnego do 12 kondygnacji zostały już zatwierdzone w Kolumbii Brytyjskiej, a w całym kraju wejdą w życie w 2020 r.

W Stanach Zjednoczonych zgodnie z Międzynarodowym Kodeksem Budowlanym (IBC - International Building Code) już w 2021 r. będzie można wznosić drewniane budynki o wysokości do 18 kondygnacji. Już sama Kolumbia Brytyjska wywarła ogromny wpływ na masowy przemysł drzewny Ameryki Północnej dzięki uznanym projektom, takim jak UBC Brock Commons Tallwood House, które do pewnego stopnia są postrzegane jako błyskawiczne zmiany. Dzięki nieodłącznej kulturze „budowania z drewna”, postępowym kodom budowlanym i uznanym standardom produkcyjnym, uznani gracze w znacznym stopniu przyczyniają się do sukcesu Ameryki Północnej jako wiodącego ośrodka masywnego drewna, który jest inspiracją dla większości tego, co będzie w USA projektowane z drewna masywnego i wysokich norm budowlanych z drewna, rywalizujących z europejskimi odpowiednikami.

<https://www.structurlam.com/whats-new/news/structurlam-selects-conway-arkansas-for-its-first-u-s-plant/>
(z 12.12.2019)

www.structurlam.com (z 11.12.2019)

<https://www.structurlam.com/external/press-kit/StructurlamPressKit-NorthAmericasMassTimberIndustryAndItsAscentToTheGlobalStage.pdf> (z 30.08.2019)

<https://www.structurlam.com/external/press-kit/StructurlamPressKit-FactSheet.pdf> (z 11.12.2019)

Firma Roseburg Forest Products otworzyła nową fabrykę LVL

W Chester w Południowej Karolinie 28 października 2019 r. firma Roseburg Forest Products otworzyła nową fabrykę produkcji LVL.

Przy pełnej wydajności produkcji linia będzie wytwarzać do 285 tys. m³ LVL rocznie, co jest możliwe dzięki podgrzewaniu mikrofalowemu i technologii ciągłego prasowania. Dieffenbacher dostarczył prasę CPS i podgrzewacz mikrofalowy o mocy 600 kW, najmocniejszy tego typu system podgrzewania w produkcji LVL.

Aby wytworzyć wysokiej jakości LVL, forniry są równomiernie podgrzewane do 60-90°C na całej grubości wsadu. Specjalna konstrukcja dosuwu prasy oznacza, że odległość, jaką

wsad musi pokonać „bez nacisku” po wyjściu z podgrzewacza mikrofalowego, aż do osiągnięcia maksymalnego ciśnienia prasowania, jest mniejsza niż 2500 mm. Zapobiega to wstępnemu utwardzeniu żywicy. W celu zwiększenia prędkości i wydajności produkcji istnieje możliwość zastosowania szybko utwardzalnego kleju.

Oprócz zwiększenia mocy, zastosowane połączenie podgrzewacza z prasą CPS poprawia jakość płyt. W porównaniu do produkcji na prasie cyklicznego działania, płyty LVL produkowane metodą ciągłą mają bardziej wyrównane właściwości mechaniczne i znacznie niższe tolerancje grubości. Późniejsze szlifowanie nie jest konieczne. Na przykład, nieszlifowane płyty LVL można stosować bezpośrednio jako deski na rusztowania, a nieszlifowane forniry można łatwo wykorzystywać w produkcji wysokiej jakości płyt.

Technologia Dieffenbacher LVL umożliwia produkcję płyt o grubości do 120 mm i pozwala na stosowanie klejów MUF na zewnętrzne forniry. Produkcja płyt o tych właściwościach została po raz pierwszy przetestowana w zakładach Dieffenbacher w Nelson Pine w Nowej Zelandii i w Pacific Woodtech w USA.

<https://www.building-products.com/article/roseburg-christens-new-lvl-plant/> (z 15.11.2019)

https://dieffenbacher.com/fileadmin/documents/downloads/en/Presses_and_More_2018_EN-min.pdf
(z 06.11.2019)

Uruchomienie nowej fabryki płyt MDF w Turcji

Nowa fabryka MDF tureckiej firmy AGT z siedzibą w Antalyi rozpoczęła działalność 19 września 2019 r. Jest to druga linia produkcyjna płyt MDF, którą AGT zamówiła od Siempelkamp. Zakres dostawy obejmował: kuchnię klejową z systemem mieszania i nakładania żywicy za pomocą Ecoresinatora, Eco-Sifter, linię formującą kobierce, prasę ContiRoll® 9. generacji, o wymiarach 7 stóp (ok. 2,13 m) × 55,3 m, linię chłodzenia i układania płyt, a także szlifowania i cięcia płyt wraz z powiązаныmi intralogistykami dla dalszego wykańczania płyt. Siempelkamp Büttner dostarczył i zainstalował suszarnię włókien oraz elektrownię o mocy cieplnej 64 MW. Na nowej linii istnieje możliwość produkcji płyt o niskiej gęstości. Technicznymi cechami tego projektu są różnorodne opcje ogrzewania suszarni, wielkość elektrowni, podgrzewacz oleju termicznego, który zaopatruje nową elektrownię ORC (Organic Rankine Cycle) w ciepło wytwarzające energię elektryczną oraz zainstalowanie nowoczesnych filtrów elektrycznych do czyszczenia spalin. Podczas budowy drugiego zakładu został zainstalowany filtr elektryczny w pierwszym zakładzie.

Zakład zaprojektowano tak, aby dzienna wydajność przekraczała 1 tys. m³ płyt, które są produkowane specjalnie na eksport.

https://www.siempelkamp.com/index.php?id=2286&L=0&tx_ttnews%5Btt_news%5D=1178&cHash=bcc34007aad28963b3077c6b08f8635c (z 19.09.2019)

Wietnamska firma VRG Dongwha MDF inwestuje w trzecią linię produkcyjną

Firma VRG Dongwha, spółka joint venture Dongwha International i Vietnam Rubber Group (VRG), największy producent drewna konstrukcyjnego i materiałów drewnopochodnych z Korei, zamówiła w firmie Siempelkamp trzecią linię do produkcji płyt MDF. Pierwsza linia o wydajności 300 tys. m³ rozpoczęła pracę w 2012 r. Dzięki najdłuższej w Azji prasie Siempelkamp ContiRoll 47 m pierwsza linia produkcyjna odnotowała najwyższą wydajność na kontynencie.

Druga linia, o zdolności produkcyjnej 180 tys. m³, uruchomiona została w 2017 r. Ta linia jest wyposażona w prasę ContiRoll® 8. generacji o długości 26 m. Są na niej wytwarzane płyty o grubości 2-30 mm. Roczne zapotrzebowanie na surowiec drzewny wynosi ok. 360 tys. ton. Głównie jest to drewno: kauczukowe (rubber wood), akacji melaleuca, nerkowca i sosny. Surowce te są dostarczane z prowincji Binh Phuoc, Binh Duong, Tay Ninh i Dak Nong.

Obydwa zakłady znajdują się na południu Wietnamu w prowincji Binh Phuoc, w gminie Minh Hung, w pobliżu gospodarczej stolicy Wietnamu - miasta Ho Chi Minh. W pobliżu zakładów firma ma plantacje drzew kauczukowych.

Udział VRG Dongwha w krajowym rynku MDF wynosi ok. 30%. Rynek produktów drewnopochodnych jest w tym kraju stale rosnący, a udział importowanych płyt MDF stanowi ok. 30%. Głównie te dwie kwestie (rosnący popyt i wysoki import) przesądziły o podjęciu decyzji dalszej rozbudowy firmy.

Trzecia linia ma być wyposażona w prasę ContiRollGeneration 9 NEO o wymiarach 8 stóp (ok. 2,44 m) × 47,1 m. Płyty będą produkowane głównie z drewna akacji, pochodzącego z północnego regionu Hanoi. Akacja jest jednym z najbardziej popularnych gatunków drzew w tej części kraju, ponieważ wpływa na poprawę jakości gleby, poprzez filtrowanie zanieczyszczeń i wzbogacanie gleby w azot. Jednak surowiec ten stanowi wyzwanie dla producentów płyt z uwagi na geometrię włókien. Dostawa i montaż urządzeń rozpocznie się w trzecim kwartale 2020 r., a uruchomienie linii zaplanowano na późne lato 2021 r.

https://www.koreatimes.co.kr/www/tech/2018/07/693_235480.html

<http://www2.dongwha.co.kr/english/business/Vietnam.asp> (z 18.11.2019)

https://www.siempelkamp.com/index.php?id=2286&L=0%2F%2Fwp-con-tent%2Fplugins%2Fakismet%2Fakismet.php&tx_ttnews%5Btt_news%5D=1181&cHash=54244116eb6376168af7ee72e80046d1
(z 17.10.2019)

Nowy zakład produkcji MDF ze słomy ryżowej w Egipcie

W grudniu 2019 r. egipska firma Wood Technology Co. (WOTECH) podpisała umowę z Siempelkamp na realizację projektu „Green Technology” - budowę fabryki, w której będą produkowane płyty MDF na bazie słomy ryżowej. Założona roczna zdolność produkcyjna zakładu wynosi 205 tys. m³. Dzięki temu zakładowi WOTECH zostaje uznany za firmę działającą na rzecz ochrony środowiska i efektywnego gospodarowania zasobami, ponieważ

wykorzystanie słomy ryżowej w produktach o wartości dodanej otwiera nowe perspektywy dla surowca, który w przeciwnym razie byłby spalany jako produkt odpadowy. Koncepcja jest szczególnie atrakcyjna dla takiego kraju jak Egipt, który nie ma wystarczających zasobów drewna na cele przemysłowe.

Firma Siempelkamp od wielu lat prowadzi badania nad surowcem i rozwojem instalacji do przetwarzania słomy ryżowej. WOTECH jest drugim klientem po CalAg, LLC, w Willows w Kalifornii.

Proces produkcji płyt ze słomy jest porównywalny z procesem produkcji tych płyt z drewna. Jednak samo przygotowanie słomy wymaga specjalnego dostosowania, które Siempelkamp opracował w celu osiągnięcia dojrzałości rynkowej.

Firma WOTECH została założona na potrzeby tego projektu przez firmy z egipskiego przemysłu naftowego i gazowego, które są częścią krajowego Ministerstwa Ropy Naftowej (Ministry of Petroleum). Powstanie nowego zakładu jest uważane za fundamentalny wkład we wspieranie rządowych wysiłków na rzecz przyjaznego środowiska, zmniejszającego emisję CO₂ i zrównoważonego wykorzystania słomy ryżowej oraz stworzenie nowych miejsc pracy.

Projekt CalAg LLC wywodzi się z ustawodawstwa stanowego z 1991 r., które zabraniało rolnikom spalania słomy ryżowej, produktu odpadowego ze zbioru ryżu. Zadymiona mgła stała się problemem w regionie. Zdecydowano, aby słomę wykorzystywać w produkcji płyt i tym samym ograniczać zużycie wody, zredukować emisję metanu, fungicydów i innych chemikaliów oraz zapewnić recykling dla ok. 275 tys. ton słomy ryżowej rocznie.

https://www.siempelkamp.com/en/latest/news/visionary-project-on-green-technology-wood-technology-co-wotech-orders-mdf-plant-based-on-ri-ce/?tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=4e5dedf014087878295b0d8c2c308fdb (z 17.02.2020)

<http://www.panelworldmag.com/calag-rice-mdf-plant-go/> (z 16.06.2017)

Modernizacje linii MDF

1 października 2019 r. Borg Manufacturing Pty Ltd, wiodący australijski producent płyt powlekanych melaminą, zamówił w Siempelkamp nową linię do formowania i prasowania kobierców MDF dla zakładu w Oberon. W zakładzie tym prasa wielokrotnego otwierania zostanie zastąpiona prasą ContiRoll® o formacie 8 stóp (ok. 2,44 m) × 18,8 m, z pakietem light board. Zamówienie obejmuje również zagęszczarkę Siempelkamp, która zapewni skuteczną ochronę stalowych pasów w prasie i pozwoli operatorom zakładu na znaczną poprawę wydajności i jakości, szczególnie w przypadku produkcji cienkich płyt MDF; spektrum produkcyjne obejmie płyty o grubości od 1 do 25 mm. W nowym projekcie uwzględniono też połączenie z istniejącym magazynem wysokiego składowania.

Pod koniec października 2019 r. podobne zamówienie w Siempelkamp, złożyła firma Metro. W zakładzie w Kanchanburi w Tajlandii zostanie wymieniona linia formująca koberce oraz prasa ciągłego działania. Prasa Küstersa zostanie zastąpiona prasą ContiRoll®

Generacji 9., z pakietem light board i nastąpi modernizacja zagęszczarki Siempelkamp. W przypadku produkcji płyt cienkich, prasa ma pracować z prędkością 2000 mm/s.

https://www.siempelkamp.com/index.php?id=2286&L=0&tx_ttnews%5Btt_news%5D=1176&cHash=f081ffd4b1ef18f98469ca9c48823c83 (z 04.12.2019)

https://www.siempelkamp.com/index.php?id=2286&L=0&tx_ttnews%5Btt_news%5D=1191&cHash=188a93886340773e9f418f9110560f9c (z 04.12. 2019)

ANDRITZ dostarczy największy system rafinacji ciśnieniowej dla linii MDF Guangxi Guoxu

Międzynarodowa grupa technologiczna Andritz otrzymała zamówienie od Guangxi GuoxuGroup Co., Ltd. na dostarczenie ciśnieniowego systemu rozwłókniania dla linii produkcyjnej MDF w Wuzhou, w prowincji Guangxi w Chinach. Będzie to największy system, jaki kiedykolwiek zainstalowano w Chinach, o wydajności 45 bdm/h (bdm - bonedrymetrictons) wyposażony w defibrator S2064M. Uruchomienie jest zaplanowane na koniec 2020 r. Surowcem do produkcji płyt będzie: eukaliptus(60%) oraz sosna i drewno gatunków liściastych (40%). Wysoka jakość włókien będzie uzyskiwana przy stosunkowo niskim zapotrzebowaniu na energię.

Sprawdzone rozwiązania technologiczne firmy ANDRITZ, jak i dostępność usług tej firmy w Chinach, z centrum serwisowym i częściami zamiennymi zlokalizowanymi w Foshan, były kluczowymi w powierzeniu zamówienia ANDRITZ.

Grupa Guoxu, z siedzibą w Nanning, jest jedną z największych grup przemysłu płyt drewnopochodnych w Chinach, integrującą badania i rozwój, produkcję i sprzedaż płyt prowadzącą działalność w siedmiu zakładach produkcyjnych na terenie kraju.

<https://www.andritz.com/newsroom-en/pulp-paper/2020-03-09-guoxu-refiner-pulp-and-paper>

Amerykańska firma Timber Products instaluje najnowocześniejszą łuszczarkę

Timber Products, Springfield, Or., zainstaluje najnowocześniejszą skrawarkę łuszczki firmy Meinan w swojej fabryce w Yreka w Kalifornii. Nowa linia, o 10-metrowej długości, będzie pierwszą na świecie linią z wbudowanym „zielonym” formowaniem wsadu sklejk, co wyeliminuje ręczne układanie fornirów o dowolnej szerokości. Modernizacja ta poprawi produkcję fornirów i sklejk. Firma planuje więcej inicjatyw, które pozwolą zwiększać wydajność przy jednoczesnym wytwarzaniu produktów wysokiej jakości.

Firma Timber Products Company została założona w 2018 r. Produkuje szeroką gamę zróżnicowanych produktów z drewna, ale najbardziej znana jest z produkcji sklejk liściastej. Firma posiada własne lasy, prowadzi dziewięć zakładów produkcyjnych, ma oddział międzynarodowy i oddział transportu krajowego.

Z kolei firma Meinan[®] Machinery została założona w 1953 r. w Japonii. Od ponad 60 lat zapewnia klientom na całym świecie wysokiej klasy technologię łuszczenia drewna w pro-

dukcji fornirów i sklejki. Zespół badawczo-rozwojowy firmy jako pierwszy opracował zautomatyzowaną linię skrawarek forniru. Meinan ma instalację na całym świecie.

<https://www.merrittmachinery.com/about-meinan/> (z 20.01.2020)

<https://www.woodworkingnetwork.com/news/woodworking-industry-news/higher-standard-timber-products-installs-state-art-meinan-lathe> (z 20.01.2020)

Nowa fabryka sklejki firmy Garnica

Hiszpańska firma Garnica Plywood, S.A. oficjalnie rozpoczęła budowę siódmej fabryki w parku biznesowym Grand Troyes we Francji. Pierwszy etap budowy zostanie ukończony w połowie 2021 r. Najpierw zostanie zainstalowana linia łuszczenia i linie suszenia. Następnie wydajność zostanie podwojona, a ostatnim krokiem będzie zainstalowanie urządzeń prasujących i rozpoczęcie produkcji gotowych wyrobów. Gdy fabryka zacznie w pełni funkcjonować, znajdzie w niej zatrudnienie ok. 300 osób. Fabryka zajmie powierzchnię 40 tys. m² na działce o powierzchni 20 ha.

Garnica jest firmą specjalizującą się w produkcji sklejki, do której wykorzystuje się drewno topoli z lasów zarządzanych w sposób zrównoważony. Firma zdecydowała się na budowę fabryki w północno-zachodniej Francji ze względu na bliskość dużych plantacji topoli, które istnieją w dolinach Sekwany i Aube.

https://www.lesprom.com/en/news/Garnica_starts_construction_of_new_plant_in_Grand_Troyes_France_92917/ (z 06.02.2020)

<http://www.wbpionline.com/news/garnica-expands-its-presence-in-france-with-construction-of-a-new-80m-plant-in-grand-troyes-7758232> (z 06.02.2020)

Pozioma prasa P25-AB do laminowania sklejki

Firma FreresLumber jest pierwszą na amerykańskim rynku, która zainstalowała poziomą prasę Taihei P25-AB do laminowania sklejki i od 17 grudnia 2019 r. eksploatuje ją. Pozioma prasa różni się od pras pionowych tym, że płyty grzewcze są instalowane pionowo i wywierają poziomo nacisk na sklejkę. Umożliwia to równomierne wywieranie nacisku, co z kolei oznacza, że założoną grubość prasowanego wsadu można uzyskać przy niższym ciśnieniu.

Ponadto nowa prasa pozwala na zwiększenie wydajności produkcji, jest łatwiejsza do zainstalowania i utrzymania oraz bezpieczniejsza i bardziej energooszczędna niż konwencjonalne prasy pionowe pracujące w USA. Przy obsłudze nowej prasy nie jest wymagany operator, ponieważ system podawania jest zautomatyzowany. Prasa Taihei P25-AB ma długość 10 stóp (3,048 m), co w przyszłości umożliwi produkcję długich arkuszy, ale tego na razie firma nie ma w planach. Ponadto nowe urządzenie ma niewielką powierzchnię w stosunku do liczby prasowanych płyt; nowa prasa jest 60-półkowa, podczas gdy prasy dotychczas pracujące są 24-półkowymi; obecnie jedna nowa prasa zastępuje dwie dotychczas pracujące prasy.

Typowe prasy amerykańskie mają ograniczoną wysokość ze względu na fakt, że należy instalować je na fundamencie o głębokości równej wysokości prasy. Wgłębienia są zanieczyszczane, zawierają sprzęt trudny w utrzymaniu, a ogólna konstrukcja ogranicza liczbę półek prasy. Nowa prasa pozioma opiera się wyłącznie na betonowej płycie.

Prasy pionowe wymagają zbiorników akumulacyjnych do uzyskania odpowiedniego ciśnienia. Prasy poziome nie wymagają takich zbiorników. Otwierając i zamykając płyty grzewcze w kierunku poziomym, urządzenie nie musi podnosić ciężaru tych płyt, jak jest to w prasach pionowych. Dzięki temu prasa ma mniej pomp i silników, co z kolei zmniejsza zużycie energii elektrycznej w porównaniu z prasami pionowymi.

Prasę zaprojektowała i wyprodukowała japońska firma Taihei, z siedzibą w Aichi, a ekipy instalacyjne były lokalne i pracowały pod nadzorem Taihei.

<http://www.taihei-ss.co.jp/en/products04.html> (z 04.02.2020)

https://www.prosalesmagazine.com/news/manufacturers/freres-lumber-installs-first-horizontal-plywood-press-in-the-united-states_o (z 04.02.2020)

<https://frereslumber.com/blog/horizontal-plywood-press/> (z 04.02.2020)

Technologia „Smart Pause” w suszarkach fornirow

Firma Sweed opatentowała technologię „Smart Pause”, usprawniającą pracę podajnika fornirow do suszarki. Technologia ta zapewnia operatorom suszarki dodatkowy czas na rozwiązywanie ewentualnych problemów związanych z nieprawidłowym podawaniem fornirow. Dzięki dodatkowemu sprzętowi i innowacyjnemu oprogramowaniu oraz elementom sterującym zaprojektowanym przez Sweeda, każda platforma podajnika jest indywidualnie obsługiwana z możliwością regulacji czasu i zmiennej prędkości.

Gdy fotokomórki wykryją pusty podajnik, „Smart Pause” automatycznie zatrzymuje podajnik na max 20 s dając operatorowi czas na rozwiązanie problemu z dosunięciem forniru bez zatrzymywania suszarki. Gdy czujniki wykryją wszystkie arkusze na bramce zatrzymania po usunięciu zacięcia, „Smart Pause” uruchamia się ponownie ze zwiększoną prędkością, aby wyeliminować odstęp powstały w wyniku pauzy.

Technologia Smart-Pause wykorzystuje niezależne napędy zasilające podajniki, zamiast typowej konfiguracji napędu suszarki.

Technologię „Smart Pause” jako pierwsze wdrożyły dwie firmy: Georgia-Pacific i Weyerhaeuser. Georgia-Pacific w Taylorsville w stanie Mississippi uruchomiła najpierw nową, 4-podajnikową suszarkę wyposażoną w Smart Pause, a następnie, na początku 2020 r., dwie suszarki: 4- i 6-podajnikową. Wiosną 2020 r. technologia Smart Pause została zainstalowana w nowej suszarce w firmie Weyerhaeuser w Emerson w Arkansas.

<https://www.sweed.com/material-handling/smart-pause-technology> (z 10.01.2020)

<http://www.panelworldmag.com/plants-get-smart-with-dryer-infeed/> (z 10.01.2020)

Rzwoj super grubej skleiki

Japońska firma Seihoku z siedzibą w Tokio opracowuje technologię produkcji skleiki o grubości ponad 50 mm i stara się o uzyskanie certyfikatu japońskiej regulacji ekologicznej - JAS (Japanese Agricultural Standard). Wprowadzenie na rynek super grubej skleiki pozwoli firmie Seihoku na udział w nowoczesnym rynku drewna konstrukcyjnego, a nawet na konkurowanie z CLT i LVL.

Produkcja grubszej skleiki jest taka sama jak skleiki standardowej, a ograniczenia grubości wynikają z możliwości prasy. Jednak firma Seihoku ma linię produkcyjną LVL, na której planuje wytwarzać grubą skleikę. Forniry wytwarzane są z japońskiego modrzewia.

Seihoku wyprodukowało już skleikę o grubości 200 mm, składającą się z 57 fornirów, która ma być wykorzystana jako materiał konstrukcyjny w 11-piętrowym obiekcie szkoleniowym o wysokim standardzie, który planuje zbudować Obayashi Corporation. Ta gruba skleika będzie umieszczana między dwoma słupkami konstrukcyjnymi z LVL o grubości 150 mm i wiązana za pomocą kołków dryfujących.

<http://www.ttjonline.com/news/development-of-super-thick-plywood-in-japan-7775959> (z 19.02.2020)

<http://www.wbpionline.com/news/development-of-super-thick-plywood-in-japan-7775959/> (z 19.02.2020)

Nowe produkty ze skleiki SEGEZHA

Grupa przedsiębiorstw leśnych Segezha (część Sistema JSFC) nadal rozszerza asortyment wielkoformatowej skleiki brzoowej. Nowe produkty to: Segezha Creative (skleika laminowana z kolorowymi filmami), Segezha Art (skleika gotowa do malowania, która nie wymaga gruntowania), Segezha ClearPly (skleika z przezroczystymi i półprzezroczystymi foliami jako produkt do aranżacji wnętrz w stylu ekologicznym, tak zwany skandynawski design), Segezha PlyForm (skleika do szalunków o ulepszonych właściwościach) i Segezha Anthracite (skleika do lekkich samochodów dostawczych do ustawiania powierzchni podłogowych w transporcie komercyjnym o niskim tonażu).

Cechy charakterystyczne nowych produktów:

Segezha Creative - wykończeniowa skleika dostępna w 13 kolorach z 3 rodzajami faktur (gładka, siatkowa i hexa), które można łączyć. Jest to linia produktów, która została stworzona specjalnie dla różnych kombinacji kolorów o wysokich właściwościach estetycznych.

Segezha Art. - do projektowania zewnętrznego i wewnętrznego, tworzy znaczne pole do kreatywnych eksperymentów i tworzenia jasnych indywidualnych projektów; nie trzeba tracić czasu na przygotowanie powierzchni do kolejnego malowania. Każda farba nakładana jest płynnie i równomiernie i nie pęka na idealnie gładkiej powierzchni. Ten rodzaj skleiki jest wykorzystywany do projektów reklamowych, przedmiotów artystycznych, mebli i dekoracji wnętrz.

Segezha Clear Ply to wysokiej jakości skleika z przezroczystym pokryciem, która podkreśla piękno naturalnego forniru brzoowego. Jego walory dekoracyjne sprawiają, że idealnie nadaje się do tworzenia lekkich i minimalistycznych wnętrz w stylu ekologicznym.

Z powodzeniem stosuje się go do produkcji mebli, dekoracji ścian w pomieszczeniach mieszkalnych i komercyjnych. Odbywa się to w dwóch odmianach - przezroczystej i pół-przezroczystej z opalizującym do białego odcieniem, dzięki któremu wnętrze wygląda wizualnie jaśniej. Folia nie zmienia koloru pod wpływem wilgoci lub światła słonecznego, można ją łatwo czyścić.

Segezha Ply Form jest produktem formierskim o podwyższonej odporności na wilgoć i alkalia. Produkt wykonany jest z trwałych arkuszy o geometrycznie stabilnym kształcie, które mogą wytrzymać wiele cykli operacji wylewania betonu. Nowy, szary kolor pozwala na stworzenie nowego standardu w tym segmencie, który pozwala odróżnić produkty grupy **Segezha** od konkurencji na rynku.

Segezha Anthracite to linia wysokiej jakości sklejk brzozonej, pokrytej ciemnoszarymi foliami z powierzchniami fenolowymi (gładkimi lub siatkowymi). Ten typ, oprócz transportu, może być również stosowany na placach zabaw dla dzieci, arenach sportowych i koncertowych - wszędzie tam, gdzie ważne są właściwości dekoracyjne i przeciwpoślizgowe. Ten produkt jest modny, ponieważ otwiera nowe możliwości i standardy, w przeciwieństwie do innych, ciemniejszych odmian o niższej jakości; tymczasem pod względem cen antracyt mieści się w tym samym przedziale budżetowym.

Obecnie Grupa Segezha produkuje rocznie 200 tys. m³ sklejk wielkoformatowej. Firma eksportuje różnego rodzaju produkty ze sklejk do 55 krajów na świecie, a dzięki nowym produktom zamierza rozszerzyć zakres sprzedaży. Cechą wyróżniającą produkty Grupy Segezha jest wysoki poziom jakości: gotowe produkty są poddawane skanowaniu ultrasonograficznemu na najnowocześniejszym sprzęcie, a następnie każdy arkusz sklejki jest sprawdzany pod kątem jakości powierzchni. Firma zapewnia indywidualne podejście do każdego zamówienia; modelowanie i obróbka CNC są wykonywane zgodnie ze specyfikacjami klienta.

<https://segezha-group.com/en/press-center/news/segezha-group-brings-5-new-plywood-products-onto-the-market/#> (z 05.12.2019)

<https://www.buettner-energy-dryer.com/en/company/news/news-de-tail/neue-holzwerkstoffanlage-bei-agt-in-antalya/> (z 19.09.2019)

Projekt budowy centrów sadzenia nasion w kontenerach do uprawy drzew

Segezha ForestIndustry Group (część Sistema JSFC) rozpoczęła prace nad projektem budowy centrów sadzenia nasion. Sadzonki drzew, które będą rosły w kontenerach CTS (containerized tree seedlings) przyjmują się w 100% i są łatwe do transportu.

Grupa Segezha nabyła prawa do użytkowania i rozwoju pierwszej plantacji nasiennej i centrum hodowlanego na aukcji ogłoszonej przez Departament Leśnictwa Regionu Kostroma (Rosja) w listopadzie 2019 r.

Wcześniejszy kompleks plantacji nasiennych w Sharya (region Kostroma) był niedokończony - został zawieszony w 2012 r. Obecnie został oficjalnie przeniesiony do JSC Kipelovo LCS (aktywa Grupy Segezha w regionie Wołogdy).

Departament może przekazać szkółkę drzewną do użytku tylko wtedy, gdy będzie zainwestowane, co najmniej, 50 mln RUB (694 444 USD) w uruchomienie gotowego obiektu, jego dalszy rozwój i uprawę materiału do sadzenia. Grupa Segezha oszacowała koszt przebudowy i zakończenia budowy, a także inwestycje poczynione w celu rozbudowy obiektu na kwotę ponad 70 mln RUB (922 222 USD).

Segezha potrzebuje co roku, co najmniej, 1,5 mln sadzonek niektórych rodzajów drzew, które będą uprawiane w regionie Kostroma. Zwiększone zapotrzebowanie na drewno związane jest m.in. z budową nowego zakładu produkcji sklejk (Galich PSEDA). Surowiec jest również potrzebny w innych regionach działalności firmy - Wołogdy i Kirowa.

W planach zakłada się, że po uruchomieniu pilotażowej szkółki leśnej do 2023 r. zostanie wyprodukowane pierwsze 4 mln sadzonek. W przyszłości planowane jest zwiększenie liczby sadzonek uprawianych w szkółce do 6-8 mln. Sadzonki te zostaną wykorzystane w programie zalesiania (w celu zrównoważenia obszarów pozyskiwania drewna i przywróconych obszarów leśnych), a także będą sprzedawane w regionie z powodu niedoboru materiału do sadzenia.

Według danych dostarczonych przez Rosyjski Komitet ds. Przemysłu Leśnego, od 1 stycznia 2022 r. firmy wynajmujące sekcje leśne w Rosji będą musiały w 100% wykorzystywać sadzonki drzew w kontenerach (CTS) w swoich programach zalesiania i rekompensat.

Zapotrzebowanie na sadzonki CTS zaczęło rosnąć po przyjęciu rozporządzenia Ministerstwa Zasobów Naturalnych i Ekologii Rosji z dnia 25 marca 2019 r. Nr 188, „W sprawie zasad zatwierdzania zalesiania...”. Według Komitetu do 2024 r. dodatkowe zapotrzebowanie na materiał do sadzenia CTS wyniesie ok. 200 mln drzew; aby zaspokoić zapotrzebowanie. W całej Rosji trzeba będzie założyć ok. 10-15 centrów sadzenia nasion.

<https://technology.risiinfo.com/environment/europe/segezha-forest-industry-takes-charge-over-project-develop-seed-plantation-centers-growing-containerized-tree-seedlings> (z 25.02.2020)

<https://www.industryintel.com/public:i2topic/company/Sistema%20JSFC> (z 25.02.2020)

Udziały Dieffenbacher w internetowej aplikacji start-up APPbyYOU

Dieffenbacher nabył udziały finansowe w APPbyYOU GmbH, w firmie, która opracowała aplikację MyMessenger do obsługi zgłoszeń i wiadomości, kluczowy element platformy usług cyfrowych MyDIEFFENBACHER. Dieffenbacher przedstawił aplikację MyMessenger na zeszłorocznych targach Ligna w Hanowerze.

Efektem współpracy firm od 2018 r. jest idealne połączenie systemu zgłoszeń i aplikacji do przesyłania wiadomości na smartfony, tablety i komputery stacjonarne. Zgłoszenia serwisowe można szybko przetwarzać i dokumentować, jak również komunikować się ze sobą

w tej samej aplikacji. Zdjęcia, filmy i dokumenty można wymieniać, aby ułatwić ich dokumentację i zrozumienie. Kolejną zaletą aplikacji to możliwość zgłoszeń w ojczystym języku, a aplikacja zajmuje się tłumaczeniem.

Koncepcja MyMessenger została ukończona na początku 2019 r. Jeden z klientów Dieffenbachera przetestował nową aplikację i tym samym przyczynił się do jej rozwoju. „Do końca roku MyMessenger był już w codziennym użyciu przez ośmiu klientów pracujących w zakładach produkujących płyty drewnopochodne i kompozyty, a zainteresowanie wciąż rośnie” - powiedział Peter Martin, przedstawiciel Dieffenbachera globalnie obsługujący klientów. MyDieffenbacher pomaga wydajniej obsługiwać zakład i minimalizować przestoje. Platforma usług on-line zapewnia dostęp do różnorodnych rozwiązań usług cyfrowych MyMessenger, MyParts i MyCockpit. MyDieffenbacher jest dostępny dla każdej nowej fabryki Dieffenbachera i ma być w przyszłości stale rozbudowywany.

APPbyYOU specjalizuje się w inteligentnych rozwiązaniach cyfryzacyjnych dla średnich firm. Thomas Teufel i Willi Pasternak założyli firmę w maju 2012 r. w Balgheim, Badenia-Wirtembergia, Niemcy. Zadaniem firmy, która zatrudnia 12 pracowników, jest zapewnienie klientom konfigurowalnego komunikatora, który będzie działał we własnej chmurze. Dieffenbacher wraz z nabyciem udziałów pogłębia współpracę z APP by YOU. Obie firmy opracowują obecnie dodatkowe inteligentne rozwiązania dla fabryki cyfrowej.

<https://dieffenbacher.com/en/company/news/detail/dieffenbacher-invests-in-internet-start-up-appbyyou>
(z 17.02.2020)

Dieffenbacher pomaga opracować platformę symulacyjną dla inteligentnych usług

Obsługa posprzedażna, w tym optymalizacja procesów, szkolenia, konserwacje, konserwacje i modernizacje, stają się coraz ważniejsze dla Dieffenbachera i innych firm w całej branży. Aby zmaksymalizować potencjał obsługi posprzedażnej, Dieffenbacher oraz dziewięć innych niemieckich firm i instytutów połączyły siły, aby uruchomić projekt badawczy o nazwie SEAMLESS (Simulation-supported assistance system-based engineering and maintenance solutions for lean after-sales services).

Celem projektu jest opracowanie i udostępnienie narzędzi symulacyjnych na platformie chmurowej, umożliwiając użytkownikom synergiczne łączenie różnych symulatorów i wykorzystywanie ich do inteligentnych usług. Łącząc ze sobą różne systemy symulacyjne i zakłady produkcyjne, firmy mogą uczyć się na podstawie danych w czasie rzeczywistym, automatycznie kontrolować procesy i podejmować lepsze decyzje.

Jednym z potencjalnych rezultatów projektu badawczego są systemy wspomagające rzeczywistość rozszerzoną do użytku podczas wizyt serwisowych. Technicy serwisowi lub klienci mogą uzyskać wsparcie techniczne za pośrednictwem komputerowych okularów danych lub urządzeń mobilnych, zwiększając w ten sposób efektywność wizyt serwisowych. Innym przykładem może być oparte na zużyciu planowanie działań serwisowych. Dzięki poprawie ocen i prognoz utrzymania przy użyciu monitorowania stanu wspieranego przez

symulację, można wykryć zbliżające się awarie krytycznych elementów instalacji na wczesnym etapie i zaplanować proaktywne wizyty serwisowe.

Projekt badawczy koordynuje SimPlan AG z Hanau. Partnerami projektu są Dieffenbacher, Actimage GmbH z Kehl, EKS InTec GmbH z Weingarten, EXAPT Systemtechnik GmbH based in Aachen, the Karlsruhe FZI Research Center for Information Technology, Aachen-based Innolite GmbH, Seeburger AG from Bretten, the Chemnitz University of Technology i the RWTH Aachen University.

SEAMLESS jest finansowany przez niemieckie Federalne Ministerstwo Edukacji i Badań Naukowych w obszarze finansowania: „Complex products, production processes and plants (Smart Services)” i jest nadzorowany przez organizację wykonawczą projektu Research Center Karlsruhe.

<https://dieffenbacher.com/en/company/news/detail/seamless-research-project-underway> (z 14.04..2020)

Wyniki ankiety: Jakie skutki pandemii odczuwa przemysł płyt drewnopochodnych w Polsce?

Na wzór ankiety przeprowadzonej przez Woodworking Network [1], w połowie kwietnia br., Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie przeprowadził ankietę, on-line, dotyczącą sytuacji w czasie trwającej pandemii w zakładach produkujących płyty drewnopochodne. Na zaproszenie do udziału w ankiecie odpowiedziało 30,8% przedsiębiorstw.

Wszyscy uczestnicy badania potwierdzili, że pandemia ma poważny i znaczący wpływ na działalność ich przedsiębiorstw. Wpływ ten przejawia się w anulowanych zamówieniach (100% respondentów), zakłóconych harmonogramach (100%) i w zakłóconych łańcuchach dostaw (100%). 25% zasygnalizowało częściowe wyłączenia. Jeden z respondentów poinformował, że firma zmaga się trudną sytuacją finansową, która wynika ze znacznego wzrostu kosztów działalności gospodarczej oraz ze znacznego, a wręcz drastycznego zmniejszenia sprzedaży płyt drewnopochodnych na rynki zagraniczne, głównie Europy Zachodniej. Zdaniem respondenta ograniczenia w sprzedaży w sposób zasadniczy wpłynęły i nadal będą wpływać na finansową sytuację firmy. Od czasu ujawnienia informacji o rozprzestrzenianiu się korona wirusa zaobserwowano znaczne zwiększenie odroczeń płatności kontrahentów z powodów: ograniczeń w handlu, transporcie ładunków, zamknięcia przejść granicznych, w utrudnieniach bądź braku możliwości transportu towarów. W tej niecodziennej sytuacji może to skutkować pogarszaniem się wyników i płynności firmy, co z kolei przełoży się na redukcję zatrudnienia i/lub ogłoszenie upadłości.

Na pytanie dotyczące długoterminowych perspektyw firm w świetle kryzysu jedna czwarta uczestników badania oceniła, że obecna sytuacja ma wpływ krótkoterminowy, ale spodziewana jest poprawa, zaś trzy czwarte zaobserwowało poważne negatywne skutki i niepewność co do perspektyw długoterminowych. Jeden z respondentów spodziewa się obniżenia, do 80%, zamówień przez 3 miesiące, a w następnych miesiącach wzrost

do planowanego poziomu sprzedaży, pod warunkiem przywrócenia normalnego handlu; w innym przypadku może nastąpić spadek do 0-10%.

Kolejne pytanie dotyczyło podjętych przez firmy działań w czasie pandemii. We wszystkich firmach, które wypełniły ankietę, zmieniono procedury pracy, w co drugiej firmie skrócono godziny pracy; u wszystkich respondentów wybranym pracownikom została powierzona praca zdalna, wszyscy ograniczyli podróże służbowe, a czasowe zamknięcie firmy rozważa co drugi uczestnik badania.

Następne pytanie dotyczyło współpracy w dostawcami. Z przeprowadzonych badań wynika, że 25% respondentów otrzymuje regularne zamówienia, 50% ma zmniejszone lub zupełnie wstrzymane, zaś 25% ma sytuację pośrednią: są dostawcy, którzy dostarczają towar bez żadnych opóźnień i w zamawianych ilościach, ale są też tacy, którzy dostarczają towar w kilku partiach lub z opóźnieniami. Jednak zamawianie towaru z odpowiednim wyprzedzeniem nie generuje przestoju produkcyjnych z tego powodu.

Ostatnie pytanie dotyczyło kontaktów z klientami, klientami biznesowymi i opinią publiczną. Wszystkie firmy, które wzięły udział w badaniu kontakty te ograniczyły do rozmów telefonicznych i e-maili, a ograniczony kontakt bezpośredni zgłosiło 25% uczestników ankiety.

<https://www.woodworkingnetwork.com/news/woodworking-industry-news/survey-woodworking-industry-faces-major-impacts-still-optimistic> (z 30.03.2020)

Grzegorz Kowaluk, Danuta Nicewicz

RÓŻNE WIADOMOŚCI Z BRANŻY DRZEWNEJ

Najwięksi producenci wyrobów z drewna

Według danych opublikowanych w dniu 19 grudnia 2019 r. przez FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) światowa produkcja i handel głównymi produktami z drewna, takimi jak przemysłowe drewno okrągłe, tarcica i płyty drewnopochodne, wzrosły do najwyższego poziomu od czasu, gdy FAO zaczęła rejestrować statystyki dotyczące branży leśnej, tj. od 1947 r.

W 2018 r. wyprodukowano i sprzedano rekordowe ilości produktów drewnopochodnych. Wartość handlu międzynarodowego była o 11% wyższa niż w 2017 r. Najszybszy wzrost odnotowano w Ameryce Północnej, Europie i regionie Azji i Pacyfiku, głównie dzięki dodatkowemu wzrostowi gospodarczemu.

Polska w 2016 r. była na 16. miejscu w świecie wśród największych eksporterów produktów leśnych i na 13. miejscu wśród importerów (nowsze dane nie są dostępne).

W 2018 r. produkcja przemysłowego drewna okrągłego na świecie wyniosła 2,03 mld m³ wzrastając o 5% w stosunku do 2017 r. Światowy handel wzrósł o 7% też do rekordowo wysokiego poziomu - 138 mln m³, przy czym udział Chin w imporcie stanowił 25%; chiński import przemysłowego drewna okrągłego wzrósł o 8%. Głównymi producentami drewna okrągłego byli: USA (18% światowej produkcji); Federacja Rosyjska (11%); Chiny (9%); Brazylia (8%); Kanada (7%); Indonezja (4%); a konsumentami: USA (18%); Chiny (12%); Federacja Rosyjska (10%); Brazylia (8%); Kanada (7%); Szwecja (4%); Indonezja (4%).

Tarcicy na całym świecie w 2018 r. wyprodukowano 493 mln m³; produkcja wzrosła o 2% w porównaniu z 2017 r. Największymi producentami były takie kraje jak: Chiny (18%); USA (17%); Kanada (10%); Federacja Rosyjska (9%); Niemcy (5%); Szwecja (4%); Chiny wyprzedziły Stany Zjednoczone w produkcji tarcicy. Najwięcej tarcicy zużyto w krajach: Chiny (26%), USA (21%), Niemcy (4%), Kanada (4%) i Japonia (3%).

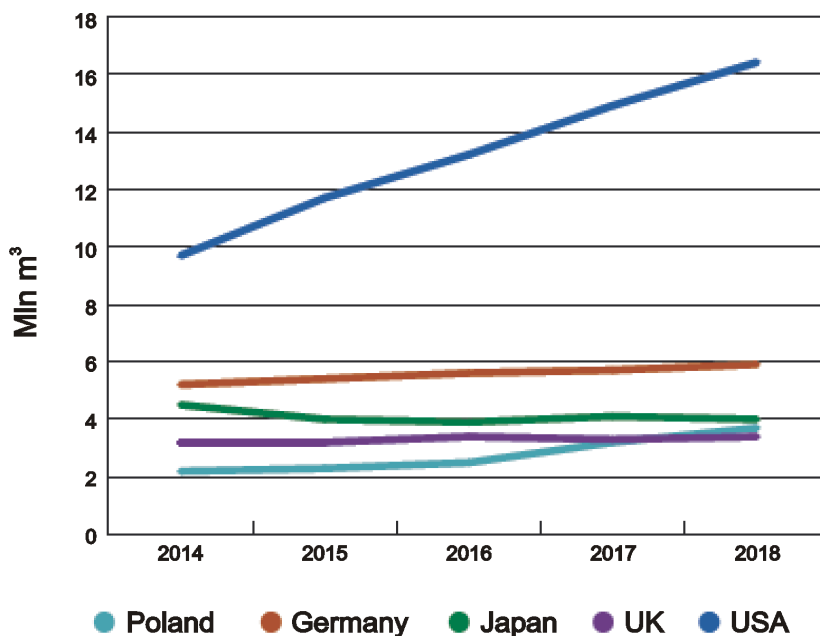
Światowa produkcja płyt drewnopochodnych w 2018 r. wyniosła 408 mln m³. W stosunku do 2017 r. zaobserwowano wzrost tylko o 1%; w porównaniu z 2000 r. był to wzrost o 129%, a w odniesieniu do 1980 r. o 321%. W 2018 r. wyprodukowano 163 mln m³ sklejek i 245 mln m³ płyt wiórowych i włókniстых. Światowa produkcja płyt wiórowych, w tym OSB odnotowała najszybszy wzrost wśród wszystkich kategorii produktów z drewna - odpowiednio 25% i 13% w latach 2014-2018. Największy wzrost popytu na płyty wiórowe (wraz z OSB) zaobserwowano w Europie Wschodniej, w tym Federacji Rosyjskiej. Największymi producentami płyt byli: Chiny (50%), USA (9%), Federacja Rosyjska (4%), Niemcy (3%), Kanada (3%), Polska (3%), Brazylia (3%), a konsumentami: Chiny (47%), USA (12%), Federacja Rosyjska (3%), Niemcy (3%) i Polska (3%).

Światowa produkcja i handel włóknistą masą drzewną (wood pulp) wzrosły o 2%, aby osiągnąć nowy poziom w 2018 r. - odpowiednio 188 mln ton i 66 mln ton. Największy

producenci to: USA (25%), Brazylia (11%), Chiny (9%), Kanada (8%), Szwecja (6%), Finlandia (6%), Federacja Rosyjska (5%), Indonezja (5%), Japonia (5%), a konsumenci: USA (24%), Chiny (20%), Japonia (5%), Szwecja (5%), Finlandia (4%), Kanada (4%), Indie (4%), Brazylia (4%).

Natomiast globalna produkcja papieru i tektury wynosiła 409 mln ton w 2018 r. i zmniejszyła się o 2% w stosunku do 2017 r. Największymi producentami byli: Chiny (26%), USA (18%), Japonia (6%), Niemcy (6%), Indie (4%), a konsumentami: Chiny (26%), USA (17%), Japonia (6%), Niemcy (5%), Indie (5%). Produkcja papieru uległa stagnacji w Europie i Ameryce Północnej, zmniejszyła się w Afryce i regionie Azji i Pacyfiku. Produkcja papierów do drukowania i pisanie spadła o 4% - był to najniższy poziom od 1996 r., odczuwalny z powodu wpływów cyfrowej technologii.

Z powyższego przeglądu wynika, że w skali świata Polska jest liczącym się producentem, jak i konsumentem płyt drewnopochodnych. Czterech największych konsumentów płyt drewnopochodnych jest takich samych jak czterech największych producentów, co sugeruje, że produkty te są w większości wykorzystywane w kraju produkcji. Trendy konsumpcji są podobne do produkcyjnych. Szóstym, co do wielkości produkcji, i piątym co do konsumpcji jest Polska (wyprzedzająca Turcję i Japonię w 2015 r.). W Polsce konsumpcja wzrosła z 9 mln m³ w 2014 r. do 12 mln m³ w 2018 r., ale jak widać na Rys. 1, w latach 2016-2018 wzrastał też dość znacząco import płyt drewnopochodnych.



Rys. 1. Tendencje w imporcie płyt drewnopochodnych największych konsumentów świata w latach 2014-2018 (za FAO - <http://www.fao.org/3/ca7415en/ca7415en.pdf>)

W produkcji pozostałych wskazanych wyżej produktów na bazie drewna Polska nie zalicza się do czołówki światowej.

Obecnie FAO dostarcza też globalne dane opisujące produkcję i handel drewnem konsumpcyjnym, na przykład drewnem budowlanym. W 2018 r. zużycie odzyskanego drewna użytkowego przekroczyło 27 mln ton. „Te nowe dane są przydatne do monitorowania zrównoważonej biogospodarki o obiegu zamkniętym i do zrozumienia cyklu życia pozyskanych produktów leśnych” - stwierdził Sven Walter, starszy oficer leśnictwa, kierujący zespołem ds. Produktów Leśnych i Statystyk FAO.

Produkcja granulatu drzewnego (pelletów) znacząco wzrosła w ostatnich latach, głównie ze względu na popyt generowany wskutek realizacji celów bioenergetycznych ustalonych przez Komisję Europejską. W 2018 r. globalna produkcja wzrosła o kolejne 11%, osiągając 37 mln ton, co daje możliwości zmniejszenia zależności od paliw kopalnych. Europa i Ameryka Północna miały największy udział w światowej produkcji, ale i produkcja w regionie Azji i Pacyfiku podwoiła się, osiągając 15% w latach 2014-2018.

<http://www.fao.org/3/ca7415en/ca7415en.pdf> (z 18.12.2019)

<http://www.fao.org/news/story/en/item/1256261/icode/> (z 15.01.2020)

Analiza handlu Chin z krajami UE i VPA produktami z drewna w latach 2007-2017

10 grudnia 2019 r. ukazało się opracowanie, które jest streszczeniem raportu: „Handel produktami z drewna Chin z UE, państwami członkowskimi UE i krajami VPA” (Voluntary Partnership Agreement). Opracowanie to zostało wykonane przez Forest Trends jako wynik spotkania w 2018 r. w ramach mechanizmu dwustronnej koordynacji (BCM - Bilateral Coordination Mechanism) w sprawie egzekwowania prawa i zarządzania w dziedzinie leśnictwa (FLEG - Forest Law Enforcement and Governance). Źródłem danych są chińskie służby celne.

Poniżej zamieszczono kluczowe przesłanki tego raportu.

Chiny coraz częściej ograniczają pozyskiwanie drewna z rodzimych lasów. Pod wpływem inicjatyw na wysokim szczeblu, od 1998 r. zostało wprowadzonych szereg rygorystycznych środków ochrony lasów mających na celu pozycjonowanie Chin jako światowego lidera w dziedzinie klimatu. Działania te znacznie zwiększyły zależność Chin od importu produktów z drewna w celu zaspokojenia krajowego rynku.

Import produktów leśnych w Chinach jest najwyższy w historii i jednocześnie spada eksport, co wskazuje na coraz wyższą konsumpcję krajową. W 2017 r. import produktów leśnych w tym kraju (z uwzględnieniem masy włóknistej i papieru) osiągnął 307 mln m³ ekwiwalentu drewna okrągłego (RWE - round wood equivalent) o wartości 51 mld USD.

W 2007 r. Chiny zaimportowały zaledwie 1 mln m³ RWE więcej niż wyeksportowały, ale w 2017 r. różnica ta wzrosła do 77 mln m³ RWE.

W imporcie dominują kłody i tarcica, ale przenoszą się na większy udział półproduktów z drewna. Na początku XXI w. importowano niemal wyłącznie surowe produkty leśne: kłody drewna i minimalnie przetworzone drewno tarte. W miarę upływu czasu (od 2007 do 2017 r.), Chiny coraz częściej importowały płyty wiórowe i forniry, chociaż w stosunkowo niewielkich ilościach. Kłody i tarcica stanowiły łącznie 80% objętości i wartości całkowitego przywozu produktów z drewna, zrębki stanowiły 15% objętości i 8% wartości. Import celulozy i papieru osiągnął rekordowe maksimum w 2017 r.; zwiększył się prawie o 25% od 2016 do 2017 r.

W latach 2007-2017 bezpośredni import Chin z krajów wdrażających lub negocjujących dobrowolną umowę o partnerstwie (VPA) z Unią Europejską w sprawie egzekwowania prawa, zarządzania i handlu w dziedzinie leśnictwa (FLEGT - Forest Law Enforcement, Governance and Trade) wzrósł o 113% objętościowo i o 136% wartościowo. Import Chin z krajów VPA osiągnął rekordowy poziom w 2017 r., wynoszący 42 mln m³ RWE i 8 mln USD. Import z tych 15 krajów stanowił ok. 15% wszystkich produktów leśnych importowanych do Chin z krajów na całym świecie.

Dostawcy drewna, tacy jak Wietnam, Tajlandia, Indonezja i Malezja razem stanowiły prawie 90% chińskiego importu drewna z krajów objętych dobrowolną umową o partnerstwie. Udział importu każdego z tych krajów zmieniał się na przestrzeni lat. W 2007 r. Malezja była największym krajem zaopatrującym Chiny - 27% rynku. Od tego czasu udział spadł do zaledwie 5%. Jednak łączny udział w rynku tych krajów nie spadł poniżej 75%. Import z Gabonu wszystkich produktów spadł z 20% wartości do zaledwie 4,5%. Sześć krajów VPA - Honduras, Wybrzeże Kości Słoniowej, Demokratyczna Republika Konga, Gujana, Republika Środkowoafrykańska i Liberia - dostarczyło mniej niż 1% importu drewna w 2017 r., zarówno pod względem wielkości, jak i wartości.

Chiny są drugim, po Stanach Zjednoczonych, importerem, co do ilości produktów leśnych z krajów objętych dobrowolną umową o partnerstwie. Globalna wartość tych produktów w 2017 r. osiągnęła poziom 35 mld USD. Chiny zaimportowały prawie jedną czwartą globalnego importu z krajów VPA. Natomiast udział UE w imporcie bezpośrednim z krajów objętych dobrowolną umową o partnerstwie spadł z 35% w 2007 r. do 16% w 2017 r.

W latach 2007-2017 Chiny zaimportowały tarcicę o wartości 15 mld USD, kłody - o wartości 12 mld USD i zrębki - o wartości 8 mld USD z krajów VPA. Zrębki były zdecydowanie największą kategorią, stanowiącą 46% całości.

Ponad połowa chińskiego eksportu produktów z drewna była kierowana na rynki regulowane. W latach 2007-2017 głównymi nabywcami produktów z drewna z Chin były Stany Zjednoczone (35%), UE (16%), Japonia (7%), Hongkong i Australia (oba 4%). Eksport do UE osiągnął najwyższy w historii poziom w 2017 r. pod względem wartości, ale utrzymał się na stałym poziomie pod względem wielkości. W ciągu ostatniej dekady wartość

bezwzględna eksportu do UE wzrosła z 4 do 6 mld USD, czyli eksport wszystkich produktów leśnych do UE wzrósł o 50% pod względem wartości, ale tylko o 0,5% pod względem ilości, co wskazuje, że konsumenci w UE kupują mniej, ale droższe towary z Chin. Trzy czwarte chińskiego eksportu do UE było zakupione tylko do pięciu krajów: Wielkiej Brytanii, Niemiec, Francji, Holandii i Belgii.

Meble drewniane przewyższają wszystkie inne produkty z drewna wywożone z Chin do UE, co stanowi 60% zarówno wartości jak i wielkości eksportu w 2007 r. Ponad 1/3 eksportu produktów z drewna do UE pod względem wielkości - ale tylko 13% wartości - to sklejka, kierowana głównie do Wielkiej Brytanii i Belgii.

W 2017 r. Chiny wyeksportowały do USA rekordowe ilości produktów leśnych o wartości 16 mld USD, co stanowiło prawie 2-krotność wartości eksportu sprzed dziesięciu lat. Wywóz ten może spadać ze względu na tarcia handlowe między USA a Chinami oraz cła antydumpingowe i wyrównawcze nałożone na chiński eksport. Ponad połowa eksportu produktów z drewna do USA to meble z drewna.

Eksport produktów leśnych z Chin do Australii wzrósł prawie 3-krotnie od 2007r., osiągając 2,2 wartość mld USD w 2017 r.

W latach 2007-2017 Chiny wyeksportowały do Japonii, Republiki Korei, Malezji, Wietnamu i Indonezji produkty leśne o wartości ponad 75 mld USD. Ponad połowa tego eksportu była przeznaczona dla Japonii. Rynki te w coraz większym stopniu polegają na importowanych, gotowych produktach z drewna, przy czym drewniane meble i papier stanowią ponad dwie trzecie całkowitej wartości handlowej. W szczególności eksport do Malezji i Wietnamu wzrósł w ciągu ostatniej dekady; w 2017 r. odpowiednio o 400% i 500%. W stosunku do poziomów z 2007 r. eksport do Japonii osiągnął najwyższy poziom w 2015 r., a do Indonezji w 2014 r. i od tego czasu nieznacznie się zmniejszył.

Rynki eksportowe Chin uległy dywersyfikacji - częściowo z powodu zwiększonego popytu na produkty z drewna w innych wschodzących gospodarkach. W 2017 r. Chiny eksportowały produkty leśne do 216 krajów lub terytoriów; ilościowo tylko 18% produktów z drewna było skierowane do UE.

Ciągle są jeszcze trudności ze śledzeniem produktów z drewna od importu do punktów eksportu, ponieważ nie ma obowiązkowego, solidnego łańcucha dostaw i chińskich przepisów importowych zapewniających, że cały import jest zweryfikowany jako legalny. Trudno jest wysledzić materiał drzewny pozyskiwany w krajach VPA, ale też innych, przetwarzanych w Chinach i ostatecznie eksportowanych do Unii Europejskiej.

Import produktów leśnych Chin z niektórych tropikalnych krajów jest zagrożony pozyskaniem lub przetwarzaniem z powodu naruszeń prawa. Forest Trends ocenił ogólny import produktów leśnych w Chinach, ze szczególnym uwzględnieniem importu z krajów objętych dobrowolnymi umowami o partnerstwie, w oparciu o trzy „wskaźniki ryzyka” związane z nielegalnym pozyskiwaniem drewna: złe zarządzanie, konflikt oraz obecność całkowitego lub częściowego zakazu wywozu kłód (LEB - log export ban).

W 2017 r. Chiny sprowadziły produkty z drewna z krajów znajdujących się na zharmonizowanej liście niestabilnych banków światowych o wartości ponad 2 mld USD. Stanowi to 8% całkowitego importu, ale prawie 1/5 importowanego drewna liściastego i tarcicy. 5 z 15 krajów objętych dobrowolną umową o partnerstwie znajduje się na zharmonizowanej liście niestabilnych sytuacji: Republika Kongo, Demokratyczna Republika Kongo (DRK), Republika Środkowoafrykańska, Wybrzeże Kości Słoniowej i Liberia.

Ocenia się, że chińska gospodarka, będąca od dawna motorem globalnego wzrostu, zwalnia. Roczny wzrost PKB spadł z 14,2% w 2007 r. do zaledwie 6,7% w 2016 r. tj. do najniższego poziomu od 26 lat i tylko nieznacznie się odbił w 2017 r. Krajowy rynek mieszkaniowy Chin spadał w ostatnich latach i wydaje się, że zmierza w kierunku recesji. Sprzedaż nowych domów może spaść nawet o 10%, co będzie miało znaczący wpływ na popyt krajowy na materiały drzewne dla chińskiego przemysłu budowlanego, a także na wyposażenie, podłogi i dekoracje.

Opracowała Danuta Nicewicz na podstawie: Analysis of China's trade with the EU and VPA countries 2007-2017

Autorzy: EU FLEGT Facility i ForestTrends

<http://www.euflegt.efi.int/publications/analysis-of-china-s-trade-with-the-eu-and-vpa-countries-2007-2017>
(z 16.01.2020)

Eksport produktów drzewnych z Federacji Rosyjskiej i z Wietnamu

Rosyjski eksport produktów drzewnych

Według portalu informacyjnego „Madeus”, rosyjski eksport leśnictwa w 2019 r. wyniósł 12,3 mld USD (obliczony na podstawie danych FCS i statystyk handlu zagranicznego). Głównymi produktami eksportowymi na bazie drewna były: tarcica o wartości 4,63 mld USD, papier i tektura - 2,04 mld USD, a także płyty wiórowe i sklejka - 2,03 mld USD. W 2019 r. eksport fornirów wzrósł o 7,5%, specjalne profilowane kształtki z drewna, deska parkietowa, tarcica specjalnego przeznaczenia - o 9,2%, sklejka - o 2,5%.

Rosyjskie Centrum Eksportowe (REC - Russian Export Center) twierdzi, że przemysł drzewny jest jednym z kluczowych sektorów przemysłowego eksportu. Rosja polega na produktach o wysokiej wartości dodanej, co pozwala rozwijać produkcję w kraju, a nie tylko zarabiać na eksporcie naturalnych surowców. Zakres dostaw jest dość szeroki: sklejka i inne płyty drewnopochodne, gotowe produkty wykonane z drewna, takie jak opakowania (pudełka), beczki, podłogi i in.

Obecnie firmom zajmującym się przerobem drewna oferowane są przez państwo środki wsparcia. Najbardziej popularna jest rekompensata transportu produktów (do 80% kosztów).

W 2019 r. wartość wsparcia eksportu produktów przemysłu drzewnego wynosiła 112,7 mld rubli (ok. 5,82 mld PLN). Dotyczy to produktów, które oficjalnie uznawane są w Rosji za zaawansowane technologicznie. W 2017 r. pojawiła się możliwość zrekompensovania kosztów transportu pelletów eksportowanych do Europy, jako czystego, ekologicznego biopaliwa. Pellety wytwarzane z odpadów drzewnych nazywane są produktami o wysokiej wartości dodanej. W 2019 r. dotację na pellety wycofano, ale można było ją uzyskać na sklejkę i inne płyty drewnopochodne.

Eksport pelletów i brykietów w 2019 r. wzrósł o 40%, do 293 mln USD, a Rosja umocniła swoją pozycję w pierwszej piątce największych eksporterów tych produktów.

Pomimo wzrostu eksportu produktów o wysokim stopniu przetworzenia, eksport drewna okrągłego pozostawał wysoki. Rosja jest światowym liderem w eksporcie drewna okrągłego (15% rynku światowego). Według różnych źródeł w Rosji produkuje się średnio 22 mln m³ drewna rocznie, podczas gdy eksport nieprzetworzonego drewna wynosi ok. 17-20 mln m³. Od czasu do czasu podejmowane są inicjatywy mające na celu zakazanie lub znaczne ograniczenie eksportu kłód w celu skoncentrowania się na rozwoju przemysłu w kraju. Zakaz naruszyłby jednak obowiązki Światowej Organizacji Handlu (WTO - World Trade Organization).

Eksporterzy drewna okrągłego twierdzą, że rynek ucierpiał na skutek wprowadzenia cel ochronnych. Od momentu przystąpienia Rosji do WTO, najwyższa stawka (25%) jest zachowana tylko w przypadku eksportu na rynki azjatyckie, ale ponieważ jest to kluczowy kierunek, nastąpił spadek eksportu.

Eksport do Chin pozostaje niezwykle ważny dla biznesu dalekowschodniego, ale epidemia koronawirusa może pogorszyć sytuację tego sektora - w połowie lutego strona chińska wzmocniła kontrolę fitosanitarną drewna. Nie wolno importować do kraju drewna z korą, co może oznaczać ogromne straty dla rosyjskiego przemysłu drzewnego. Chińskie służby celne są gotowe zezwolić na import kłód zdezynfekowanych przez fumigację lub obróbkę cieplną, ale spełnienie tego wymogu jest obecnie niemożliwe z powodu braku odpowiedniej infrastruktury. Wszystko to dzieje się na tle złożonej sytuacji na Dalekim Wschodzie w ciągu ostatniego roku. Cło na wywóz kłód wzrosło tu do 60% i wzrośnie do 80% w przyszłym roku.

<http://www.kxan36news.com/what-awaits-the-russian-export-of-timber> (z 03.03.2020)

Eksport produktów leśnych z Wietnamu

Wartość wietnamskiego eksportu przemysłu drzewnego osiągnęła ponad 11 mln USD w 2019 r. i była wyższa o 18% niż 2018 r. Minister rolnictwa Wietnamu (Vietnam's Minister of Agriculture) przewiduje, że wietnamski przemysł osiągnie 20 mld USD przychodów z eksportu do 2025 r. W tym celu Stowarzyszenie Leśnictwa i Przetwórstwa Drewna (Vietnam Timber and Forest Product Association) powinno szukać kompleksowych rozwiązań poprzez wdrażanie najnowszych technologii, modernizację instytucji i polityk, budowanie łańcuchów wartości ekonomicznej oraz rozwój nowych możliwości rynkowych dla tego

sektora. Najważniejszą rzeczą, jak powiedział minister, jest zapewnienie oddanych i dobrze wyszkolonych inżynierów i administratorów. Produkty leśne są jednym z trzech najlepszych towarów eksportowych w Wietnamie. W tym kraju jest 5400 przedsiębiorstw drzewnych, tworzących ponad 500 tys. miejsc pracy.

<https://vovworld.vn/en-US/news/vietnam-sets-20-billion-usd-wood-export-target-for-2025-802840.vov>
(z 18.11.2019)

<https://vietnamnet.vn/en/business/wood-processing-industry-targets-20-billion-in-exports-by-2025-608449.html> (z 11.01.2020)

Nowe prawo leśne o nielegalnym handlu drewnem w Chinach

Agencja Badania Środowiska (Environmental Investigation Agency - EIA) poinformowała, że Chiny wprowadzają ogólnokrajowy zakaz kupowania, przetwarzania i transportu nielegalnie pozyskiwanego drewna. Od czasu wydania w 2016 r. zakazu komercyjnego pozyskiwania drewna z własnych naturalnych lasów, Chiny stały się największym na świecie importerem drewna, głównie z Azji Południowo-Wschodniej, Afryki oraz Ameryki Środkowej i Południowej. Jednocześnie Chiny są największym na świecie eksporterem produktów drewnopochodnych, głównie sklejk i podłóg.

Zgodnie z doniesieniami programu ochrony środowiska ONZ (UN Environment Programme) i międzynarodowej agencji Interpol, od 15 do 30% sprzedawanego na świecie drewna zostało nielegalnie pozyskane, a Chiny były głównym motorem tych działań.

Oprócz zakazu handlu nielegalnie pozyskiwanym drewnem, w ostatnich miesiącach została zmieniona ustawa leśna, która po raz ostatni była aktualizowana ponad 20 lat temu. Są w niej zawarte informacje, według których rząd będzie dążył do opracowania stabilnego, zdrowego, wysokiej jakości i skutecznego systemu ekologii leśnictwa; wzmacniania ochrony zasobów leśnych, całkowitego zakazu wycinania lasów naturalnych; promowania zalesiania i zachęcania do zwiększenia zasięgu leśnictwa na wszystkich poziomach; ścisłej kontroli rocznego wolumenu cięcia drzew. Jednocześnie naczelny dyrektor Timber Trade Federation wyraził chęć współpracy pomiędzy UE i Wielką Brytanią w celu wspierania i wdrażania FLEGT (Forest Law Enforcement, Governance and Trade). Jeśli wprowadzane zmiany mają być skuteczne, Chiny muszą przestrzegać niezależnych standardów certyfikacji lasów, FSC oraz PEFC, a także zobowiązać się do wprowadzania solidnych regulacji wewnętrznych w celu zwalczania korupcji i zapewnienia skuteczności swoich środków egzekucyjnych.

Z kolei szef polityki leśnej w Global Witness, międzynarodowej organizacji monitorującej eksploatację zasobów naturalnych, zauważył, że to handlowcy odgrywają kluczową rolę w łańcuchach dostaw drewna i powinni dołożyć należytej staranności, aby upewnić się, że

nie handlują nielegalnie pozyskanym drewnem. Dlatego też powinni zostać objęci szczególnym zakresem prawa.

Warto podkreślić, że inne kraje Azji Południowo-Wschodniej współpracują na rzecz zwalczania nielegalnego pozyskiwania drewna i związanego z nim handlem. Jednym z tych działań były 7. regionalne warsztaty szkoleniowe dotyczące zapewnienia legalności pochodzenia drewna, które odbyły się w dniach 19-21 listopada 2019 r. w Dżakarcie. Uczestnikami byli przedstawiciele dziewięciu państw członkowskich Stowarzyszenia Narodów Azji Południowo-Wschodniej (Association of South-East Asian Nations, ASEAN), Chin, Japonii, Korei Południowej, Unii Europejskiej, organizacji międzynarodowych i Sekretariatu ASEAN. Omówili wysiłki na rzecz walki z nielegalnym pozyskiwaniem drewna i związanym z nim handlem oraz środki na rzecz handlu legalnymi produktami z drewna.

Uczestnicy podzielili się doświadczeniami we wdrażaniu dobrowolnej umowy o partnerstwie, licencjonowaniu i monitorowaniu FLEGT oraz dyskutowali o postępach w innych państwach członkowskich ASEAN oraz w Chinach, Japonii, Korei Południowej i UE w celu zapewnienia i udokumentowania legalności drewna. Widoczne były znaczące postępy od czasu ostatnich warsztatów kontroli legalności drewna w lipcu 2018 r. Dyskusje dotyczyły również współpracy między wieloma zainteresowanymi stronami, między państwami członkowskimi ASEAN w zakresie leśnictwa, sprawowania rządów i w kwestiach handlowych oraz poprawy koordynacji między agencjami w zakresie egzekwowania prawa i zarządzania w zakresie środowiska i leśnictwa w kontekście zmian klimatu. Panowała zgoda co do potrzeby lepszego zrozumienia wyzwań i możliwości stojących przed małymi imikroekonomicznymi podmiotami uczestniczącymi w legalnych i zrównoważonych łańcuchach dostaw.

<http://www.wbpionline.com/news/china-finally-appears-to-be-tackling-the-problem-of-illegal-timber-and-logging-7611781/> (z 21.01.2020)

<https://news.bloombergenvironment.com/environment-and-energy/latest-china-forest-law-adds-prohibition-on-illegal-timber> (z 19.11.2019)

http://www.euflegt.efi.int/china-news/-/asset_publisher/FWJBfN3Zu1f6/content/south-east-asian-countries-share-progress-to-tackle-illegal-logging-and-its-associated-trade (z 21.01.2020)

American Chemistry Council tworzy konsorcja oceny ryzyka związków chemicznych

W styczniu 2019 r. American Chemistry Council (ACC) poinformowała o możliwości utworzenia konsorcjum ds. Oceny ryzyka TSCA (Toxic Substances Control Act) substancji chemicznych, w tym formaldehydu.

Zgodnie z oświadczeniem grupy handlowej, formaldehyd jest „głównym kandydatem” amerykańskiej EPA (Environmental Protection Agency) do włączenia do grupy 20 chemikałów o wysokim priorytecie, które będą przedmiotem oceny ryzyka. Dodano też, że taka

ocena „może mieć znaczący wpływ na koszty i regulacje prawne dla producentów, importerów i użytkowników”.

Miesiąc później odbyła się dyskusja, w której poruszono następujące zagadnienia:

- proces oceny ryzyka TSCA i koszty,
- stan wiedzy na temat formaldehydu i identyfikacja potrzeb informacyjnych,
- utworzenie konsorcjum ds. Oceny ryzyka TSCA „w celu bezpośredniego zajęcia się działaniami EPA”,
- potencjalne zasoby potrzebne „do zapewnienia opartego na podstawach naukowych przeglądu TSCA”.

W listopadzie 2019 r. poinformowano, że ACC tworzy konsorcja oceny ryzyka substancji toksycznych TSCA (Toxic Substances Control Act), w celu poinformowania o ocenie ryzyka pięciu substancji chemicznych: 1,3-butadienu, 1,4-dichlorobenzenu (p-DCB), formaldehydu, bezwodnika ftalowego i dichloru propylenu przez Agencję Ochrony Środowiska (EPA - Environmental Protection Agency). ACC będzie służyć jako centrum naukowe i techniczne dla tych konsorcjów. Konsorcja utworzono po to, aby firmy z całego łańcucha wartości mogły zrozumieć i zaangażować się w proces TSCA, ponieważ ma to kluczowe znaczenie dla ich działalności. „ACC to naturalny wybór dla tych firm, biorąc pod uwagę wiedzę merytoryczną, oferowane narzędzia i zasoby oraz partnerstwa, które rozwijaliśmy przez wiele lat jako głos branży chemicznej” - powiedział Steve Risotto z ACC's Center for Chemical Safety.

W ostatnich latach formaldehyd był przedmiotem kontrowersyjnych opinii w kontekście programu zintegrowanego systemu informacji o ryzyku EPA IRIS (Integrated Risk Information System). ACC naciskała na EPA, aby ponownie przeanalizować wyniki badań naukowych leżących u podstaw oceny działania tego związku, szczególnie dotyczących powiązań między formaldehydem a leukemią (białaczką).

Pomimo braku spójnych dowodów między ekspozycją na formaldehyd a rakiem u ludzi, wybrane badania epidemiologiczne dotyczące nowotworów NPC (nasopharyngeal carcinoma - rak jamy nosowo-gardłowej) i LHP (lipotropichormone - hormon lipotropowy) zostały zinterpretowane w różnych ocenach jako jednoznacznie wykazujące, że formaldehyd jest czynnikiem rakotwórczym dla człowieka. Natomiast badania toksykologiczne, MOA (Multiple modes of action), adduktu formaldehyd-DNA, CFD (computational fluid dynamics), BBDR (Biologically Based Dose-Response) i modelowanie PK (Pharmacokinetic) były zgodne z wnioskiem, że formaldehyd nie dociera do miejsc oddalonych od przedniej części nosa i nie należy oczekiwać, że spowoduje raka lub inne punkty końcowe w tkankach innych niż bezpośrednio w miejscu wniknięcia do organizmu.

Integracja tych odmiennych strumieni danych będzie prawdopodobnie musiała obejmować formalne, ilościowe procedury w celu pogodzenia tych różnic poprzez zapewnienie jasnych ram oceny.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S027323001930114X> (z 13.10.2020)

<https://www.chemicalprocessing.com/industrynews/2019/acc-forms-tsca-risk-evaluation-consortia/>

(z 14.01.2020)

<https://www.epa.gov/iris/formaldehyde-workshop> (z 14.01.2020)

<https://www.chemicalprocessing.com/industrynews/2019/acc-forms-tsca-risk-evaluation-consortia/>

(z 14.01.2020)

Plan scentralizowania operacji magazynowych w Europie przez Metso Corporation

W komunikacie prasowym w dniu 17 stycznia 2020 r. Metso Corporation poinformowało, iż w ramach globalnego rozwoju dystrybucji i śladu logistycznego, rozpoczyna konsultacje w celu oceny potencjalnej centralizacji operacji magazynowych w Europie. Przedstawiciel firmy podkreślił, że elastyczne, najnowocześniejsze operacje magazynowe będą umożliwiały gromadzenie zamówień i wysyłanie ich bezpośrednio do klientów z centralnych magazynów. Pozwoli to na znaczne oszczędności kompleksowych kosztów transportu i zmniejszenie emisji CO₂.

Podczas konsultacji Metso oceni różne opcje związane z kontynuacją bieżącej działalności magazynowej w dziewięciu lokalizacjach w: Norwegii, Szwecji, Wielkiej Brytanii, Francji, Hiszpanii, Czechach, Turcji i Rosji.

Metso Corporation jest wiodącą na świecie firmą przemysłową, oferującą sprzęt i usługi dla zrównoważonego przetwarzania i przepływu zasobów naturalnych w przemyśle wydobywczym, w kruszywach, w recyklingu i w przetwórstwie. Dzięki wiedzy i innowacyjnym rozwiązaniom pomaga swoim klientom poprawiać ich wydajność operacyjną, zmniejszać ryzyko i zwiększać rentowność. Metso zatrudnia ponad 14 tys. osób w ponad 50 krajach.

<https://www.metso.com/news/2020/1/metso-plans-to-centralize-its-warehouse-operations-in-europe/>

(z 19.01.2020)

<https://europanel.org/wp-content/uploads/2018/09/Continuing-innovation-in-cascaded-use-of-wood.pdf>

(z 12.12.2019)

IKEA dokonuje zakupu lasów

W IKEA drewno pod względem kosztów jest drugim, po energii, zasobem. Dlatego firma ciągle dokonuje istotnych zmian jeśli chodzi o pozyskiwanie drewna. Drewno jest pozyskiwane i wykorzystywane w sposób zrównoważony (MSS - wood from more sustainable sources). W krajach wysokiego ryzyka cel ten osiągnięto w 2017 r. W ramach tej działalności IKEA od 2014 r. dokonuje zakupów lasów w różnych krajach; są to kraje bałtyckie, Rumunia i USA. Zakupów tych zaczęto dokonywać w czasie, gdy ceny drewna wzrastały na całym świecie. Zamiarem IKEA było zaplanowanie trwałego źródła drewna na wiele lat. Pomimo,

że firma spotkała się z pewnymi kontrowersjami działaczy ochrony środowiska, IKEA promuje swoje praktyki w ramach dążenia do samowystarczalności i odpowiedzialnego zarządzania środowiskiem. Stan zakupionych przez IKEA lasów na koniec 2019 r. wynosił 192 tys. ha.

Na Litwie najwięcej lasów znajduje się w posiadaniu szwedzkiego koncernu IKEA. Litewskie lasy mają blisko 250 tys. właścicieli. Wśród nich jedynie 58 jest osobami fizycznymi, prawnie posiadającymi obszary większe niż 500 ha. Na pozostałych właścicieli przypada średnio po 3,4 ha lasu. IKEA poprzez swoją firmę IRI Investments Lietuva kupiła już ok. 27 tys. ha. Od 2020 r. w kraju tym zaczęło obowiązywać nowe prawo, ograniczające możliwości zakupu lasu. Jeden podmiot prawny lub fizyczny lub związane z nim podmioty mogą kupić do 1500 ha lasu.

Wśród państw bałtyckich największe obszary lasów IKEA ma na Łotwie; pod koniec 2018 r. było to 90 tys. ha. Koncern posiada także lasy w Estonii. Nie są one aż tak znaczące jak na Litwie lub Łotwie, gdyż ich powierzchnia wynosi 10 tys. ha.

IKEA kontynuuje przejęcia lasów w USA, ponieważ widzi dobre dopasowanie między tym, co rynek ma do zaoferowania, a wysokimi standardami związanymi z odpowiedzialną gospodarką leśną. Pierwszego zakupu lasu o powierzchni 25 tys. akrów (250 ha) dokonano w środku Alabamy. Jako właściciel lasu firma jest zainteresowana identyfikacją i stosowaniem metod zrównoważonego zarządzania, które pozwalają zachować, a nawet podnieść jakość lasu w miarę upływu czasu. Oczywiście IKEA sama nie poradzi sobie z gospodarką w lasach. Dlatego wynajęła firmę Campbell Global, zajmującą się gospodarką leśną, zarządzającą prawie 2,6 mln akrów (1,04 mln ha) ziemi na całym świecie. W listopadzie 2019 r. firma zakupiła 42 tys. akrów (16997 ha) w Piney Woods (w Teksasie). Łącznie do IKEA należy 125 tys. akrów (50586 ha) lasów w USA (w Teksasie, Alabamie, Południowej Karolinie i in.). Lasy firmy są corocznie kontrolowane przez Forest Stewardship Council, w celu zapewnienia, że firma przestrzega międzynarodowych zasad dobrej, długoterminowej gospodarki leśnej.

W 2018 r. IKEA posadziła 600 tys. sadzonek drzew w USA i prawie 7 mln na całym świecie.

<https://www.ingka.com/what-we-do/ingka-investments/> (z 02.12.2019)

<https://www.rp.pl/Biznes/310079882-Najwiecej-lasow-Litwy-nalezy-do-szwedzkiego-koncernu-IKEA.html>
(z 08.10.2019)

<https://www.woodworkingnetwork.com/news/woodworking-industry-news/ikea-buys-massive-alabama-forest>
(z 06.02.2018)

<http://l24.it/pl/gospodarka/item/272920-ikea-najwiekszym-wlascicielem-lasow-na-litwie> (z 16.11.2018)

<https://www.chron.com/business/retail/article/IKEA-acquires-42-000-acres-of-forestland-in-East-14853600.php> (z 22.11.2019)

Informacje dotyczące budownictwa na bazie drewna

Europejskie Konsorcjum Build-in-Wood

Jesienią 2019 r. utworzone zostało europejskie konsorcjum „Build-in-wood”, którego zadaniem jest promowanie stosowania w budownictwie materiałów drewnianych zamiast stali i betonu w budynkach wielokondygnacyjnych. W skład konsorcjum weszło 21 firm i organizacji z 6 krajów europejskich i z Kanady; Polska nie uczestniczy w tych pracach. Partnerami są uniwersytety i instytuty techniczne, a także firmy z różnych części łańcucha dostaw w branży budowlanej, od materiałów budowlanych po gotowe konstrukcje. Koordynatorem projektu jest Niels Morsing z Duńskiego Instytutu Technologicznego. Inicjatywa ta angażuje też użytkowników końcowych, tj. polityków i lokalne społeczności europejskie w celu zwiększania wiedzy i akceptacji drewna jako materiału budowlanego.

Dzięki funduszom (10 mln EUR) z unijnego programu badań i innowacji „Horyzont 2020” konsorcjum będzie działało do sierpnia 2023 r. Prace będą się skupiały nad usuwaniem barier w stosowaniu konstrukcji drewnianych poprzez opracowanie standardowych, uprzedysponowanych systemów budownictwa drewnianego, przy jednoczesnym udokumentowaniu korzyści środowiskowych, ekonomicznych i społecznych. Członkowie konsorcjum uważają, że drewno można wykorzystywać do budowy ok. 1,6 mln nowych mieszkań potrzebnych każdego roku w całej Europie. Ukierunkowanie będzie na budynki 3-10 piętrowe, na które jest największy popyt na naszym kontynencie. Uczestnicy projektu podkreślają, że drewno może być kluczem do dużego wzrostu wydajności w budownictwie, gdyż ułatwia szybką budowę, jest lżejsze od tradycyjnych materiałów, łatwiejsze w transporcie i montażu, dając bardziej ciche i czystsze środowisko pracy. Budowanie z drewna radykalnie zmniejszy emisję CO₂ poprzez zmniejszenie zapotrzebowania na beton i stal, a domy z drewna to przydatne pochłaniacze dwutlenku węgla.

<https://www.pbctoday.co.uk/news/planning-construction-news/haugh-thistleton-wins-place-on-build-in-wood-consortium/64969/> (z 19.11.2019)

<http://www.globalconstructionreview.com/news/european-consortium-forms-take-multi-storey-timber/> (z 20.01.2020)

Budynki z drewna we Francji

Rząd francuski zdecydował, że od 2022 r. nowe budynki użyteczności publicznej będą wykonywane, w co najmniej, w 50% z drewna w celu zrównoważonego rozwoju obszarów miejskich. Lokalny samorząd Paryża już zobowiązał osoby związane z budownictwem do większego wykorzystywania naturalnych materiałów na bazie drewna, słomy, konopi. Dotyczy to m.in. budynków wznoszonych na Igrzyska Olimpijskie, które mają się odbyć w 2024 r. w Paryżu. Budynki o wysokości do ośmiu kondygnacji muszą być wykonywane z drewna i materiałów drewnopochodnych.

W bieżącym roku, w centrum Bordeaux, zostanie zakończona budowa dwóch wież o wysokości 50 i 57 m. Wyższa, 18-piętrowa wieża, zaprojektowana przez zespół projektowy Hyperion, będzie wieżą mieszkalną, z 82 mieszkaniami. Jej betonowy rdzeń, podtrzymywany przez drewnianą konstrukcję słupowo-ryglową, będzie mieścił windy i schody, a podłogi i ściany będą wykonane z CLT. Z betonu będą też wykonane pierwsze trzy poziomy.

Niższa wieża, wykonywana według projektu architekta Art&Buid, będzie wieżą biurową. Głównym budowlanym materiałem (80%) będzie CLT z usztywnieniami z glulamu. Obydwie wieże będą częścią nowej dzielnicy Belvedere w Bordeaux.

<http://www.globalconstructionreview.com/news/frances-first-wooden-towers-b7e-bu7ilt-bordea7ux/>

(z 07.02.2020)

<https://archello.com/project/hyperion-the-58-m-high-wooden-living-tower> (z 08.02.2020)

<http://www.globalconstructionreview.com/news/new-french-public-buildings-must-be-made-50-wood/>

(z 08.02.2020)

Największy projekt z drewna dla Microsoft w Kalifornii

W Dolinie Krzemowej, w ramach renowacji kampusu MountainView, na powierzchni ponad 64 tys. ft² (ok. 5946 m²) zostanie zademonstrowany potencjał CLT jako materiału budowlanego do konstrukcji poziomych. WRNS Studio z San Francisco projektuje największy w Ameryce Północnej budynek CLT na powierzchni podłogi. Projekt będzie ukończony jesienią 2020 r. Dotychczas wiele firm testowało w budynkach pionowe, graniczne możliwości CLT.

Konstrukcja wielofunkcyjnego budynku wymagała dokładnej koordynacji między zespołem projektowym a lokalnymi władzami budowlanymi w celu ustalenia optymalnych metod inżynierii produktu. Konieczne były szeroko zakrojone badania, aby zapewnić, że pokrycia odsloniętego CLT osiągną klasyfikacje ogniowe odpowiednie dla budynku swojej wielkości w podatnej na płomienie Kalifornii. Lokalna firma inżynierska Holmes Structures opracowała lekkie płyty podłogowe CLT, które ukryją ogromną infrastrukturę zasilania i danych pod cienką górną warstwą cementu. Te kompozytowe płyty CLT-beton wymagają kilku nośnych belek i kolumn, dzięki czemu do przestronnych wnętrz budynku będzie docierała duża ilość światła słonecznego.

Aby zredukować odpady budowlane, WRNS odnowił dwa istniejące budynki, ponownie wykorzystując materiały z innych budynków przy budowie dwupiętrowego fundamentu konstrukcji CLT. W całym kampusie zastosowano ponad 345 tys. ft² (ok. 3,2 tys. m²) płyt CLT, co stanowi ponad połowę powierzchni wszystkich elementów konstrukcyjnych projektu.

<https://archpaper.com/2020/02/wrns-studio-designs-largest-timber-project-in-north-america-microsoft/#gallery-0-slide-0> (z 06.02.2020)

<https://archpaper.com/tag/wrns-studio> (z 06.02.2020)

Stowarzyszenie architektoniczne w Londynie otwiera Wood Lab

Z rozwojem budownictwa na bazie drewna na całym świecie związane jest wprowadzanie szeregu innowacji. Użytkownicy nowych, drewnopochodnych materiałów, dostrzegają ich zalety, ale i ograniczenia, wznosząc coraz wyższe konstrukcje. Powstają domy z prefabrykowanych materiałów, a nawet osiedla.

W celu dalszego zrównoważonego rozwoju budownictwa na bazie drewna, Architectural Association School of Architecture (AA) w Londynie w dniu 19 listopada 2019 r., otworzył centrum AA Wood Lab, w którym będą współpracowali naukowcy i praktycy. Wood Lab będzie działał jako część Hooke Park, leśnego kampusu AA w hrabstwie Dorset w Wielkiej Brytanii. Wood Lab będzie łączył najnowsze technologie w nauce, w projektowaniu i w produkcji, aby opracować strategie budowania, które będą odpowiednie do właściwości drewna.

Pierwszym krokiem będzie przystąpienie do retrospektywnej analizy projektów w Hooke Park zarówno przez Parnham College, jak i AA, a zakończy się wydaniem publikacji, będącej fundamentem przyszłych prac Wood Lab.

<https://archpaper.com/2020/02/architectural-association-launches-experimental-wood-lab/> (z 07.02.2020)

Nowy proces konserwacji drewna

Naukowcy z Georgia Institute of Technology opracowali nową metodę obróbki tarcicy w celu zwiększenia jej odporności na wodę i grzyby oraz czyniąc ją bardziej izolującą termicznie. Prawdopodobnie metoda będzie mogła zastąpić stosowaną od ponad wieku metodę ciśnieniową.

Prace nad nową metodą są sponsorowane przez Department of Defense, Gulf Research Program i Westendorf Undergraduate Research Fund, a jej istota została opublikowana 13 lutego 2020 r. w czasopiśmie Langmuir. Metoda polega na zastosowaniu ochronnej powłoki z tlenku metalu o grubości zaledwie kilku atomów w całej strukturze komórkowej drewna.

Proces ten, znany jako osadzanie warstw atomowych, jest już wykorzystywany w produkcji mikroelektroniki do komputerów i telefonów komórkowych, ale obecnie jest badany pod kątem nowych zastosowań w produktach takich jak drewno. Podobnie jak w przypadku obróbki ciśnieniowej, proces odbywa się w hermetycznej komorze, ale pod niskim ciśnieniem.

W czasie trwania procesu cząsteczki odczynnika przemieszczają się porami, reagując z powierzchniami porów, aby osadzić jednolitą powłokę tlenku metalu w skali atomowej

w całej strukturze drewna. W rezultacie drewno traci wodę z powierzchni i jest odporne na wchłanianie wody nawet po zanurzeniu.

Próby zostały przeprowadzone na drewnie sosny trzema różnymi rodzajami tlenków metali: tytanu, glinu i cynku. Najlepsze wyniki uzyskano stosując tlenek tytanu. Drewno zabezpieczone tym tlenkiem wchłania trzy razy mniej wody niż drewno niezabezpieczone. Oprócz tego, że drewno staje się hydrofobowe, jest również odporne na pleśń oraz znacznie gorzej przewodzi ciepło (nawet o 30%) w porównaniu do drewna niepoddanego obróbce.

Georgia Institute of Technology. „New process for preserving lumber could offer advantages over pressure treating”. Science Daily. 13 February 2020.

www.sciencedaily.com/releases/2020/02/202013090730.htm

Zakaz sprzedaży mokrego drewna jako paliwa w Wielkiej Brytanii

W Wielkiej Brytanii spalanie „mokrego” drewna (drewna, które zostało pocięte, ale nie wysuszone) i węgla na ogrzewanie domowe zostanie zakazane od 2021 r. Tym rozporządzeniem rząd zachęca do stosowania paliw o mniejszej emisji zanieczyszczeń.

Rozporządzenie Departamentu Środowiska, Żywności i Spraw Wsi (Department for Environment, Food and Rural Affairs - DEFRA) jest zgodne z odpowiedzią Confor (Confederation of Forest Industries) na konsultacje rządowe w sprawie spalania w gospodarstwach domowych.

Confor zaleca klientom: kupuj lokalnie - pal lokalnie - wybierz drewno opałowe z etykietą „Wood sure ready to burn”. Sprzedaż „mokrego” drewna może trwać do lutego 2021 r., a dostawa i spalanie węgla będzie dozwolone do 2023 r., aby dać branży czas na dostosowanie. Następnie dopuszczone będą do spalania tylko mniej zanieczyszczające, zmodyfikowane paliwa i wysuszone drewno. Tym samym będzie realizowana strategia czystego powietrza.

<http://www.ttjonline.com/news/uk-government-announces-ban-on-sale-of-wet-wood-as-fuel-for-domestic-users-778462> (z 24.02.2020)

Zmiany w przepisach i normach

Wytyczne PEFC COVID-19 dla jednostek certyfikujących i certyfikowanych firm

Ze względu na rozprzestrzenianie się COVID-19 na całym świecie i w związku z tym wprowadzane ograniczenia w podróżowaniu, jednostki certyfikujące nie są w stanie przeprowadzać kontroli na miejscu. Główną metodą łagodzenia skutków tych ograniczeń jest

wdrażanie zdalnych audytów, a gdy nie jest to wystarczające, wydłużenie okresów wpływających na certyfikat.

Aby zapewnić pewną elastyczność jednostkom certyfikującym i certyfikowanym firmom dotkniętym chorobą, PEFC wydało wytyczne - COVID-19: Wytyczne dla jednostek certyfikujących i certyfikowanych firm (103.04 KB (COVID-19: Guidance for certification bodies and certified companies (103.04 KB)). Fakt, że audyt na miejscu można zastąpić audytem biurowym, stanowi wyjątkowe wydarzenie. Odnosi się to do audytów w regionach, w których występuje zagrożenie bezpieczeństwa związane z wirusem. W raporcie należy podać uzasadnienie zastąpienia audytu na miejscu audytem biurowym.

Niniejsze wytyczne wchodzi w życie i mogą być stosowane przez jednostki certyfikujące od dnia ich publikacji (10/03/2020). Odstępstwo to obowiązuje do 31 grudnia br. Dodatkowe informacje można znaleźć w FSC odstępowstwa (FSC-DER-2020-001).

<https://fsc.org/en/news/covid-19-guidance-for-certification-bodies> (z 12.03.2020)

Ulepszona umowa licencyjna FSC na znak towarowy TLA

W drugim kwartale 2020 r. Forest Stewardship Council (FSC) rozpoczęło wdrażanie zmienionej i ulepszonej umowy licencyjnej na znak towarowy TLA (Trademark License Agreement). W fazie pilotażowej nowa umowa jest wdrażana w kilku krajach: w Brazylii, w Chinach, w Niemczech, w Rosji i w Stanach Zjednoczonych, a w dalszej części roku zostanie rozszerzona na inne kraje.

Zmieniona umowa na znak TLA ma na celu spełnienie nowych rozwiązań prawnych, takich jak wymogi europejskiego prawa o ochronie danych (tzw. RODO), poprawę komfortu użytkownika i wzmocnienie integralności systemu FSC.

Poprzez tę umowę wprowadzane są nowe środki w celu zwalczania fałszywych roszczeń (materiały niecertyfikowane sprzedawane pod pozorem certyfikacji), w tym rozszerzona weryfikacja transakcji i ewentualne kary finansowe za fałszywe roszczenia. Wszystkie te środki wprowadzane są w celu poprawy integralności i ochrony systemu FSC w ścisłej współpracy z jego interesariuszami.

Wraz z tą umową zostanie wydane nowe narzędzie informatyczne, umożliwiające posiadaczom certyfikatu elektroniczne podpisywanie i przedstawianie dokumentacji w ramach TLA, dzięki czemu umowa będzie łatwiej dostępna i szybsza w administrowaniu. Będzie to znaczna poprawa w porównaniu z obecnym systemem drukowania lub skanowania wydruków.

TLA jest wydawana przez FSC organizacjom posiadającym certyfikaty FSC lub ubiegającym się o certyfikację. Certyfikat potwierdza, że posiadacz zarządza swoją działalnością zgodnie ze standardami FSC, a TLA daje posiadaczowi certyfikatu pozwolenie na używanie logo będącego znakiem towarowym FSC. Umowa licencyjna stanowi również potwierdzenie umowne, że organizacja przestrzega wymagań certyfikacyjnych FSC.

<https://fsc.org/en/news/new-fsc-trademark-license-agreement-tla-to-be-rolled-out> (z 25.02.2020)

Certyfikat ECC

Przemysł płyt drewnopochodnych w Ameryce Północnej opiera się na optymalnym wykorzystaniu produktów ubocznych i pozostałości z leśnictwa, przekształcając ten poddany recyklingowi i regeneracji materiał w produkty o wyższej wartości. Z natury płyty drewnopochodne wraz z płytami na bazie agrowłókien należą do najbardziej ekologicznych produktów dostępnych dla architektów, projektantów, sprzedawców, konsumentów, którzy oczekują weryfikowalnych dowodów na ekologiczność dostępnych produktów. Certyfikat ECC (Eco-Certified-Composite) i Program Certyfikacji Zrównoważonego Rozwoju są tego dowodem. Tylko produkty opatrzone certyfikowanym logo ECC i / lub innym znakiem identyfikacyjnym mogą być wytwarzane w zakładzie produkcyjnym, który jest kontrolowany i certyfikowany przez CPA (Composite Panel Association).

Kluczowym kryterium kwalifikującym do ECC jest zobowiązanie zakładu do spełnienia wymagań dotyczących emisji formaldehydu CARB (California Air Resources Board) i EPA (Environmental Protection Agency) przez 100% płyt w 100%-owym czasie. Zakłady posiadające ECC muszą też spełniać co najmniej trzy z pięciu wymagań:

- ślad węglowy - zakład musi wykazać, że węgiel zmagazynowany w płytach kompensuje jego ślad węglowy od kołyski do bramy (cradle-to-gate), określony w ekwiwalentach kg-CO₂ emisji gazów cieplarnianych (GHG); każdy zakład korzysta z kalkulatora węgla CPA w celu ustalenia, czy płyta działa jak pochłaniacz węgla, co powoduje całkowite magazynowanie węgla netto,
- lokalne i odnawialne zasoby - łącznie co najmniej 85% rocznie wykorzystanego drzewnego surowca włóknistego musi pochodzić z odległości nie większej niż 250 mil (402 km) od zakładu produkcyjnego,
- recykling/odzysk - co najmniej 75% drzewnego surowca włóknistego musi pochodzić z recyklingu lub odzysku; lub co najmniej 50% drzewnego surowca włóknistego musi pochodzić z recyklingu lub odzysku, a co najmniej 5% musi stanowić surowiec poużytkowy,
- zrównoważony rozwój - zakład powinien udokumentować, że więcej niż 97% materiałów z drzewnego surowca włóknistego, dostarczonych na miejsce do produkcji płyt, jest przekształcane w płyty lub inne produkty nie będące odpadami,
- pozyskiwanie drewna - zakład musi posiadać ważną ocenę i certyfikat wydany przez agencję certyfikującą uznaną przez CPA, taką jak FSC lub Sustainable Forestry Initiative (SFI - Fiber Sourcing Standard).

Zakłady, które uzyskały certyfikat ECC, poddawane są corocznemu audytowi na miejscu w celu wykazania spełnienia każdego z powyższych wymagań przez wykwalifikowanych zewnętrznych audytorów. CPA ma obecnie audytorów w całej Ameryce Północnej i Południowej. Program certyfikacji ma oddzielne kryteria dla producentów płyt drewnopochodnych i dla producentów gotowych produktów, takich jak szafki i inne meble.

Standardy ECC

CPA Eco-Certified™ Composite (ECC) Sustainability Standard CPA 4-19 [PDF] (obowiązuje od 1 stycznia 2019 r.

CPA Eco-Certified™ Composite (ECC) Sustainability Standard CPA 4-11 [PDF] (ważny do 31 marca 2019 r.

<https://www.compositepanel.org/cpa-green/go-ecc-green.html> (z 31.03.2019)

<https://www.environmentalleader.com/2012/09/a-new-eco-certification-for-composite-wood-products/> (z 31.03.2019)

Certyfikat EPD dla sklejk i płyty wiórowej Koskisen

Fiński producent sklejk i płyt wiórowych, Koskisen, otrzymał Środowiskową Deklarację Produktu (EPD - Environmental Product Declaration) - dokument certyfikacji, w którym zawarte są informacje o wpływie cyklu życia produktu na środowisko.

EPD jest znormalizowanym sposobem (EN 15804 + A1) przedstawiania istotnych, zweryfikowanych i porównywalnych informacji o całkowitym wpływie produktu na środowisko, w oparciu o ocenę cyklu życia (LCA). Obliczenia EPD są zawsze weryfikowane przez stronę trzecią.

Dokumenty EPD dotyczące produktów budowlanych pomagają inwestorom, projektantom i deweloperom lepiej zrozumieć problemy środowiskowe związane z produktami i materiałami budowlanymi. Wpływ produktów na środowisko w cyklu życia jest ważnym kryterium przy wyborze materiałów i obliczaniu śladu węglowego budynków.

Oddziaływania na środowisko wynikają z produkcji wyrobu, jego wpływu na środowisko, wykorzystania zasobów i użytkowania gruntów. Uwzględnia się tu m.in. wpływ na zmianę klimatu, w tym ślad węglowy, substancje zubożające warstwę ozonową, emisje powodujące zakwaszanie gleby i systemów wodnych, emisje powodujące eutrofizację oraz wyczerpywanie nieodnawialnych zasobów energii i strumieni materiałów.

Firma Koskisen opracowała EPD dla produktów: niepowlekana sklejka brzoza Koski Standard, brzoza sklejka powlekana fenolem oraz niepowlekana płyta wiórowa i płyta wiórowa pokryta melaminą.

<https://committedtowood.koskisen.com/en/wood-working/The-EPD-communicates-a-product-environmental-life-cycle-impacts> (z 17.02.2020)

PEFC wydłużył okres przejściowy dla norm 2020

PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification) pod koniec marca br. przedłużył okres przejściowy dla trzech standardów międzynarodowych z powodu panującej pandemii COVID-19. To rozszerzenie dotyczy wersji 2020 łańcucha dostaw (ST 2002), znaków towarowych PEFC (ST 2001) i wymagań jednostki certyfikującej - łańcuch dostaw (ST 2003). Nowa data przejścia to 14.02.2022 r. Zmiana zapewnia certyfikowanym podmiotom oraz jednostkom certyfikującym i akredytującym dodatkowe sześć miesięcy na

dostosowanie procedur do wymagań zawartych w wersjach 2020 tych trzech norm. Celem tego rozszerzenia jest zapewnienie interesariuszom większej elastyczności w zakresie przejścia na standardy 2020, w obecnie trudnej dla wielu firm sytuacji na całym świecie.

Oprócz tego rozszerzenia PEFC wydał dokument zawierający ogólne procedury stosowania niniejszych wytycznych, a także szczegółowe zasady dotyczące wstępnych audytów i ponownej certyfikacji, audytów nadzoru i weryfikacji działań naprawczych.

<https://pefc.org/news/covid-19-pefc-extends-transition-period-for-2020-standards> (z 25.03.2020)

Rosyjska Grupa Ilim otrzymała certyfikat europejskiego legalnego źródła

Grupa Ilim stała się pierwszą firmą w Rosji, która otrzymała certyfikat European Legal Source. Umożliwi to Ilimowi dostęp do rynku europejskiego bez dodatkowego potwierdzenia legalności surowców, z których wytwarzane są produkty. Certyfikat jest potwierdzeniem uczciwości firmy na wszystkich etapach oraz zgodności produktu ze wszystkimi wymogami europejskimi. Certyfikat otrzymał oddział Ilim Group w Koryazhma o nazwie Las Koryazhma.

Ilim zamierza rozszerzać dostawy eksportowe do Europy, dlatego uzyskanie certyfikatu Legal Source było ważnym krokiem w tym kierunku. Proces przygotowania do certyfikacji trwał kilka lat. Audytorem była międzynarodowa firma NEPCon.

W 2019 r. Grupa Ilim otrzymała certyfikat PEFC dla swojego łańcucha dostaw. Firma wynajmuje las o powierzchni 7,6 mln ha, certyfikowany zgodnie ze standardami FSC i PEFC.

https://www.lesprom.com/en/news/Ilim_Group_became_first_Russian_company_to_receive_European_Legal_Source_certificate_93206/ (z 06.03.2020)

Zakłady przemysłu leśnego w Finlandii mogą osiągnąć neutralność pod względem emisji dwutlenku węgla do 2035 r.

Z nowych badań przeprowadzonych przez firmę konsultingową Pöyry wynika, że fińskie zakłady przerobu drewna mogą niemal całkowicie zastąpić paliwa kopalne odnawialnymi źródłami energii do 2035 r.

W 2018 r. w wyniku spalania paliw kopalnych przez fiński przemysł produktów leśnych wyemitowano prawie 3 mln ton CO₂, co stanowiło ok. 5% emisji całego kraju.

Według Fińskiej Federacji Przemysłu Leśnego (Finnish ForestIndustries Federation) sytuacja w tym sektorze w Finlandii jest już lepsza niż w krajach europejskich. W Finlandii

w 2018 r. z paliw kopalnych dostarczono tylko 14% energii zużywanej do przerobu drewna; podczas gdy średnia dla tego sektora w Europie wynosiła 40%.

Obecnie w Finlandii istnieje duża różnorodność źródeł energii wykorzystywanych przez zakłady przerobu drewna. Niektóre już skutecznie wyeliminowały paliwa kopalne. Na przykład nowy zakład produkcji bioproduktów Metsä Group w Eänekoski, który jest uważany za największy zakład przetwórstwa drewna na północnej półkuli, nie wykorzystuje paliw kopalnych. Zakład wytwarza więcej bioenergii, niż jest to potrzebne do własnej produkcji. Inne zakłady poważnie inwestują w celu zredukowania emisji dwutlenku węgla. Branża leśna jest gotowa, w odpowiednim dla niej czasie, na przejście na paliwa niekopalne.

Prezes Fińskiej Federacji Przemysłu Leśnego twierdzi, że państwo powinno podejmować kroki w celu promowania wykorzystania energii elektrycznej w przetwórstwie drewna. Niedawno rząd podjął decyzję o obniżeniu podatków od energii elektrycznej wykorzystywanej przez przemysł do minimum dozwolonego w przepisach UE. Państwo wyeliminowało dużym firmom zeznania podatkowe za wykorzystanie paliw kopalnych do ogrzewania. Ponadto przemysł leśny naciska na państwo, aby nadal rekompensowało temu przemysłowi dodatkowe koszty spowodowane unijnym systemem handlu uprawnieniami do emisji.

https://yle.fi/uutiset/osasto/news/study_forest_industry_mills_could_near_carbon-neutrality_target_by_2035/11240091 (z 04.03.2020)

Estoński Timbeter rozszerza działalność

Estońska firma Timbeter, której technologia sztucznej inteligencji pomaga firmom z sektora leśnego, pozyskała 1 mln USD od 5-ciu inwestorów na cele optymalizacji leśnictwa, zabezpieczenia legalnego handlu i zwalczania nielegalnego pozyskiwania drewna.

Timbeter to przemysłowa platforma pomiaru, logistyki i raportowania drewna, która eliminuje ręczne pomiary, liczenie i śledzenie zasobów drewna. Firma stworzyła największą na świecie bazę danych fotometrycznych pomiarów drewna okrągłego, która umożliwia śledzenie „na żywo” on-line zasobów drewna w całym łańcuchu wartości. Ocenia się, że przy zastosowaniu algorytmów Timbeter skraca się czas pomiarów i dokumentacji 10-krotnie zwiększa dokładność 5-krotnie. Ułatwiona jest płynna cyfrowa wymiana danych między rządem a przedsiębiorcami, łatwiej jest zapewnić zrównoważoną gospodarkę leśną i zwalczać nielegalne pozyskiwanie drewna.

Firma obsługuje nie tylko klientów krajowych, ale ma ponad 20 tys. użytkowników na całym świecie, a jej oprogramowanie jest dostępne w 13 językach. Uzyskane dofinansowanie pozwoli rozszerzyć działalność firmy na rynki Ameryki Południowej i Azji.

<http://www.ttjonline.com/news/estonian-forestry-technology-startup-timbeter-raises-1m-expansion-funding-7751339> (z 28.01.2020)

<https://tech.eu/brief/estonian-forestry-startup-timbeter-collects-1-million-to-expand-in-southeast-asia-and-latin-america/> (z 02.02.2020)

Systemy śledzenia produktów z drewna

System GPS do śledzenia produktów z litego drewna binderholz

System binderholz.information.system (BIS) został opracowany w celu poprawy jakości usług i optymalizacji procesów logistycznych. Ten system informacyjny umożliwia automatyczne lokalizowanie i śledzenie dokładnego czasu przybywania ładunków, które zwykle dostarczane są bezpośrednio na place budowy lub do projektów budowlanych zgodnie z ustalonymi terminami.

System został opracowany wewnętrznie w binderholz przez działy sprzedaży, IT i Logistyki. Celem projektu było umożliwienie obliczania i przekazywania uczestnikom projektu w czasie rzeczywistym terminu dostawy CLT i glulamu.

Wymagane szczegóły binderholz / tour są filtrowane i przetwarzane przez partnera projektu STYLETRONIC, wiodącą firmę w dziedzinie telematyki i śledzenia GPS. Czasy przybycia są obliczane w sposób ciągły zgodnie z aktualną lokalizacją ładunku litego drewna binderholz. Wyniki są przekazywane bezpośrednio do wewnętrznego systemu „BBS- i BSH Manager” i mogą być przekazywane uczestnikom projektu. Moduły śledzące GPS firmy STYLETRONIC są instalowane bezpośrednio w pojazdach floty należącej do binderholz. Daje to znaczne korzyści w komunikacji elektronicznej między logistyką a kierowcami. Wszystkie dane mogą być przesyłane bezpośrednio do terminala w kabinie kierowców, aby pomóc w rozmieszczeniu i zaplanowaniu trasy.

<https://www.binderholz.com/en-us/service/news/details/gps-tracking/> (z 13.12.2019)

Doublehelix, Bluenumber i Sourcemap uruchamiają platformę śledzenia drewna

Platforma identyfikowalności drewna wprowadzona przez Double Helix we współpracy z Sourcemap i Bluenumber, udostępnia kluczowe informacje o łańcuchu dostaw różnym interesariuszom. Są to m.in.:

- specjaliści ds. zgodności i zamówień publicznych, którzy mogą organizować ogromne ilości danych dotyczących łańcucha dostaw i dowodów należytej staranności,
- liderzy firm mogący szybko zrozumieć ryzyko związane z łańcuchem dostaw,
- inwestorzy lub organy regulacyjne ESG, które mogą oceniać wskaźniki zrównoważonego rozwoju,
- konsumenci mogący dowiedzieć się, skąd pochodzą ich produkty z drewna.

DoubleHelix, Bluenumber i Sourcemap mają wspólny cel, by pomóc liderom w branży mieć pewność co do produktów wprowadzanych na rynek. Osiąga się to poprzez lepszą identyfikowalność, zrozumienie i kontrolę ich praktyk w łańcuchu dostaw. Nowa platforma

śledzenia drewna umożliwia pełny zestaw usług, w tym śledzenie, weryfikację i prezentację w wizualizacji bazy danych.

DoubleHelix świadczy usługi w zakresie odkrywania łańcucha dostaw, oceny i ograniczania ryzyka, jak również weryfikacji dla nabywców produktów z drewna. Eksperti na miejscu sprawdzają praktyki łańcucha dostaw, wspierane przez zestaw narzędzi naukowych, takich jak testy DNA i izotopowe, w celu niezależnej weryfikacji danych. Bluenumber wnosi wiedzę techniczną do digitalizacji, analizy i zapewnienia poufności danych w łańcuchu dostaw poprzez block chain, uczenie maszynowe i inne nowe technologie. Sourcemap zapewnia platformę do prezentacji, wizualizacji i komunikacji złożonych danych łańcucha dostaw w prostym, dostępnym i atrakcyjnym formacie.

<https://www.doublehelixtracking.com/blogs/2020/2/27/timber-traceability-platform-announced> (z 27.02.2020)

<https://www.bluenumber.com/en/2020/02/28/timber-traceability-platform-natures-barcode/> (z 28.02.2020)

Sieć Badawcza Łukasiewicz

Sieć Badawcza ŁUKASIEWICZ to zespół zintegrowanych, polskich instytucji naukowych, której celem jest komercjalizacja wyników badań. Sieć Badawcza ŁUKASIEWICZ została utworzona 1 kwietnia 2019 r., a jej prezesem jest dr Piotr Dardziński. W skład Sieci wchodzi 38 polskich instytutów naukowych (z 8 tys. pracowników) zlokalizowanych w 11 miastach. Prace naukowe prowadzone są obszarach: automatyki, chemii, biomedycyny, teleinformatyki, materiałów oraz zaawansowanego wytwarzania na rzecz przedsiębiorczości i wspierania rozwoju polskich firm. Działania w formule „Science is Business” mają oferować nowe rozwiązania, które pomogą usprawniać biznes oraz tworzyć technologie zmieniające rzeczywistość. ŁUKASIEWICZ to również realizacja polskich aspiracji do współdziałania z europejskimi i światowymi liderami w celu pozyskiwania międzynarodowych grantów i partnerów gospodarczych. Praca odbywa się w ramach Grup Badawczych, które skupiają ekspertów z różnych instytutów. Ich celem jest wypracowanie portfela wspólnych projektów, wymiana doświadczeń i kompetencji oraz integracja pracowników.

Warto nadmienić, że w skład Sieci Badawczej Łukasiewicz z branży drzewnej wszedł Instytut Technologii Drewna z siedzibą w Poznaniu.

<https://lukasiewicz.gov.pl/o-nas/> (z 20.04.2019)

<https://lukasiewicz.gov.pl/2019/04/01/piotr-dardzinski-zostal-prezesem-sieci-badawczej-lukasiewicz/>

<https://lukasiewicz.gov.pl/aktualnosci/> (z 20.04.2019)

Przemysł drzewny w czasach rozprzestrzeniania się COVID-19

W Polsce zakłady produkujące płyty drewnopochodne nie zaprzęstały produkcji w trakcie trwania pandemii, ale ją zmniejszyły. Ograniczone zostały wyjazdy i spotkania służbowe oraz wydarzenia planowane na najbliższe miesiące. Działania zakładów są na bieżąco dostosowywane do zaleceń rządu; wdrażane są procedury dotyczące zapewnienia bezpieczeństwa w miejscach pracy, oraz te dotyczące samych pracowników.

Niektóre firmy, w miarę możliwości finansowych, udzieliły wsparcia materialnego szpitalom i pracującemu w nich personelowi oraz młodzieży podczas zdalnego nauczania.

<http://biuroprasowe.kronospan.pl/92928-szpital-w-mielcu-ma-nowa-karetke-od-kronospannbsp> (z 15.04.2020)

<http://biuroprasowe.kronospan.pl/91133-1000-masek-ochronnych-dla-szpitali-a-w-strzelcach-opolskich> (z 31.03.2020)

<http://biuroprasowe.kronospan.pl/92051-kronospan-wspiera-uczniow-w-naucze-zdalnej> (z 07.04.2020)

<https://www.swisskrono.pl/Aktualnosci/Pol-miliona-dla-szpitali-od-SWISS-KRONO> (z 02.04.2020)

<https://pl.kronospan-express.com/pl/page/aktualnosci> (z 31.03.2020)

Niewątpliwie sytuacja sektora płyt drewnopochodnych zależy w znacznym stopniu od kondycji zakładów produkujących meble. Poniżej kilka informacji dotyczącego tego sektora. W dniu 9 kwietnia 2020 r. odbyło się robocze spotkanie on-line Członków Ogólnopolskiej Izby Gospodarczej Producentów Mebli, którego celem było omówienie problemów branży meblowej w czasach pandemii i ustalenie strategii branży.

Podczas spotkania podkreślono, że branża meblarska odczuwa skutki restrykcji wprowadzonych na całym świecie w związku z pandemią koronawirusa. Sytuacja polskiej branży jest niezwykle trudna głównie z powodu zamknięcia sklepów, w wyniku czego większość zakładów zmuszona została do wstrzymania produkcji. Zarząd Izby wspólnie z prezesami największych firm meblowych na bieżąco przedstawia stronie rządowej, posłom i senatorom RP oraz innym instytucjom państwowym rzeczywiste problemy branży, pomysły i rozwiązania pomocowe dla firm oraz domaga się o uzupełnienie luk w tarczy antykryzysowej.

Oszacowano, że w wyniku panującej pandemii zwolnienia w branży meblarskiej na przełomie marca i kwietnia wyniosły 5%, czyli ok. 5 tys. osób. Firmy obawiają się zwalniać pracowników, gdyż w przyszłości będą miały ogromną trudność z odbudowaniem zespołów. Jednak brak popytu na meble może zmusić pracodawców do dalszej redukcji zatrudnienia. Ponadto wstrzymane zostały rekrutacje i nie są przedłużane umowy terminowe.

<http://www.oigpm.org.pl/758/podsumowanie-spotkania-czlonkow-ogolnopolskiej-izby-gospodarczej-producentow-mebli> (z 14.04.2020)

Firmy takie jak Leuco, Leitz, Homag, organizatorzy Häfele Nurnberg Messe i wiele innych wprowadzają alternatywne środki w celu wsparcia swoich klientów w czasie trwania pandemii.

Na przykład, Leuco, marka narzędziowa zaoferowała nowoczesne rozwiązania wspierające branżę, ogłosiła bezpłatną wysyłkę zamówień i zapewniła dostawę surowców z USA za pośrednictwem platformy internetowej. Z kolei grupa Biesse postanowiła zapewnić bezpłatną pomoc wideo wszystkim klientom w Ameryce i Kanadzie.

Firmy promują ideę: „Zbliź się do technologii dzięki usługom zdalnym”. Stosując się do środków ochrony zdrowia wskazanych przez WHO, firmy podejmują niezbędne kroki w celu ochrony sektora drzewnego i dalszego zdrowego trybu życia.

<http://www.woodandpanel.com/news/article/woodworking-industry-embraces-technology-to-fight-covid-19/>
(z 19.03.2020)

Kanadyjska firma Interfor Corporation ogłosiła 18 marca br., że wdroży szereg inicjatyw w celu dostosowania swojej działalności do warunków operacyjnych, na które wpływa COVID-19. Prezes firmy stwierdził: „Jesteśmy bardzo skoncentrowani na zapewnieniu zdrowia i bezpieczeństwa naszych pracowników, a także dostosowywaniu się do zmieniających się warunków rynkowych”. W celu utrzymania silnej struktury kapitałowej zostaną zmniejszone nakłady w 2020 i 2021 r. i tymczasowo zostanie ograniczona wielkość produkcji.

Interfor to firma zorientowana na produkty leśne, prowadząca działalność w Kanadzie i Stanach Zjednoczonych. Firma ma roczną zdolność produkcyjną tarcicy wynoszącą ok. 3,0 mld stóp desek i oferuje jedną z najbardziej różnorodnych linii produktów z drewna dla klientów na całym świecie.

<http://www.panelsfurnitureasia.com/en/news-archive/canada-s-interfor-announces-initiatives-to-address-prevailing-covid-19-situation/3483> (z 20.03.2020)

FEA (Forest Economic Advisors) zorganizowała 24.03.2020 r. internetowe seminarium analizujące skutki wybuchu COVID-19 dla amerykańskiej gospodarki, rynków mieszkaniowych i produktów z drewna. Przy prognozowaniu wzięto pod uwagę szereg czynników. W odniesieniu do mieszkalnictwa, te podstawowe czynniki to: rozpoczęte działania w tym sektorze w ciągu ostatnich sześciu miesięcy, zasoby mieszkaniowe w USA, popyt demograficzny, bezrobocie, polityka rządu i statystyki epidemiologiczne dotyczące wirusa. Zakładając, że COVID-19 rozproszy się latem, nie wróci tak silnie zimą i że do tego czasu kraje Ameryki Północnej będą miały odpowiednią liczbę testów i śledzenie ognisk zakażeń, FEA przewiduje, że stan amerykańskiego rynku mieszkaniowego - i szerzej gospodarki - zacznie się poprawiać od trzeciego kwartału 2020 r. FEA spodziewa się, że najgorsze straty gospodarcze wystąpią w kwietniu, przy mniejszym spadku w maju i kolejnym spadku w czerwcu. Przekłada się to na 12,6% spadek PKB w drugim kwartale, 1%-owy wzrost w trzecim kwar-

tale oraz wyraźne ożywienie w czwartym kwartale 2020 r. i pierwszym kwartale 2021 r. W związku z tym Stany Zjednoczone powinny mieć mniej więcej taką samą wartość PKB, jak w lutym 2020 r. do końca 2021 r. Ostatecznie oznacza to, że „boom mieszkaniowy w USA jest opóźniony, a nie zaprzeczony”. Prognoza dla Kanady w przybliżeniu odpowiada prognozie Stanów Zjednoczonych, z podobnym profilem wzrostu i początków budownictwa mieszkaniowego. Jednak większość rozpoczętych budów mieszkań w Kanadzie to budynki wielorodzinne, a nie jednorodzinne, co oznacza, że opóźnienia w obszarach miejskich mogą być dłuższe.

Zanim COVID-19 rozprzestrzenił się, FEA przewidywała, że konsumpcja tarcicy w USA wzrośnie o 6% w 2020 r. Obecnie prognozują 3% spadek z powodu zmniejszonej konsumpcji w ciągu najbliższych kilku miesięcy.

Oczekuje się też, że spadnie handel drewnem w nadchodzących miesiącach, ponieważ gwałtowny spadek już nastąpił, gdy koronawirus był skoncentrowany w Chinach. Tartaki w Chinach znów osiągają wydajność 50-70% i przewiduje się, że eksport tarcicy zostanie wznowiony.

Trudno jest przewidzieć jaki będzie poziom importu drewna z uwagi na sytuację w Europie, ale zapewne będzie miał tendencje spadkowe w ciągu najbliższych miesięcy. FEA nie oczekuje trwałego zamknięcia zdolności produkcyjnej ani znacznego pogorszenia zdolności pozyskiwania drewna i wywozu.

Podobne prognozy są dla rynku płyt drewnopochodnych. W Ameryce popyt na płyty OSB gwałtownie spadnie w drugim kwartale, po czym odbije w trzecim i czwartym kwartale i będzie wzrastał w 2021 r. FEA przewiduje, że popyt na OSB w 2020 r. spadnie o 6%, a następnie wzrośnie z 15% do 18% w 2021 r. Popyt na ten rodzaj płyt głównie jest związany z rynkiem mieszkaniowym.

Jeżeli gospodarka się pogorszy, a nie będzie dość szybkiej reakcji rządu, to nastąpi kryzys gospodarczy, a nie krótka recesja.

<https://www.woodbusiness.ca/fea-forest-products-markets-will-bounce-back-after-sharp-decline-in-mid-2020/>
(z 25.03.2020)

Przemysł produktów drzewnych w USA uznany za niezbędny przez Departament Bezpieczeństwa

Amerykański Departament Bezpieczeństwa Wewnętrznego uznał przemysł produktów drzewnych jako niezbędną siłę roboczą w czasach pandemii koronawirusa.

W oświadczeniu wydanym 19 marca br. Homeland Security stwierdził, że „pracownicy, którzy wspierają produkcję i dystrybucję produktów leśnych, w tym między innymi drewno, papier i inne produkty z drewna” są niezbędni. Oświadczenie ma charakter doradczy i nie powinno być uważane za federalną dyrektywę lub standard sam w sobie.

W obecnych czasach niezbędnymi pracownikami niewątpliwie są osoby pracujące w służbie zdrowia, organach ścigania i bezpieczeństwa publicznego, pracownicy użyteczności publicznej czy pracownicy transportu, którzy są postrzegani jako część „ogólnego wysiłku federalnego mającego na celu zapewnienie bezpieczeństwa i odporności infrastruktury krytycznej narodu” podczas reakcji na pandemię. Nie mniej kluczową rolę odgrywają osoby produkujące wysokiej jakości produkty z drewna, które wykorzystywane są w budowie niedrogich mieszkań, schronisk i placówek opieki zdrowotnej.

Oczywiście poszczególne stany mogą opracowywać własne wykazy podstawowych branż i pracowników, którzy byliby wykluczeni z nakazów kwarantanny.

<https://kpic.com/news/local/wood-products-declared-essential-industry-by-us-government> (z 23.03.2020)

<https://www.woodworkingnetwork.com/news/woodworking-industry-news/homeland-security-designates-forest-and-wood-products-essential/> (z 20.03.2020)

Grzegorz Kowaluk, Danuta Nicewicz

RUBRYKA DLA CZYTELNIKA

Od numeru 3-4/2015, Redakcja Biuletynu Informacyjnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Płyt Drewnopochodnych sp. z o. o. postanowiła rozszerzyć Biuletyn o opinie Czytelników. Zapraszamy zainteresowanych Czytelników do przesyłania uwag i opinii na temat bieżącej sytuacji w przemyśle drzewnym, sugestii treści publikowanych w Biuletynie informacji. Najciekawsze z nich zostaną opublikowane na łamach Biuletynu. Państwa opinie prosimy nadsyłać do biura redakcji na adres: d.nicewicz@obrppd.com.pl lub redakcja@biuletyn.online

Redakcja Biuletynu

