

BIULETYN INFORMACYJNY

OŚRODKA BADAWCZO-ROZWOJOWEGO

PRZEMYSŁU PŁYT DREWNOPOCHODNYCH

w Czarnej Wodzie

1-2/2019



Biuletyn Informacyjny

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

**1 - 2
2019**

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. Archiwalne numery są dostępne w bibliotece OB-RPPD Sp. z o. o. w Czarnej Wodzie.

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 2019

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

Wydanie częściowo dofinansowane przez Stowarzyszenie Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce.

Nakład: 60 egzemplarzy

Spis treści:

Wilkowski J., Barlak M.: Wpływ wybranych sposobów modyfikacji powierzchni ostrzy WC-Co na siły skrawania podczas frezowania płyty wiórowej	5
Auriga R., Borysiuk P., Smulski P.: Drewno jabłoni pochodzące z rocznego cięcia pielęgnacyjnego jako dodatek surowcowy przy produkcji płyt wiórowych	17
Gumowska A., Krakowski M., Kowaluk G.: Wpływ temperatury ekspozycji sklejk na jej wybrane właściwości w zależności od zastosowanego kleju	25
Statystyka	34
Konferencje i zebrania	51
Nowe propozycje dla przemysłu tworzyw drzewnych na targach LIGNA 2019	51
LIII walne zebranie Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce	61
Szkolenie i konferencja dla służb techniczno- inżynierskich w Fojutowie	63
Targi CIFM/Interzum 2019	64
4th International Conference on Wood Composites Modification and Machining	65
Z przemysłu płyt drewnopochodnych	66
Rozwój branży płyt drewnopochodnych w latach 1997-2017	66
Rozwój przemysłu płyt drewnopochodnych w Gabonie	76
Tworzywa warstwowe Cross Laminated Timber i Mass Plywood Panel	78
Rozwój technologii acetylacji drewna	81
Porozumienie w sprawie zwiększonej ochrony pracowników w sektorze płyt Drewnopochodnych	88
Nowe linie produkcyjne i modernizacje pracujących linii	90
Zastosowanie wełny drzewnej w panelach akustycznych	96
Import produktów drzewnych do UE	97
Spadek importu sklejk z drewna liściastego z Chin do USA	98
Współpraca MDF Recovery Ltd i Kronospan Ltd nad recyklingiem MDF	99
Rubryka dla czytelnika	100



Wpływ wybranych sposobów modyfikacji powierzchni ostrzy WC-Co na siły skrawania podczas frezowania płyty wiórowej

The effect of selected WC-Co blades surface modifications on cutting forces during of particleboard milling

Jacek Wilkowski^{a,*}, ORCID: 0000-0001-5798-6761

Marek Barlak^b, ORCID: 0000-0003-1416-7461

^aSzkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Technologii Drewna, Katedra Mechanicznej Obróbki Drewna, ul. Nowoursynowska 159, 02-787 Warszawa, Polska

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

*Osoba do korespondencji: jacek_wilkowski@sggw.pl

Streszczenie

W artykule przedstawiono wpływ dwóch sposobów modyfikacji powierzchni ostrzy ze standardowego węgla spiekanego (WC-Co) na siły skrawania, podczas frezowania trójwarstwowej płyty wiórowej. W badaniach wykorzystano wymienne noże do głowic frezarskich w trzech wariantach: kontrolne (niemodyfikowane), modyfikowane powierzchniowo w procesie implantacji jonów azotu, oraz modyfikowane poprzez naniesienie na powierzchnię powłoki z azotku tytanu (TiN). Frezowano trójwarstwową płytę wiórową nowymi ostrzami na sterowanym numerycznie frezarskim centrum obróbczym (CNC). Zastosowano stałe parametry skrawania. Podczas obróbki rejestrowano siły skrawania przy użyciu platformy pomiarowej z przetwornikiem piezoelektrycznym. Zarejestrowane sygnały pomiarowe analizowano w dziedzinie częstotliwości z wykorzystaniem szybkiej transformaty Fouriera (FFT). Najniższe wartości sił zaobserwowano dla ostrza implantowanego jonami azotu, najwyższe dla ostrza z powłoką TiN.

Abstract

The paper presents the effect of two methods of surface modification of indexable knives from standard cemented carbide (WC-Co) on cutting forces during of three-layer

particleboard milling. The tests used indexable knives for milling heads in three variants: control (unmodified), surface modified in the process of nitrogen ion implantation, and modified by applying titanium nitride (TiN) coating. A three-layer particleboard has been milled with new tools on a numerically controlled milling machining center (CNC). Constant cutting parameters were used. During machining, cutting forces were recorded using a measuring platform with a piezoelectric transducer. The recorded measurement signals were analyzed in the frequency domain using the Fast Fourier Transform (FFT). The lowest values of forces were observed for the tool implanted with nitrogen ions, the highest for the tool with the TiN coating.

Słowa kluczowe: węgiel spiekany WC-Co, trójwarstwowa płyta wiórowa, frezowanie CNC, siły skrawania, implantacja jonów azotu, powłoka TiN, analiza FFT

Keywords: WC-Co cemented carbide, three-layer particleboard, CNC milling, cutting forces, nitrogen ion implantation, TiN coating, FFT analysis

Wprowadzenie

Dominującym materiałem na ostrza skrawające dla przemysłu meblarskiego, a może nawet dla szeroko rozumianego przemysłu drzewnego, jest niewątpliwie węgiel spiekany. Najbardziej rozpowszechnionym jego rodzajem jest WC-Co, czyli węgiel wolframu z niewielkim dodatkiem spoiwa (do 4% udziału wagowego) w postaci kobaltu. Ostrza z WC-Co są trwalsze od narzędzi ze stali szybko tnącej (HSS) i konkurencyjne cenowo w porównaniu do ostrzy z diamentu polikrystalicznego (DPI). Wykorzystuje się je przy różnych sposobach obróbki (piłowanie, frezowanie, wiercenie), przy pracy w szerokim zakresie parametrów skrawania (Ramasamy, Ratnasingam 2010).

Właściwości węgla WC-Co są wyjątkowe z użytkowego punktu widzenia. Charakteryzuje się on dużą twardością, sztywnością, odpornością na odkształcenia ściskające i odpornością na zużycie w temperaturze pokojowej, jak również w wyższych temperaturach do 400°C (Sheikh-Ahmad, Bailey 1999; Bonny i in. 2010; Choi i in. 2010; Olovssjö i in. 2013).

Powyższe właściwości WC-Co są determinowane przez parametry mikrostruktury, np. odporność na kruche pękanie zwiększa się wraz ze wzrostem zawartości spoiwa (Co), a twardość i odporność na zużycie wzrastają wraz ze zmniejszaniem się wielkości ziarna WC (Okamoto i in. 2005; Luyckx i in. 2007; Saito i in. 2006; Wilkowski i in. 2018). Wpływ na wielkość i kształt ziaren oraz udział spoiwa w materiale jest możliwy tylko na etapie wytwarzania WC-Co (Marshall, Kusoffsky 2013; Zhang i in. 2013). Natomiast, w przypadku narzędzi już wytworzonych istnieje możliwość poprawy ich właściwości poprzez modyfikację ich powierzchni roboczych (Belbah i in. 2014).

W literaturze możemy znaleźć informacje na temat trzech sposobów poprawy właściwości użytkowych narzędzi do obróbki materiałów drzewnych, w tym zwiększenia ich trwałości:

- osadzanie na powierzchni dodatkowej warstwy,
- modyfikację warstwy wierzchniej,
- obróbkę dupleksową, tj. modyfikacja warstwy wierzchniej + osadzanie dodatkowej warstwy.

Osadzanie dodatkowej warstwy oznacza zwykle nakładanie twardych powłok, wytwarzanych metodą PVD lub CVD (Beer i in. 1999; Nouveau i in. 2005; Faga, Settineri 2006; Darmawan i in. 2008). Modyfikację warstwy wierzchniej przez domieszkowanie realizowano głównie metodą azotowania (Beer i in. 2005; Sokołowska i in. 2009). Wyniki zastosowania implantacji jonów ze źródła azotu do stali narzędziowej przedstawiono w pracach Raebel i in. (1990) oraz Wilkowskiego i in. (2019).

W pierwszym etapie obróbki dupleksowej materiał narzędzia jest azotowany jonowo. Twarda powłoka może być osadzana w drugim etapie, np. w procesie rozpylania magnetronowego lub w procesie odparowywania łukowego (Beer i in. 2003; Labidi i in. 2005). Twarda powłoka ma lepsze właściwości adhezyjne, gdy jest osadzana na wstępnie obrobionym (azotowanym) podłożu. Ten sposób zwiększania przyczepności warstwy jest powszechnie znany i wykorzystywany (Barlak i in. 2007; Narojczyk i in. 2009).

Cel i zakres pracy

Celem pracy było zbadanie wpływu dwóch sposobów modyfikacji powierzchni ostrzy (implantowanych jonami azotu oraz z powłoką z azotku tytanu TiN) ze standardowego węgliku spiekanego (WC-Co) na siły skrawania podczas frezowania trójwarstwowej płyty wiórowej.

Materiały i metodyka badań

W badaniach wykorzystano trzy wymienne noże do głowic frezarskich z węgliku spiekanego WC-Co (rodzaj KCR08) o wymiarach $29,5 \times 12,0 \times 1,5$ mm³. Podstawowe właściwości badanego materiału narzędziowego przedstawiono w Tabeli 1 a jego mikrostrukturę na Rys.1. Dwa noże poddano modyfikacjom, trzeci był nożem niemodyfikowanym i stanowił wariant kontrolny podczas pomiarów sił skrawania - nóż nr 2 (Rys.2). Pierwsza z modyfikacji polegała na naniesieniu na powierzchnię noża powłoki TiN metodą PVD (nóż nr 1). Druga modyfikacja wiązała się z procesem implantacji powierzchni przyłożenia ostrzy dawką 5×10^{17} cm⁻² jonów azotu o energii 50 keV - nóż nr 3 (Rys.2).

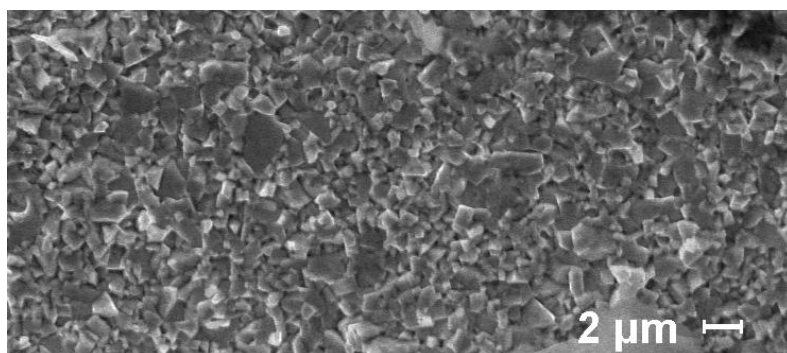
Materiałem obrabianym była trójwarstwowa płyta wiórowa o grubości 18 mm. W celu dokładnej charakterystyki materiału obrabianego określono istotne z punktu widzenia oporów skrawania właściwości fizyko-mechaniczne (Tabela 2). Badania właściwości płyt

przeprowadzono zgodnie z normami: PN-EN 310, PN-EN 323 i ISO 3340. Profil gęstości badanej płyty przedstawiono na Rys. 3.

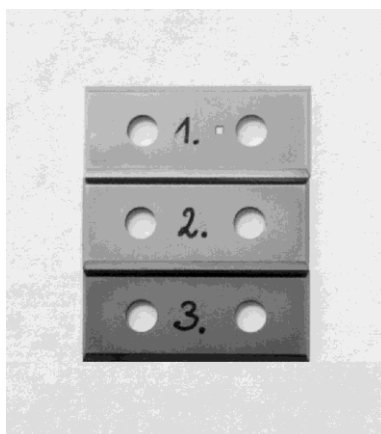
Tabela 1. Podstawowe właściwości frezarskich noży wymiennych WC-Co do obróbki materiałów drzewnych wykorzystywanych w badaniach (www.ceratzit.com/en/products/wood-stone-working)

Table 1. The basic properties of WC-Co milling indexable knives for wood-based materials machining used in research

Oznaczenie	Producent	Wielkość ziarna WC	Zawartość spoiwa Co	Gęstość	Twardość			Wytrzymałość na zginanie	
		μm	%	g/cm^3	HV10	HV30	HRA	MPa	P.S.I.
KCR08	Ceratzit (Austria)	0,5-0,8	3,2	15,2	1920	1885	93,4	2300	334



Rys. 1. Mikrostruktura przełomu badanego węgla spiekane WC-Co
Fig. 1. The microstructure of WC-Co cemented carbide

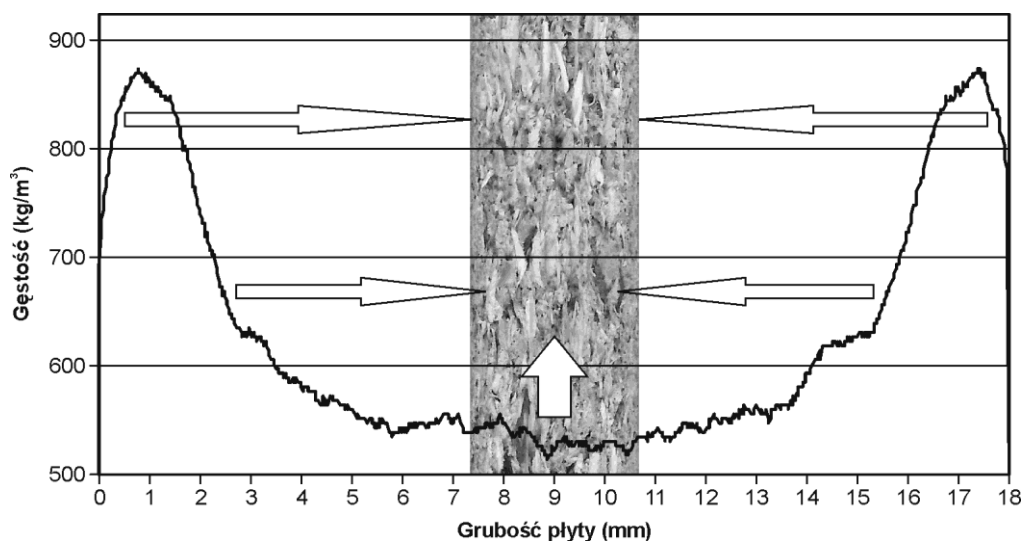


Rys. 2. Frezarskie noże wymienne WC-Co wykorzystywane w badaniach: 1 - z powłoką TiN, 2 - kontrolny(niemodyfikowany), 3 - implantowany jonami azotu

Fig. 2. The WC-Co indexable knives used in research: 1 - with TiN coating, 2 - control (unmodified), 3 - implanted with nitrogen ions

Tabela 2. Wybrane właściwości badanej trójwarstwowej płyty wiórowej**Table 2.** The selected properties of the tested three-layer particleboard

Płyta drewnopochodna	Gęstość (kg/m ³)	Twardość Brinella	Wytrzymałość na zginanie (%)	Moduł sprężystości (MPa)	Zawartość piasku (%)
Wiórowa trójwarstwowa	649	2,6	8,7	2212	0,185

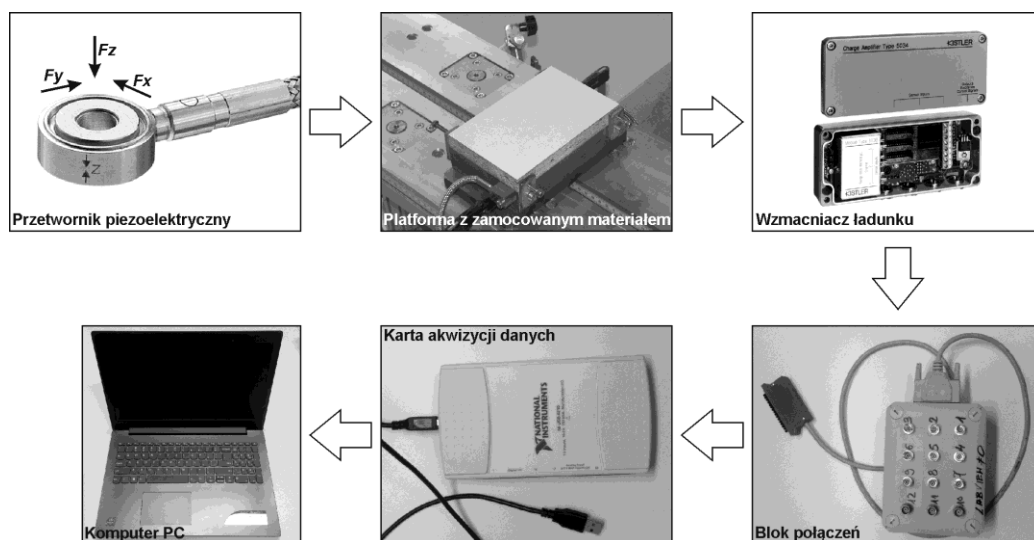
**Rys. 3.** Profil gęstości płyty wiórowej wykorzystywanej podczas obróbki**Fig. 3.** The density profile of the particleboard used in machining

Płyty frezowano na centrum obróbczym CNC Busellato Jet 130 z wykorzystaniem jednostrzowej głowicy frezarskiej Faba FTS.07L4043.01 o średnicy 40 mm (Rys.4). Skrawano rowki o głębokości 6 mm w formatkach płytowych o wymiarach 200×100×18 mm³, zamocowanych na platformie pomiarowej sił skrawania. Podczas pomiaru sił stosowano stałe parametry skrawania: obroty wrzeciona 18 000 obr./min, posuw na ostrze 0,15 mm. Skrawanie powtarzano pięciokrotnie dla każdego z noży w celu statystycznej analizy wyników.



Rys. 4. Głowica frezarska Faba FTS.07L4043.01
Fig. 4. The FTS.07L4043.01 milling head

Rejestracja składowych sił skrawania odbywała się z wykorzystaniem toru pomiarowego przedstawionego na Rys.5. Podstawowym elementem tego toru jest trójskładowy czujnik piezoelektryczny (Kistler9601), współpracujący z odpowiednim wzmacniaczem ładunku (Kistler 5036). Układ ten daje możliwość pomiaru sił skrawania w trzech wzajemnie prostopadłych kierunkach. Sygnały pomiarowe są rejestrowane cyfrowo z wykorzystaniem 16-bitowej karty akwizycji danych - National InstrumentsNI USB-6210,o częstotliwości próbkowania 250kS/s. Akwizycja danych pomiarowych oraz ich późniejsza obróbka odbywała się w aplikacji opracowanej w środowisku programowania NI LabVIEW 2015.

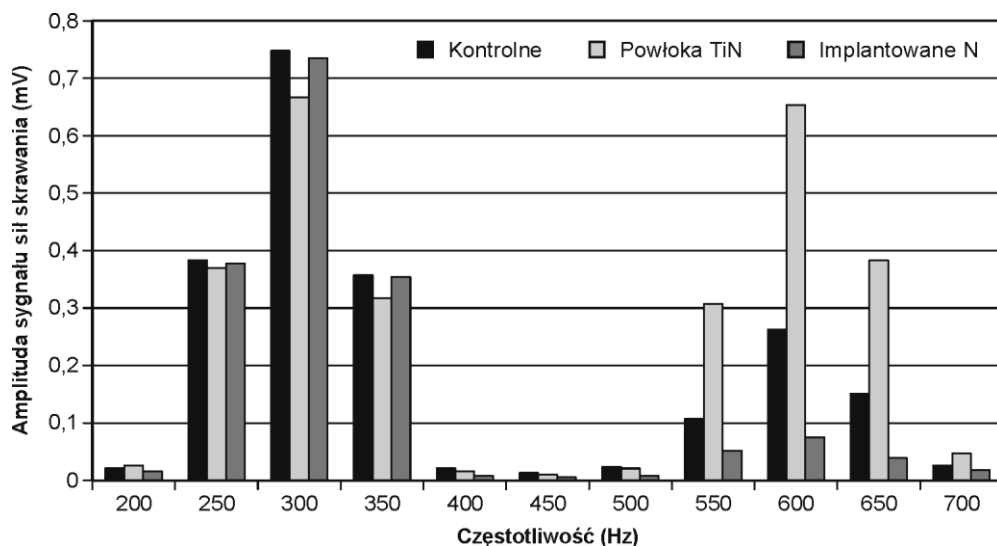


Rys. 5. Elementy toru pomiarowego sił skrawania podczas frezowania
Fig. 5. The measuring chain of cutting forces during milling

Zarejestrowane sygnały składowej sił (F_y) analizowano w dziedzinie częstotliwości z wykorzystaniem szybkiej transformacji Fouriera FFT (ang. *Fast Fourier Transform*). Algorytm FFT (zwany algorytmem FFT o podstawie 2) jest bardzo efektywną procedurą wyznaczania dyskretnej transformaty Fouriera (DFT) pod warunkiem, że liczba punktów sygnału poddawanych przekształceniu wynosi $N=2^k$, gdzie k jest liczbą naturalną, czyli jest potęgą liczby 2. I tak, np. jeśli $N=512$, to DFT wymaga 200 razy więcej mnożeń zespolonych, w stosunku do wymaganych w algorytmie FFT. Wyznaczenie DFT na komputerze klasy PC dla 2 mln punktów sygnału pochłonie ponad 3 tygodnie, natomiast wyznaczenie FFT na tym samym komputerze ponad 2 mln punktów ($N=2097152$) zabierze ok. 10 sekund (Lyons 2010).

Wyniki badań i analiza

Na Rys.6 przedstawiono fragment widma częstotliwościowego składowej siły skrawania F_y po szybkiej transformacji Fouriera FFT. Dla wszystkich badanych noży dominuje częstotliwość związana z wchodzeniem ostrza w obrabiany materiał podczas obróbki (300 Hz) oraz częstotliwość harmoniczna będąca jej wielokrotnością (600 Hz).



Rys. 6. Fragment widma FFT sił skrawania (składowa F_y) noży modyfikowanych i kontrolnego
Fig. 6. The part of cutting forces FFT spectrum (component F_y) of modified and control knives

Po takiej obserwacji zdecydowano się na analizę uśrednionych amplitud tych dwóch częstotliwości (300 i 600 Hz) dla każdego noża oraz wyznaczenie względnego wskaźnika siły skrawania zgodnie ze wzorem 1:

$$F_w = F_m / F_k \quad (1)$$

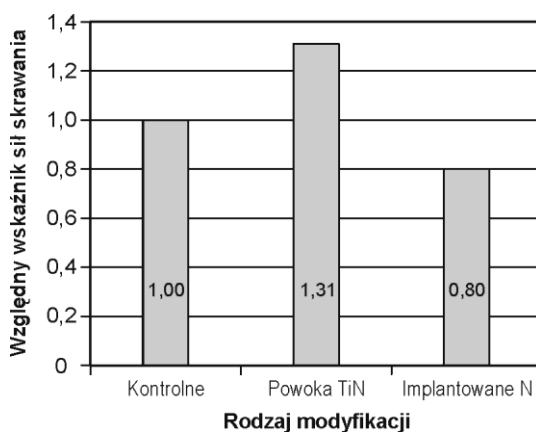
gdzie:

F_w - względny wskaźnik sił skrawania,

F_m - średnia amplituda składowej siły F_y dla częstotliwości 300 i 600 Hz podczas frezowania ostrzem modyfikowanym,

F_k - średnia amplituda składowej siły F_y dla częstotliwości 300 i 600 Hz podczas frezowania ostrzem kontrolnym (niemodyfikowanym).

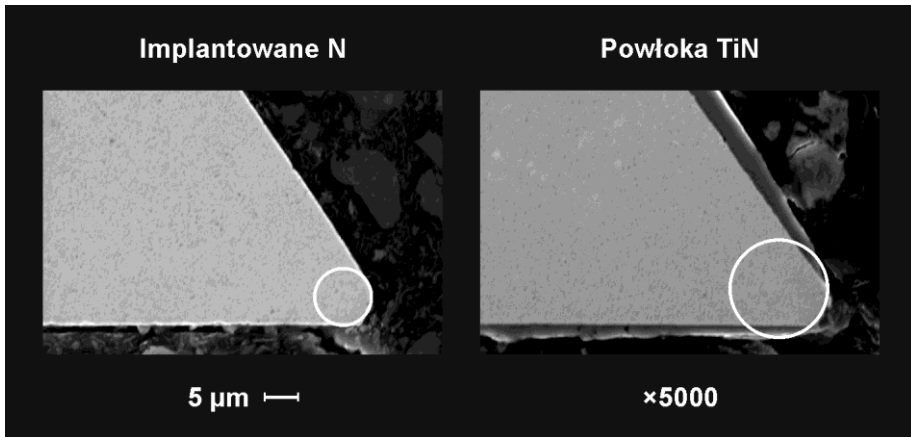
Ostrza implantowane jonami azotu charakteryzowały się o 20% niższym względnym wskaźnikiem sił skrawania w porównaniu z ostrzami niemodyfikowanymi, natomiast ostrza z powłoką TiN wykazywały ponad 30% wzrost sił skrawania w odniesieniu do noży kontrolnych (Rys.7). Spadek sił skrawania po implantacji azotem zaobserwowano również u innych autorów (Wilkowski i in. 2019; Kanazawa i in. 1988; Onikura i in. 1988). Efekt ten może być wynikiem obniżenia współczynnika tarcia na styku implantowane azotem ostrze - materiał obrabiany, co potwierdzono w publikacjach (Sun i in. 1997; Mikkelsen i in. 1992, Kaminski i in. 2018).



Rys. 7. Względny wskaźnik sił skrawania badanych noży

Fig. 7. The relative index of cutting forces of the tested knives

Wzrost siła skrawania dla nowego ostrza WC-Co z powłoką TiN można wytłumaczyć zwiększonym promieniem zaokrąglenia ostrza po naniesieniu powłoki o grubości ok. 2 μm . Obrazy SEM (ang. *Scanning Electron Microscopy*) przekrojów badanych ostrzy - implantowanego jonami azotu i z powłoką TiN pokazano na Rys. 8.



Rys. 8. Przekroje ostrzy: implantowanego jonami azotu i z powłoką TiN
Fig. 8. The cross-section of blades: implanted with nitrogen ions and with TiN coating

Wnioski

Na podstawie otrzymanych wyników można wyciągnąć następujące wnioski:

- Ostrze WC-Co implantowane jonami azotu charakteryzowało się niższymi o 20% siłami skrawania od ostrza niemodyfikowanego (kontrolnego) podczas frezowania trójwarstwowej płyty wiórowej.
- Podczas obróbki nowym ostrzem WC-Co z powłoką TiN zaobserwowano ponad 30% wzrost sił skrawania w odniesieniu do ostrzy kontrolnych.

Literatura

Barlak M., Piekoszewski J., Stanislawski J., Werner Z., Borkowska K., Chmielewski M., Sartowska B., Miskiewicz M., Starosta W., Walis L., Jagielski, J., 2007: The effect of intense plasma pulse pre-treatment on wettability in ceramic-copper system. *Fusion Engineering and Design* 82(15-24), 2524-2530. <https://doi.org/10.1016/j.fusengdes.2007.08.010>

Beer P., Djouadi M.A., Marchal R., Sokolowska A., Lambertin M., Miklaszewski, S., 1999: Influence of knife-surfaces modification with hard coatings on the peeling wood process. *Journal of Materials Processing Technology* 92-93, 264-268. [https://doi.org/10.1016/S0924-0136\(99\)00224-1](https://doi.org/10.1016/S0924-0136(99)00224-1)

Beer P., Rudnicki J., Ciupinski L., Djouadi M.A., Nouveau C., 2003: Modification by composite coatings of knives made of low alloy steel for wood machining purposes. *Surface and Coatings Technology* 174-175, 434-439. [https://doi.org/10.1016/S0257-8972\(03\)00588-7](https://doi.org/10.1016/S0257-8972(03)00588-7)

Beer P., Rudnicki J., Bugliosi S., Sokołowska A., Wnukowski E., 2005: Low temperature ion nitriding of the cutting knives made of HSS. *Surface and Coatings Technology* 200(1), 146-148. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2005.02.031>

Belbah A., Mkaddem A., Ladaci N., Mebarki N., ElMansori M., 2014: Low energy implantation to inhibit wear in N⁺ ions implanted WC-Co composite. *Materials and Design* 53, 202-208. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2013.07.014>

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>

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(6-7), 743-748. <https://doi.org/10.1007/s11164-010-0176-8>

Darmawan W., Usuki H., Quesada J., Marchal R., 2008: Clearance wear and normal force of TiN-coated P30 in cutting hardboards and wood-chip cementboards. *Holz als Roh- und Werkstoff* 66(2), 89-97. <https://doi.org/10.1007/s00107-007-0213-5>

Faga M.G., Settineri L., 2006: Innovative anti-wear coatings on cutting tools for wood machining. *Surface and Coatings Technology* 201(6), 3002-3007. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2006.06.013>

Kaminski M., Budzynski P., Wiertel M., Drozdziel A., 2018: Use of nitrogen ion implantation for modification of the tribological properties of titanium alloy Ti6Al4V. *Materials Science and Engineering* 421, 032013. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/421/3/032013>

Kanazawa K., Chijiwa K., 1988: Characteristics of a nitrogen ion implanted cutting tool. *Journal of the Metal Finishing Society of Japan* 39 (10), 603-609.

Labidi C., Collet R., Nouveau C., Beer P., Nicosia S., Djouadi M.A., 2005: Surface treatments of tools used in industrial wood machining. *Surface and Coatings Technology* 200(1-4), 118-122. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2005.02.098>

Luyckx S., Sacks N., Love A., 2007: Increasing the abrasion resistance without decreasing the toughness of WC-Co of a wide range of compositions and grain sizes. *International Journal of Refractory Metals and Hard Materials* 25(1), 57-61. <https://doi.org/10.1016/j.ijrmhm.2005.11.015>

Lyons R.G., 2010: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. *WKŁ*, Warszawa.

Marshall J.M., Kusoffsky A., 2013: Binder phase structure in fine and coarse WC-Co hard metals with Cr and V carbide additions. *International Journal of Refractory Metals and Hard Materials* 40, 27-35. <https://doi.org/10.1016/j.ijrmhm.2013.04.001>

Mikkelsen N.J., Straede C.A., 1992: Enhanced wear resistance of production tools and steel samples by implantation of nitrogen and carbon ions. *Surface and Coatings Technology* 51 152-156.

Narajczyk J., Werner Z., Barlak M., Morozow, D., 2009: The effect of Ti preimplantation on the properties of TiN coatings on HS 6-5-2 high-speed steel. *Vacuum* 83(1), 228-230. <https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2009.01.069>

Nouveau C., Jorand E., Decès-Petit C., Labidi C., Djouadi M.A., 2005: Influence of carbide substrates on tribological properties of chromium and chromium nitride coatings: application to wood machining. *Wear* 258(1-4), 157-165. <https://doi.org/10.1016/j.wear.2004.09.034>

Okamoto S., Nakazono Y., Otsuka K., Shimoitani Y., Takada J., 2005: Mechanical properties of WC/Co cemented carbide with larger WC grain size. *Materials Characterization* 55(4-5), 281-287. <https://doi.org/10.1016/j.matchar.2005.06.001>

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(1-2), 1546-1554. <https://doi.org/10.1016/j.wear.2013.01.078>

Onikura H., Ishimaru Y., Katsuki A., 1988: Cutting characteristics of nitrogen-ion-implanted drills. *Journal of the Japan Society for Precision Engineering* 54(4) 781-786.

Raebel S., Worzala F.J., Conrad J.R., 1990: PSII nitrogen implanted M2 tool steel for wear resistance in wood machining tools. *Surface Engineering* 198-207. https://doi.org/10.1007/978-94-009-0773-7_21

Ramasamy G., Ratnasingam J., 2010: A review of cemented tungsten carbide tool wear during wood cutting processes. *Journal of Applied Sciences* 10(22), 2799-2804. <https://doi.org/10.3923/jas.2010.2799.2804>

Saito H., Iwabuchi A., Shimizu, T., 2006: Effects of Co content and WC grain size on wear of WC cemented carbide. *Wear* 261(2), 126-132. <https://doi.org/10.1016/j.wear.2005.09.034>

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(6), 445-455. <https://doi.org/10.1007/BF00538952>

Sokołowska A., Rudnicki J., Wnukowski E., Beer P., Wierzchoń T., Kurzydłowski K.J., 2009: Glow discharge assisted low - temperature nitriding of knives used in wood processing. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering* 37(2), 690-693. <http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.baztech-article-BOS2-0021-0077>

Sun J.S., Yan P., Sun X.B., Lu G., Liu F., Ye W., Yang J.Q., 1997: Tribological properties of nitrogen ion implanted WC-Co. *Wear* 213, 131-134. [https://doi.org/10.1016/S0043-1648\(97\)00165-8](https://doi.org/10.1016/S0043-1648(97)00165-8)

Wilkowski J., Barlak M., Werner Z., Czarniak P., Wachowicz J., 2018: The effect of the WC-Co properties on the tool wear during particleboards milling. *Chip and Chipless Woodworking Processes*, 11(1), 211-216.

Wilkowski J., Barlak M., Werner Z., Zagórski J., Czarniak P., Podziewski P., Szymanowski K., 2019: Lifetime improvement and the cutting forces in nitrogen-implanted drills during wood-based material machining. Wood and Fiber Science 51(2), 209-220.<https://doi.org/10.22382/wfs-2019-021>

Zhang L., Xie M.W., Cheng X., Nan Q., Wang Z., Feng Y.P., 2013: Micro characteristics of binder phases in WC-Co cemented carbides with Cr-V and Cr-V-RE additives. International Journal of Refractory Metals and Hard Materials 36(2013), 211-219. <https://doi.org/10.1016/j.ijrmhm.2012.08.017>

Wykaz norm

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

PN-EN 323:1999 Płyty drewnopochodne- Oznaczenie gęstości.

ISO 3340: 1976 Płyty pilśniowe - Oznaczenie zawartości piasku.

Źródła internetowe

www.ceratizit.com/en/products/wood-stone-working (dokument elektroniczny, stan na dzień 24.04.2019)

Artykuł recenzowany / Reviewed paper

Zgłoszony / Submitted: 14.05.2019

Opublikowany online / Published online: 16.06.2019



Drewno jabłoni pochodzące z rocznego cięcia pielęgnacyjnego jako dodatek surowcowy przy produkcji płyt wiórowych

Apple wood from an annual care cut as a raw material additive for particleboard production

Radosław Auriga^{a,*}, ORCID: 0000-0001-5627-2425

Piotr Borysiuk^b, ORCID: 0000-0002-7508-9359

Piotr Smulski^a

^aSzkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Technologii Drewna, Katedra Mechanicznej Obróbki Drewna, ul. Nowoursynowska 159, 02-787 Warszawa, Polska

^bSzkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Technologii Drewna, Katedra Technologii i Przedsiębiorczości w Przemśle Drzewnym, ul. Nowoursynowska 159, 02-787 Warszawa, Polska

*Osoba do korespondencji: radoslaw_auriga@sggw.pl

Streszczenie

W ramach pracy zbadano wpływ udziału odpadowego drewna jabłoni pochodzącego z rocznego cięcia pielęgnacyjnego na właściwości mechaniczne 3-warstwowych płyt wiórowych. Wytworzono trójwarstwowe płyty wiórowe w dwóch wariantach gęstości 650 kg/m³ i 550 kg/m³ i udziale masowym wiórów z odpadowego drewna jabłoni na poziomie 0%, 25%, 50% i 75%. Wyniki przeprowadzonych badań wykazują spadek wartości wytrzymałości na zginanie statyczne oraz modułu sprężystości przy zginaniu statycznym wraz ze wzrostem udziału w płycie odpadowego drewna jabłoni. Mimo spadku wartości modułu sprężystości przy zginaniu statycznym wszystkie wytworzone płyty wiórowe o gęstości 650 kg/m³ spełniały wymagania dla płyt typu P2 zawarte w normie PN 312:2011. W przypadku wytrzymałości na rozciąganie prostopadle do płaszczyzny płyty, jedynie płyty o gęstości 550 kg/m³ charakteryzowały się istotną statystycznie zmiennością.

Abstract

As part of this work, the impact of use the apple wood waste from an annual care cut on the mechanical properties of three-layer particleboards was examined. Three-layer particleboard were produced in two varieties of density 650 kg/m³ and 550 kg/m³ and the share of apple wood waste particles at the level of 0%, 25%, 50% and 75%. The results of

the conducted tests show a decrease in modulus of rupture and modulus of elasticity together with an increase in the share of apple wood waste in the board. Despite the decrease in modulus of rupture, all produced particle boards with a density of 650 kg/m³ met the requirements for P2 type boards included in the PN 312: 2011 standard. In the case of tensile strength perpendicular to the plane of the board, only boards with a density of 550 kg/m³ were characterized by statistically significant variability.

Słowa kluczowe: płyta wiórowa, drewno jabłoni, drewno odpadowe, właściwości mechaniczne

Keywords: particleboard, apple wood, waste wood, mechanical properties

Wprowadzenie

W 2017 roku wyprodukowano w Polsce blisko 5,58 mln m³ płyt wiórowych i OSB (FAO <http://faostat.fao.org>), co stanowiło około 14% płyt wiórowych wyprodukowanych w tym okresie w Unii Europejskiej. Należy również zauważyć, że w 2017 roku w Polsce nastąpił wzrost produkcji tych płyt o około 11% względem 2015 roku. W związku z rosnącą wielkością produkcji płyt wiórowych, wzrasta zainteresowanie producentów, alternatywnymi surowcami, które można wykorzystać w produkcji.

Badania nad alternatywnymi źródłami surowca do produkcji płyt wiórowych obejmują między innymi próby wykorzystania wierzby (*Salixviminalis* L.) (Warmbier i inni 2011), miskanta olbrzymiego (*Miscanthusgiganteus*) (Pawlak i inni 2018), kolb kukurydzy (Sekaluvu i in. 2014, Banjo Akinyemi i in. 2016), łusek słonecznika (Klimek i in. 2016), łusek orzechów laskowych (Kowaluk i Kędzia 2014), traw (Borysiuk i Laskowska 2009).

Niewątpliwie znaczącym źródłem potencjalnego surowca lignocelulozowego mogą być sady i szkółki drzew owocowych. Powierzchnia upraw sadowniczych w Polsce wynosi 3499 km², z czego ponad 71% to jabłonie (Łączyński 2016). Ilość biomasy lignocelulozowej uzyskanej z sadów owocowych waha się od 2,0 do 6,8 ton z hektara i zależy od wieku drzew oraz zakresu prowadzonych cięć (Gorzelański i Matłok 2013; Rabcewicz i in. 2007). Oszacowano, że odpady drzewne wytwarzane w sadach po przycinaniu wynoszą średnio 0,35 m³ z hektara (Klugmann-Radziemska 2015). Surowiec w postaci gałęzi powstały w wyniku prowadzonych cięć pielęgnacyjnych uważany jest za odpad i jest głównie spalany (Dyjakon i in. 2016; Cichy i in. 2017).

Literatura dotycząca wykorzystania biomasy lignocelulozowej pochodzącej z rocznych cięć pielęgnacyjnych, jako alternatywnego surowca do produkcji płyt wiórowych jest ograniczona.

Cel i zakres pracy

Celem pracy było określenie wpływu udziału odpadowego drewna jabłoni pochodzącego z rocznego cięcia pielęgnacyjnego na właściwości mechaniczne 3-warstwowych płyt wiórowych.

Zakres pracy obejmował wykonanie w warunkach laboratoryjnych płyt wiórowych z 0%, 25%, 50% udziałem odpadowego drewna jabłoni w warstwie wewnętrznej i warstwach zewnętrznych płyt.

Materialy i metodyka badań

Do wytworzenia płyt wiórowych wykorzystano przemysłowe wióry sosnowe oraz wióry wytworzone z odpadowego drewna jabłoni pochodzącego z rocznego cięcia pielęgnacyjnego.

Wióry z odpadowego drewna jabłoni zostały pozyskane z biomasy lignocelulozowej powstałej w wyniku rocznego cięcia pielęgnacyjnego w sadzie w miejscowości Rogów. Pozyskana biomasa została rozdrobniona do postaci zrębków na rębarnie bębnowej, a następnie przy użyciu laboratoryjnej skrawarki z wałem nożowym wytworzono wióry.

Wióry zostały rozsortowane na warstwę wewnętrzną i warstwy zewnętrzne. Wióry na warstwę wewnętrzną przechodziły przez sito o średnicy oczek 4 mm i stanowiły pozostałość na sicie o średnicy oczek 2mm. Natomiast wióry na warstwy zewnętrzne przechodziły przez sito o oczkach 2mm i stanowiły pozostałość na sicie o oczkach 0,25 mm.

W ramach badań wykonano trójwarstwowe płyty wiórowe w dwóch wariantach gęstości 650 kg/m³ i 550 kg/m³ i udziale masowym wiórów z odpadowego drewna jabłoni w warstwach wewnętrznej i zewnętrznych na poziomie 0%, 25%, 50% i 75%. Założona grubość płyt wynosiła 16 mm, stopień zaklejenia warstw zewnętrznych 10% i warstwy wewnętrznej 8%. Udział warstw zewnętrznych w płycie wyniósł 35%. Do zaklejenia wiórów została wykorzystana żywica mocznikowo-formaldehydowa UF (Silekol 123). Jako utwardzacza użyto 10-procentowego roztworu siarczanu amonu. Receptura jednostkowa kleju wynosiła 50:15:1,5 części wagowych odpowiednio żywicy, wody i utwardzacza. Zaklejenie cząstek drzewnych odbywało się metodą natrysku pneumatycznego. Proces prasowania kobierców przeprowadzono na prasie jednopółkowej przy temperaturze półek prasy = 180°C, maksymalnym jednostkowym ciśnieniu prasowania 2,5 MPa, czasie prasowania 325 s.

Wytworzone płyty poddano sezonowaniu w klimacie normalnym (20 ± 2 °C, 65 ± 5 % wilgotności względnej powietrza) przez okres 7dni. W ramach przeprowadzonych badań oznaczono:

- wytrzymałość na zginanie statyczne i moduł sprężystości przy zginaniu statycznym w oparciu o normę PN-EN 310:1994,
- wytrzymałość na rozciąganie w kierunku prostopadłym do płaszczyzn płyty w oparciu o normę PN-EN 319:1999.

Analizę statystyczną otrzymanych wyników przeprowadzono w programie Statistica13. W celu wykazania relacji między zmiennymi, rodzaju tych relacji oraz wpływu wybranych czynników na zmienne (np. wpływ udziału odpadowego drewna jabłoni na właściwości płyt wiórowych), w analizie statystycznej zastosowano wieloczynnikową analizę wariancji. W celu porównania istotności różnic poszczególnych wartości posłużono się grupami jednorodnymi w oparciu o test Tukeya.

Wyniki badań i analiza

Wyniki przeprowadzonych badań przedstawiono w tabeli 1. Analizując dane zawarte w tabeli 1 dotyczące wpływu wybranych czynników na właściwości wytwarzanych płyt wiórowych należy zauważyć, że udział odpadowego drewna jabłoni niezależnie od gęstości powoduje spadek wartości wytrzymałości na zginanie statyczne. Przy czym dla płyt o gęstości 650 kg/m³ istotny statystycznie spadek występuje, przy 50% udziale odpadowego drewna jabłoni, a dla płyt o gęstości 550 kg/m³ już przy 25% udziale odpadowego drewna jabłoni.

Tabela 1. Średnie wartości badanych właściwości mechanicznych płyt wiórowych
Table 1. Average values of the tested mechanical properties of particle boards

Udział wiórów z drewna jabłoni	Gęstość [kg/m ³]		średnia
	650	550	
MOR [N/mm ²]			
0%	19,71 ^d	12,96 ^c	15,99 ^A
25%	18,07 ^d	10,36 ^b	14,22 ^B
50%	14,23 ^c	8,97 ^b	11,75 ^C
75%	12,96 ^c	6,78 ^a	9,32 ^D
średnia	16,23 ^A	9,56 ^B	
MOE [N/mm ²]			
0%	3122 ^f	2160 ^d	2609 ^A
25%	2849 ^e	1789 ^c	2319 ^B
50%	2333 ^d	1486 ^b	1935 ^C
75%	2195 ^d	1080 ^a	1539 ^D
średnia	2621 ^A	1602 ^B	
IB [N/mm ²]			
0%	0,44 ^{cd}	0,33 ^{ab}	0,38 ^{AB}
25%	0,48 ^d	0,35 ^{bc}	0,42 ^B
50%	0,42 ^{bcd}	0,25 ^a	0,34 ^A
75%	0,42 ^{bcd}	0,25 ^a	0,34 ^A
średnia	0,44 ^A	0,30 ^B	

a, b,... – grupy jednorodne w oparciu o test Tukeya

Dla płyt o gęstości 650 kg/m³ 75% udział odpadowego drewna jabłoni spowodował 35% spadek wartości wytrzymałości na zginanie statyczne wytworzonych płyt wiórowych względem płyt bez udziału tego surowca. Mimo spadku wartości wytrzymałości na zginanie statyczne wszystkie wytworzone płyty wiórowe o gęstości 650 kg/m³ spełniały wymagania

dla płyt typu P1 zawarte w normie PN 312. Wymagania dla płyt typu P2 spełnione były przy udziale drewna jabłoni do 50%. Spadek wartości wytrzymałości na zginanie statyczne płyt o gęstości 550 kg/m^3 i 75% udziale odpadowego drewna jabłoni wyniósł aż 47% względem płyt bez udziału tego surowca.

Wyniki analizy wpływu na wytrzymałość na zginanie statyczne wytwarzanych płyt wiórowych, takich czynników jak udział masowy cząstek jabłoni w płycie oraz gęstość wytworzonych płyt, zostały przedstawione w tabeli 2. Należy zauważyć, że gęstość oraz udział odpadowego drewna jabłoni w wytwarzanych płytach wiórowych istotnie statystycznie wpływają na ich wytrzymałość na zginanie statyczne. Procentowy wpływ gęstości w tym przypadku wyniósł 60%, a udziału drewna odpadowego w płycie 32%.

Tabela 2. Analiza wariancji dla wybranych czynników i interakcji pomiędzy czynnikami wpływającymi na wytrzymałość na zginanie statyczne wytworzonych płyt wiórowych

Table 2. Analysis of variance for selected factors and interactions between factors affecting the modulus of rupture of particleboard

Czynnik / interakcja	SS	Df	MS	F	p	X
Udział	376,1	3	125,37	96,69	0,000	32,12
Gęstość	703,96	1	703,96	542,96	0,000	60,12
Udział*Gęstość	14,27	3	4,76	3,67	0,017	1,22
Błąd	76,5	59	1,3			6,53

SS – suma kwadratów odchyłeń od wartości średniej, Df – liczba stopni swobody, MS – średni kwadrat odchyłeń ($MS=SS/Df$), F – wartość testu, p – prawdopodobieństwo błędu, X – procentowy wpływ czynników na zbadaną właściwość płyt wiórowych

Analiza danych z tabeli 3 pozwala stwierdzić, że istotnym czynnikiem o największym procentowym wpływie (ok. 59,5%) na moduł sprężystości przy zginaniu statycznym wytworzonych płyt wiórowych jest ich gęstość. Ponadto istotnym wpływem na opisywaną właściwość płyt wiórowych odznaczał się udział odpadowego drewna jabłoni, dla którego wartość procentowego wpływu wyniosła ok. 34%.

Tabela 3. Analiza wariancji dla wybranych czynników i interakcji pomiędzy czynnikami wpływającymi na moduł sprężystości przy zginaniu statycznym wytworzonych płyt wiórowych

Table 3. Analysis of variance for selected factors and interactions between factors affecting the modulus of elasticity of particleboard

Czynnik / interakcja	SS	Df	MS	F	p	X
Udział	9353941	3	3117980	116,7	0,000	34,05
Gęstość	16369088	1	16369088	612,7	0,000	59,58
Udział*Gęstość	174865	3	58288	2,2	0,099	0,64
Błąd	1576268	59	26716			5,74

SS – suma kwadratów odchyłeń od wartości średniej, Df – liczba stopni swobody, MS – średni kwadrat odchyłeń ($MS=SS/Df$), F – wartość testu, p – prawdopodobieństwo błędu, X – procentowy wpływ czynników na zbadaną właściwość płyt wiórowych

Odnosząc się do danych przedstawionych w tabeli 1 należy zauważyć, że udział odpadowego drewna jabłoni niezależnie od gęstości powoduje spadek wartości modułu

sprężystości wytwarzanych płyt wiórowych. Zarówno dla płyt o gęstości 650 kg/m³ jak i 550 kg/m³ spadek wartości modułu sprężystości jest istotny statystycznie już dla płyt z 25% udziałem odpadowego drewna jabłoni. Dla płyt z 75% udziałem odpadowego drewna jabłoni spadek wartości modułu sprężystości wyniósł 30% i 24% odpowiednio dla płyt o gęstości 650 kg/m³ i 550 kg/m³. Warto zaznaczyć, że mimo spadku wartości modułu sprężystości przy zginaniu statycznym wszystkie wytworzone płyty wiórowe o gęstości 650 kg/m³ spełniały wymagania dla płyt typu P2 zawarte w normie PN 312.

Tabela 4. Analiza wariancji dla wybranych czynników i interakcji pomiędzy czynnikami wpływającymi na wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do płaszczyzn wytworzonych płyt wiórowych

Table 4. Analysis of variance for selected factors and interactions between factors affecting the internal bound of particleboard

Czynnik / interakcja	SS	Df	MS	F	p	X
Udział	0,0761	3	0,0254	6,63	0,001	11,54
Gęstość	0,3397	1	0,3397	88,72	0,000	51,50
Udział*Gęstość	0,0140	3	0,0047	1,22	0,309	2,13
Błąd	0,2297	60	0,0038			34,83

SS – suma kwadratów odchyłeń od wartości średniej, Df – liczba stopni swobody, MS – średni kwadrat odchyłeń ($MS=SS/Df$), F – wartość testu, p – prawdopodobieństwo błędu, X – procentowy wpływ czynników na zbadaną właściwość płyt wiórowych

Na podstawie przedstawionych w tabeli 4 danych można stwierdzić, że zarówno gęstość wytwarzanych płyt wiórowych jak i udział odpadowego drewna jabłoni mają istotny statystycznie wpływ na wartość wytrzymałości na rozciąganie prostopadłe do płaszczyzny płyty. Przy czym należy podkreślić, że procentowy wpływ gęstości na badaną zmienną wyniósł ponad 51%. Natomiast procentowy wpływ udziału odpadowego drewna jabłoni wyniósł jedynie 11% i jest mniejszy od procentowego wpływu błędu, co świadczy o małym wpływie tego czynnika na badaną wytrzymałość.

Analiza danych zestawiona w tabeli 1 pozwala stwierdzić, że w przypadku płyt wiórowych o gęstości 650 kg/m³ nie występuje istotna statystycznie różnica między wartościami wytrzymałości na rozciąganie prostopadłe płyt wiórowych o różnym udziale odpadowego drewna jabłoni. Wszystkie wytworzone płyty w tym zakresie spełniały wymagania normy PN 312 dla płyt typu P2

Wnioski

1. Wióry pozyskane z odpadowego drewna jabłoni mogą być stosowane, jako dodatek do trójwarstwowych płyt wiórowych o gęstości 650 kg/m³ zaklejanych żywicą mocznikowo-formaldehydową. Płyty z dodatkiem tych wiórów w ilości do 50% spełniają wymagania normy PN 312 dla płyt typu P2.

2. Wraz ze wzrostem udziału wiórów pozyskanych z odpadowego drewna jabłoni następuje na ogół statystycznie istotny spadek wartości wytrzymałości na zginanie statyczne oraz modułu sprężystości przy zginaniu statycznym.

3. W przypadku płyt wiórowych o gęstości 650 kg/m³ brak jest istotnych statystycznie różnic wartości wytrzymałości na rozciąganie prostopadłe do płaszczyzny płyty między płytami z udziałem odpadowego drewna jabłoni, a płytami bez udziału tego surowca.

4. Obniżenie gęstości płyt z 650 kg/m³ na 550 kg/m³ wpływa statystycznie istotnie na spadek ich wszystkich właściwości mechanicznych. Płyty te charakteryzują się na ogół niższymi wartościami parametrów wytrzymałościowych niż wymagania dla płyt typu P1zawarte w normie PN 312.

Literatura

Banjo Akinyemi A., Afolayan J., Oluwatobi E., 2016: Some properties of composite corn cob and sawdust particle boards. *Construction and Building Materials* 127, p.436-441.

Borysiuk P., Laskowska A., 2009: Particleboards with grass plant additive. *Annals Warsaw University of Life Sciences Forestry and Wood Technology* No 68, p. 463-466.

Cichy, W., Witczak, M., Walkowiak, M. 2017: Fuel properties of woody biomass from pruning operations in fruit orchards. *BioResources* 12, 6458–6470. <https://doi.org/10.15376/biores.12.3.6458-6470>

Dyjakon, A., Boer, J., den Bukowski, P., Adamczyk, F., Frąckowiak, P. 2016: Wooden biomass potential from apple orchards in Poland. *Drewno* 59, 73–86. <https://doi.org/10.12841/drewno.1644-3985.162.09>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) <http://faostat.fao.org>

Gorzelański, J., Małkoc, N. 2013: Analiza Energetyczna Biomasy Odpadowej Z Produkcji Drzewek Owocowych Na Terenie Województwa Podkarpackiego. *Inz.Rol.* 3, 77–83

Klimek, P., Meinschmidt, P., Wimmer, R., Plinke, B., Schirp, A. 2016: Using sunflower (*Helianthus annuus* L.), topinambour (*Helianthus tuberosus* L.) and cup-plant (*Silphiumperfoliatum* L.) stalks as alternative raw materials for particleboards. *Ind. Crops Prod.* 92, 157–164. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.08.004>

Klugmann-Radziemska, E. 2015: Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe. Wydawnictwo Seidel-Przywecki, Gdansk

Kowaluk G., Kądziała J., 2014: Properties of particleboard produced with use of hazelnut shells. *Annals Warsaw University of Life Sciences Forestry and Wood Technology*, No 85, p. 131-134.

Łączyński, A., Lewandowska, M., Pawelec-Potapska, M., Wasilewska, K., Wróblewska, A., Ziolkowska, E. 2017: Production and Foreign Trade of Agricultural Products 2016. Warsaw.

Pawlak D., Jenczyk – Tołłoczko I., Boruszewski P., 2018: Analysis of selected properties of particleboard modified with *Miscanthusgiganetus* JM Greef&Deuter ex Hodk. &Renvoize.

Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW Forestry and Wood Technology, No 102, p. 149-156.

Rabcewicz, J., Wawrzyń, P., Konopacki, P. 2007: Określenie ilości drewna pozyskiwanego z cięcia drzew i krzewów owocowych do wykorzystania w celach energetycznych.

Sekaluvu, L., Tumutegyreize, P., Kiggundu, N. 2014: Investigation of factors affecting the production and properties of maize cobparticleboards. Waste Biomass Valor. 5, 27–32. <https://doi.org/10.1007/s12649-013-9228-9>

Warmbier K.; Danecki L.; Majtkowski W.; 2016: Mechanical properties of one-layer experimental particleboards from shoots of tall wheatgrass and industrial wood particles. Annals of Warsaw Agricultural University Forestry and Wood Technology No 96, p. 237-240.

Wykaz norm

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

PN-EN 312:2011 Płyty wiórowe – Wymagania techniczne

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

Artykuł recenzowany / Reviewed paper

Zgłoszony / Submitted: 14.05.2019

Opublikowany online / Published online: 16.06.2019



Wpływ temperatury ekspozycji sklejk na jej wybrane właściwości w zależności od zastosowanego kleju

The influence of plywood exposure temperature to selected properties of it in regard to glue applied

Aneta Gumowska^{a,*}, ORCID: 0000-0002-0872-9061

Maciej Krakowski^a,

Grzegorz Kowaluk^{a,*}, ORCID: 0000-0003-1463-0540

^aSzkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Technologii Drzewna, Katedra Technologii i Przedsiębiorczości w Przemśle Drzewnym, ul. Nowoursynowska 159, 02-787 Warszawa, Polska

*Osoba do korespondencji: aneta_gumowska@sggw.pl; grzegorz_kowaluk@sggw.pl

Streszczenie

W przeprowadzonych badaniach określono wpływ temperatury wygrzewania na spoiny klejowe w sklejce sosnowej, w której wykorzystano żywice: mocznikowo – formaldehydowa (UF), melaminowo – mocznikowo – formaldehydowa (MUF), fenolowo – formaldehydowa (PF), polioctanowinyłowa (PVAC D3) i poliuretanowa (PUR). Wszystkie warianty wyprodukowanych sklejek zostały poddane charakterystyce wybranych właściwości fizycznych i mechanicznych (wytrzymałość na zginanie statyczne oraz moduł sprężystości przy zginaniu, profil gęstości, jakość sklejenia fornirów). Zrealizowane badania właściwości mechanicznych pokazują, że dla sklejek wytworzonych z zastosowaniem żywic PF oraz PUR odnotowano najwyższe wartości, niezależnie od temperatury próbek, w odniesieniu do pozostałych wyprodukowanych sklejek.

Abstract

In the conducted tests was specified the influence of exposure temperature on glue joints in pine plywood, in which the following adhesive resins were used as a binder: urea - formaldehyde, melamine - urea - formaldehyde, phenol - formaldehyde, polyvinyl acetate and polyurethane. All variants of the produced plywood were subjected characteristic of physical and mechanical properties (static bending strength and modulus of elasticity, density profile and bonding quality of plywood). The results of the mechanical properties tests show that in the case of plywood produced with phenol – formaldehyde

and polyurethane resin obtained the highest values, regardless of the samples temperature in relation to the remaining produced plywoods.

Słowa kluczowe: sklejka, temperatura, żywica, właściwości mechaniczne

Keywords: plywood, temperature, resin, mechanical properties

Wprowadzenie

Tworzywa warstwowe na bazie drewna, takie jak sklejka czy fornirowe drewno warstwowe (LVL) są produktami o nieustannym zapotrzebowaniu a poziom wymagań na rynku jest wysoki i stabilny. Główną zaletą tworzyw warstwowych jest fakt, że niektóre gatunki lub klasy drewna litego które nie znajdują zastosowania np. w budownictwie, jako materiał konstrukcyjny, mogą zostać wykorzystane w formie warstwowo klejonych fornirów (www.steico.com). Dodatkowo technologie produkcyjne dają możliwość pozyskiwania kompozytów drewnopochodnych o lepszych właściwościach wytrzymałościowych niż sam surowiec, który stosowany jest w produkcji, jednocześnie zyskując na mniejszych przekrojach. Materiały te posiadają wysoki stosunek wytrzymałości do ciężaru, a ich właściwości na całej powierzchni są równomierne (Deam i in. 2008). Czynniki wpływające na właściwości drewnopochodnych tworzyw warstwowych mogą mieć różne pochodzenie. Pierwszą grupę czynników stanowią parametry technologii produkcji: szybkość zamykania pólek prasy w zależności od zadanego ciśnienia i temperatury oraz czas prasowania. Do grupy drugiej należą czynniki pochodzące z surowca: rodzaj i ilość żywicy, wypełniacze, utwardzacze, rodzaj i wilgotność forniru, miejsce pozyskania forniru (biel/twardziel), itp. W technologiach tworzyw drewnopochodnych, podstawowymi klejami jakie się stosuje są żywice PF, żywice aminowe (MUF oraz UF) oraz kleje PVAC oraz PUR (Parczewski i in. 1969). Na przykładzie żywic UF, MUF i PF, Ali i in. (2014), przeprowadzili badania wpływu różnych czynników: typu żywicy, zawartości żywicy (8, 10, 12%) i zawartości wilgoci (9, 12, 15%) na właściwości fizyczne i mechaniczne płyt pilśniowych suchoformowanych o średniej gęstości (MDF) wykonanych z włókien kenafu (*Hibiscuscannabinus* L.). Docelowa gęstość płyt wynosiła 700 kg/m³ a grubość 9 mm. Wyniki pokazują, że typ żywicy i zawartość wilgoci mają znaczący wpływ na właściwości mechaniczne (wytrzymałości na zginanie statyczne i modułu sprężystości przy zginaniu oraz wytrzymałości na rozciąganie), podczas gdy zawartość żywicy jest najmniej znacząca. Z drugiej strony, dla właściwości fizycznych (nasiąkliwość oraz spęcznienie na grubość po 24h), zawartość żywicy i zawartość wilgoci mają znacznie mniejszy wpływ w porównaniu do typu żywicy.

Stąd w poniższych badaniach skupiono się na próbie porównania wybranych właściwości mechanicznych sklejek sosnowych, zaklejonych najpopularniejszymi

dostępny żywicy na rynku oraz wyeksponowanymi na działanie różnych temperatur ekspozycji.

Cel i zakres pracy

Celem badań było porównanie wybranych właściwości mechanicznych sklejek wykonanych z fornirów drewna sosnowego, uprzednio wyeksponowanych na działanie różnych temperatur wygrzewania w zakresie od 20 do 100°C wraz z wykorzystaniem żywic: PF, MUF, UF, PVAC, PUR o stałej wartości jednostkowego naniesienia suchej masy kleju.

Materiały i metodyka badań

Do przeprowadzenia badań wykorzystano trójwarstwowe sklejki wytworzone z fornirów drewna sosnowego (*Pinussylvestris* L.) o wilgotności ok. 5% i gęstości ok. 515 kg/m³, które pozyskano w wyniku skrawania obwodowego. Arkusze fornirów sformatowano do wymiarów nominalnych 350 x 350 mm² i grubości 3,2 mm. Sklejki wyprodukowano z zastosowaniem orientacji krzyżowej. Dla każdego wariantu wytworzono po 3 arkusze sklejki. Poniżej w tab. 1 przedstawiono udział części masowych składników potrzebnych do sporządzenia masy klejowej dla poszczególnych klejów. Zastosowany utwardzacz to 20% wodny roztwór (NH₄)₂SO₄, natomiast wypełniacz to skrobia żytnia. Założona robocza lepkość mas klejowych to 1700 mPas, lepkość tę regulowano dodatkiem wody. W żywicy MUF udział masowy melaminy stanowił 15%. Czas żelowania masy klejowej z żywicą MUF wynosił 81 s, natomiast z żywicą UF 72 s. W czasie procesu wytwarzania sklejek zastosowano jednostkowe ciśnienie prasowania równe 1,5 MPa przy temperaturze półek prasy wynoszącej 140°C i czasie 420 s dla wszystkich rodzajów żywic. Zawartość umownej suchej substancji określono zgodnie z normą PN-EN 827:2006. Naniesienie masy klejowej na 1 m² odpowiadało 180 g żywicy dla wszystkich wariantów sklejek, pomimo różnej zawartości umownej suchej substancji w żywicach. Wytworzone tworzywa warstwowe przed przystąpieniem do realizacji zaplanowanych badań były klimatyzowane w warunkach 20°C / 65% wilgotności względnej powietrza do stabilizacji masy.

Tabela. 1. Udział części masowych poszczególnych składników mas klejowych

Table 1. Share of mass parts of individual components of adhesive masses

Wariantpłyty	Części masowe poszczególnych składników masy klejowej (cz.m.)				Zawartość umowna suchej substancji żywicy [%]
	Żywica	Roztwórutwardzacza	Woda	Wypełniacz	
UF	100	8	10	10	65
MUF	100	8	10	10	67
PF	100	0	10	10	47
PVAC (D3)	100	0	10	10	51
PUR	100	0	0	10	100

Oznaczenie wytrzymałości na zginanie statyczne i modułu sprężystości przy zginaniu

Badanie wytrzymałości na zginanie statyczne oraz modułu sprężystości przy zginaniu badanych sklejek, zostało zrealizowane zgodnie z normą PN-EN 310:1994. Do powyższych oznaczeń wykorzystano nie mniej niż 50 próbek dla każdego zastosowanego rodzaju żywicy z wyszczególnieniem pięciu temperatur ekspozycji (20, 40, 60, 80, 100°C). Wykorzystano próbki, w których włókna warstw zewnętrznych przebiegały równolegle do długości próbek. Przed przystąpieniem do wyżej opisanych badań w określonej temperaturze, każda seria próbek została zabezpieczona 3 warstwami folii aluminiowej w celu uniknięcia wymiany wilgoci z otoczeniem. Następnie próbki zostały włożone do komory suszarniczej, w której przebywały do etapu osiągnięcia docelowej temperatury dla danej grupy próbek. W praktyce czas wygrzewania wynosił 2h. Po wygrzaniu seria próbek była pobierana z suszarki i przekazywano bezpośrednio do badań. Pirometr posłużył do odczytu temperatury.

Oznaczenie profilu gęstości

Oznaczenie profilu gęstości wykonano, wykorzystując profilomierz DA-X firmy GRECON. Pomiar oparty na promieniowaniu X, prowadzono z prędkością 0,05 mm/s oraz krokiem próbkowania 0,02 mm. Do oznaczenia profilu gęstości użyto trzech próbek z każdego wariantu sklejek. Do przeprowadzenia oznaczenia wykorzystano próbki o wymiarach nominalnych 50x50 mm² x grubość sklejki.

Oznaczenie jakości sklejenia fornirow

Badanie zostało zrealizowane zgodnie z normą PN-EN 314-1:2007 (U). Oznaczenie przeprowadzono na próbkach, których ilość była nie mniejsza niż 12 dla każdej zastosowanej żywicy w sklejkach.

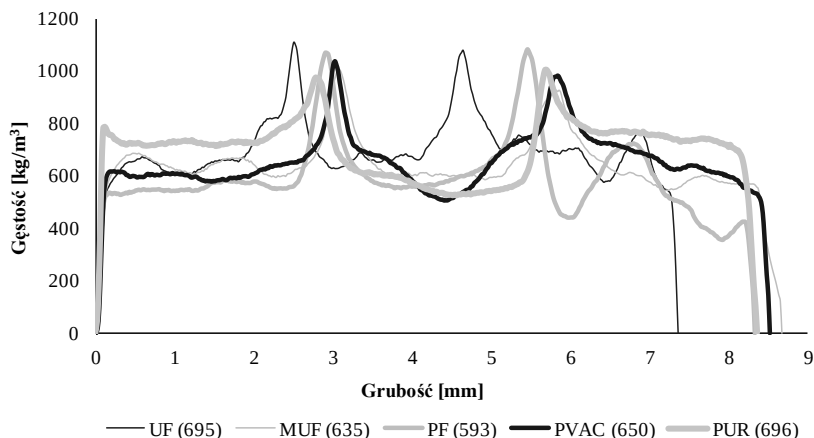
Uzyskane wyniki zostały zbadane za pomocą analizy wariancji (ANOVA) oraz został przeprowadzony test Studenta ($\alpha=0,05$) dla określenia istotności różnic pomiędzy czynnikami. Wyniki przedstawione na wykresach obrazują wartości średnie i odchylenia standardowe.

Wyniki badań i analiza

Badanie profilu gęstości

Wyniki oznaczeń profili gęstości dla wszystkich wariantów sklejek zostały przedstawione na rys. 1. Po dokonaniu analizy poniższego wykresu można zaobserwować, że sklejki, w których użyto żywicy UF charakteryzowały się najwyższą gęstością spośród wszystkich badanych próbek, zaś najniższa gęstość została zaobserwowana w przypadku zaklejania żywicą MUF. Dla sklejki z żywicą UF, największy gradient gęstości na grubości próbki jest konsekwencją jej największego stopnia sprasowania, co widoczne jest na wykresie

w formie najmniejszej grubości spośród wszystkich wariantów. Prawdopodobną przyczyną najwyższej gęstości dla sklejk zaklejanej żywicą UF, może być jej dodatkowe lokalne zagęszczenie jednej z zewnętrznych powierzchni, co jest widoczne na ryc. 1. Każdy z wykonanych rodzajów tworzyw warstwowych prezentuje zbliżony do siebie profil gęstości, w którym gęstość była równomiernie rozłożona. Na przekroju poprzecznym próbki można wskazać dwie strefy znaczącego wzrostu gęstości (ok. 700 – 1100 kg/m³), które ilustrują gęstość spoin klejowych.



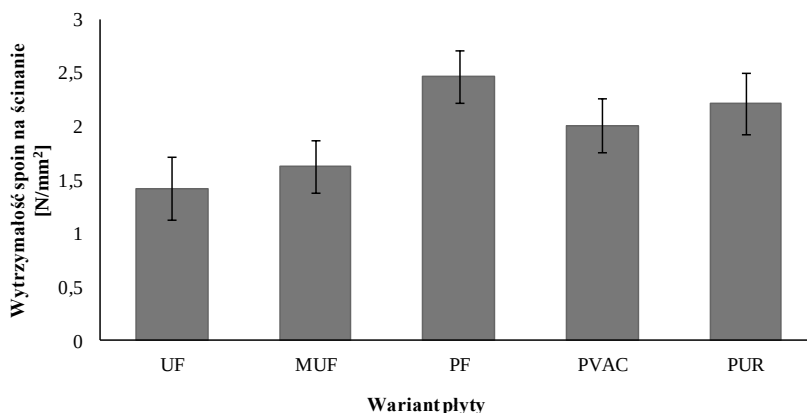
Rys. 1. Profile gęstości wszystkich wariantów wyprodukowanych sklejek (średnia gęstość w nawiasach)

Fig. 1. Density profiles of all variants of produced plywood (average density in brackets)

Badanie jakości sklejania fornirów

Uzyskane wyniki dotyczące badania jakości sklejania, która jest definiowana na podstawie wytrzymałości spoin na ścinanie przez rozciąganie, zostały zestawione na rys. 2. Rozrzut wyników przedstawionych poniżej w postaci odchylenia standardowego przedstawia porównywalnie powtarzalne pojedyncze wartości wokół średniej. Średnie wartości wytrzymałości spoin na ścinanie z uwzględnieniem wartości odchyłeń standardowych dla pięciu wariantów wykonanych sklejek wykazują statystycznie istotne różnice pomiędzy próbkami zaklejanych żywicami UF i MUF a PF, PVAC i PUR. Najwyższą wartością wytrzymałości spoin na ścinanie przez rozciąganie charakteryzowały się tworzywa, w których została użyta żywica PF, natomiast najniższą wartość zanotowano dla sklejek zaklejanych żywicą UF. Rozpatrując udział zniszczenia w drewnie dla poszczególnych próbek, należy uwzględnić rodzaj kleju. Udział zniszczenia w drewnie wynoszący 0% zaobserwowano dla próbek wykonanych z zastosowaniem żywicy UF. Dla sklejek zaklejanych żywicą MUF udział zniszczenia w drewnie, wynosił 70%. Warto zauważyć, że uwzględniając rozrzut wyników wokół średnich wartości, w przypadku żywic UF i MUF brak jest statystycznie istotnych różnic średnich wartości wytrzymałości.

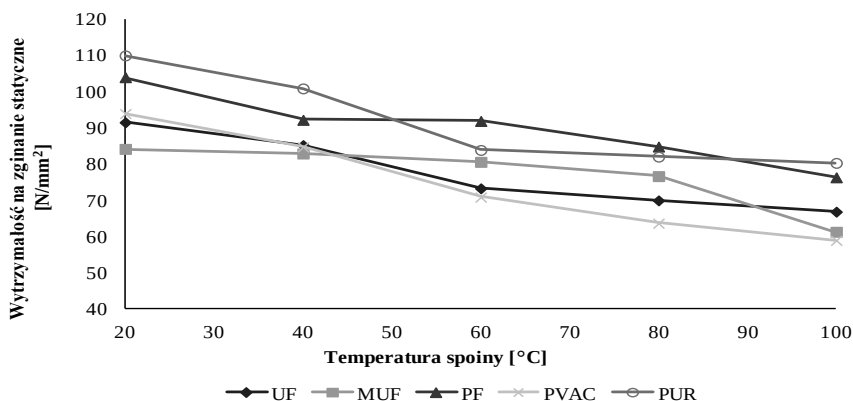
Natomiast w przypadku próbek, w których wykorzystane były żywice PF, PUR i PVAC udział zniszczenia w drewnie, zanotowano na poziomie 100%.



Rys. 2. Wytrzymałość spoin na ścinanie
Fig. 2. Strengths shear welds

Badanie wytrzymałości na zginanie statyczne oraz modułu sprężystości przy zginaniu statycznym

Wyniki przeprowadzonych badań wytrzymałości na zginanie statyczne zestawiono na rys. 3 oraz w tab. 2 uwzględniono podział na klasy wytrzymałości sklejek na zginanie statyczne w oparciu o normę PN-EN 636:2012+A1:2015. Najwyższe wartości wytrzymałości na zginanie statyczne zanotowano dla sklejek zaklejanych żywicą PUR oraz PF, natomiast dla sklejek z żywicą PVAC wartość tej cechy jest najniższa. Wraz ze wzrostem temperatury wygrzewania sklejek od 20 do 100°C zanotowano spadek wytrzymałości w zakresie od 27% dla żywic PF, UF, MUF i PUR do 37% dla żywicy PVAC w stosunku do wartości początkowej wytrzymałości przy 20°C. W przypadku sklejek zaklejanych klejem PVAC przyczyną spadku właściwości wytrzymałościowych jest termoplastyczna natura kleju polioctanowinylowego (Murray 1997). Dla pozostałych sklejek spadek właściwości wytrzymałościowych, aczkolwiek co do wartości zdecydowanie mniejszy niż dla kleju PVAC, kształtował się na zbliżonym poziomie. Chociaż w badanych sklejkach (z wyłączeniem PVAC) wykorzystano substancje klejące na bazie związków duroplastycznych, to zaistniały spadek właściwości wytrzymałościowych można tłumaczyć częściowym uplastycznieniem chemicznych składników drewna, jak np. ligniny. Zdaniem Krzysika (1975) temperatura całkowitego uplastycznienia ligniny wynosi 130°C, więc można domniemywać, że przy każdym wzroście temperatury lignina ulega proporcjonalnemu uplastycznieniu.



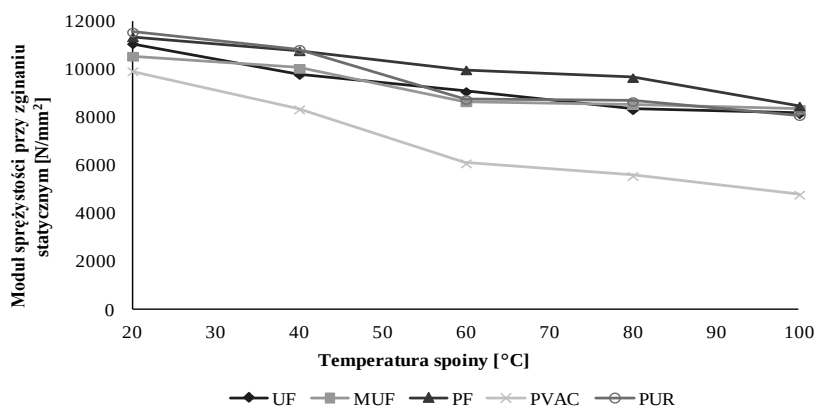
Rys. 3. Wytrzymałość na zginanie statyczne wszystkich wytworzonych wariantów sklejek
Fig. 3. Resistance to static bending of all produced variants of plywood

Tabela 2. Podział na klasy wytrzymałości sklejk na zginanie statyczne dla badanych wariantów próbek

Table 2. Division into plywood strength classes for static bending for the tested sample variants

Temperatura ekspozycji [°C]	20	40	60	80	100
Klasy wytrzymałości na zginanie statyczne					
F70	PUR				
F60	UF PF PVAC	PUR PF	PF		
F50	MUF	UF MUF PVAC	MUF PUR	MUF PF PUR	PF PUR
F40			UF PVAC	UF PVAC	UF MUF
F30					PVAC

Na rys. 4 zostały zestawione wyniki badań modułu sprężystości, natomiast w tab. 3 przedstawiono wyniki z podziałem na klasy modułu sprężystości sklejk przy zginaniu (PN-EN 636:2012+A1:2015). Dla modułu sprężystości sytuacja jest podobna jak w przypadku wytrzymałości na zginanie statyczne, najwyższa wartość modułu sprężystości została zanotowana dla tworzyw warstwowych, w których zastosowano żywice PUR oraz PF, natomiast próbki z żywicą PVAC wykazywały najniższą wartość modułu sprężystości w całym zakresie temperatur. Wraz ze wzrostem temperatury wygrzewania sklejek od 20 do 100°C zanotowano spadek modułu sprężystości przy zginaniu statycznym w zakresie od 21% dla żywic PF, UF, MUF i PUR do 52% dla żywicy PVAC w stosunku do wartości początkowej wytrzymałości przy 20°C.



Rys. 4. Moduł sprężystości przy zginaniu statycznym wszystkich wytworzonych wariantów sklejek

Fig. 4. The modulus of elasticity in static bending of all produced variants of the plywood

Tabela 3. Podział na klasy modułu sprężystości sklejki przy zginaniu statycznym dla badanych wariantów próbek

Table 3. Classification of the modulus of elasticity of plywood with static bending for the tested variants of samples

Temperatura ekspozycji [°C]	20	40	60	80	100
Klasy modułu sprężystości przy zginaniu statycznym					
E100	UF MUF PF PUR	MUF PF PUR			
E90	PVAC	UF PVAC	UF PF	PF	
E80			MUF PUR	UF MUF PUR	UF MUF PF PUR
E70					
E60			PVAC		
E50				PVAC	
E40					PVAC

Wnioski

Po dokonaniu analizy uzyskanych wyników zauważono, że sklejka, która została wytworzona przy użyciu żywicy PUR i PF wykazała najwyższe wartości wytrzymałości na zginanie statyczne z uwzględnieniem zakresów temperatur. W przypadku modułu sprężystości przy zginaniu statycznym najwyższą jego wartość zanotowano w zakresie temperatur od 20 do 40°C dla sklejek, w których, jako spoiwa użyto żywicy PUR, natomiast w zakresie od 60 do 100°C najwyższym modułem sprężystości wykazały się sklejki PF. Najniższa wartość wytrzymałości na zginanie statyczne oraz wartość modułu sprężystości przy zginaniu statycznym, została zaobserwowana dla sklejek zaklejanych żywicą PVAC.

Odnotowany spadek właściwości wytrzymałościowych materiałów warstwowych powinien być uwzględniany w kontekście docelowego zastosowania tworzyw w miejscach, w których różnice temperatur mogą być istotne. W oznaczeniu wytrzymałości spoin na rozciąganie uzyskano najwyższą wartość dla próbek, w których wykorzystano żywicę PF, natomiast najniższą wartość w przypadku próbek z użyciem żywicy UF. Po przeanalizowaniu profili gęstości dla poszczególnych rodzajów sklejek, sprecyzowano wniosek, że brak jest istotnych różnic pomiędzy nimi.

Literatura

Ali I., Jayaraman K., Bhattacharyya D., 2014: Effects of resin and moisture content on the properties of medium density fibreboards made from kenaf bast fibres. *Industrial Crops and Products* 52, 191–198.

Deam B. L., Fragiocomo M., Buchanan A. H. 2008: Connections for composite concrete slab and LVL flooring systems. *Materials and Structures* 41(3), 495–507. DOI: 10.1617/s11527-007-9261-x.

Krzysik F. 1975: *Nauka o drewnie*. PWN Warszawa

Murray, G. T. 1997: *Handbook of materials selection for engineering applications*, CRC Press, p. 242, ISBN 978-0-8247-9910-6.

Parczewski A., Sadowski M., Wierzbicki A. 1969: *Technologia produkcji sklejek*, rozdział nr IV, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne.

Wykaz norm

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

PN-EN 314-1:2007 (U) Sklejka - Jakość sklejenia - Część 1: Metody badań.

PN-EN 636:2012+A1:2015 Sklejka - Wymagania techniczne.

PN-EN 827:2006 Kleje – Oznaczenie umownej i stałej zawartości suchej substancji.

Źródła internetowe

www.steico.com/ (dostęp: kwiecień 2019).

Artykuł recenzowany / Reviewed paper

Zgłoszony / Submitted: 14.05.2019

Opublikowany online / Published online: 07.07.2019

STATYSTYKA

Statystyka produkcji płyt drewnopochodnych na podstawie FAOSTAT

W numerze 3-4/2018 BI zamieszczone zostały informacje dotyczące statystyki produkcji płyt drewnopochodnych do 2017 r. w Polsce, Niemczech, Chinach i Rosji. Poniżej przedstawiono opracowane na podstawie Faostat dane dotyczące wielkości produkcji za okres 2011 – 2017 r., oraz importu, eksportu i konsumpcji w tych latach płyt drewnopochodnych we Francji, Włoszech, Turcji i Wielkiej Brytanii. Przytoczono też jak zawsze na początku te wielkości dla Polski, aby przy porównaniach nie trzeba było sięgać do poprzednich numerów. Faostat nie podaje jeszcze danych za 2018 r., jednak wartości za 2017 r. są już skorygowane w odniesieniu do poprzednio publikowanych. Na wszystkich wykresach przedstawiono wartości w tys. m³. Nad obszarem słupków przedstawiono dynamikę produkcji, przy czym wielkość produkcji w 2011 r. przyjęto za 100%, a każda następna cyfra określa procentową zmianę w stosunku do roku (słupka) poprzedniego. O ile produkcja jakiegoś rodzaju płyt została zapoczątkowana w określonym roku w przedziale lat 2011 – 2017, to za 100% przy wyliczaniu dynamiki produkcji przyjęto jej wielkość w roku startu produkcji.

MDF

W Polsce w analizowanym okresie 2011 – 2017 r. nastąpił zdecydowany wzrost produkcji płyt MDF od poziomu 2.218 do 3.511 tys. m³ przy stosunkowo niewielkim imporcie i eksporcie (tabela 1.). Import i eksport wzrastały jednak także, mniej więcej proporcjonalnie do produkcji. Trzeba wnioskować, że produkowane płyty były zużywane na potrzeby własnego rynku, głównie przez producentów mebli, te zaś w olbrzymiej większości były eksportowane. Konsumpcja w analizowanym okresie wzrosła o 72% z 1.819 do 3.128 tys. m³.

We Francji po chwilowym spadku wielkości produkcji w 2014 r. w odniesieniu do poprzednich lat, nastąpił zdecydowany, ale stopniowo gasnący jej wzrost do poziomu 1.089 tys. m³. Dynamika w latach 2015 i 2017 osiągnęła odpowiednio wartości 22,4 ; 9,8 i 2,5 %. Znamiennym jest, że konsumpcja płyt MDF we Francji od szeregu lat spadała kosztem wzrastającego eksportu (tabela 2.). W 2017 r. konsumpcja nieco wzrosła i ukształtowała się na poziomie 919 tys. m³. Import był w latach 2010 - 2016 stosunkowo stabilny, i osiągnął wartości nieco ponad 500 tys. m³.

We Włoszech produkcja płyt MDF od 2011 r. utrzymuje się na stosunkowo stabilnym, wyrównanym poziomie, mieszczącym się w zakresie 730 - 930 tys. m³ (tabela 3). Bardzo wyrównany od lat był też poziom importu, którego wielkość oscylowała wokół 550 tys. m³. Eksport natomiast od 2011 r. do 2016 r. wykazywał niewielki ale stały trend spadkowy

odpowiednio od 474 do 257 tys. m³. W 2017 r. wzrósł nieco do 277 tys. m³. Wynika z tego dosyć stabilna sytuacja na rynku z poziomem konsumpcji od lat ok. jeden milion m³.

Turcja z produkcją 4.747 tys. m³ w 2017 r. wyrosła na zdecydowanego lidera w swoim regionie w produkcji płyt MDF, przy czym rozwój następował do 2016 r., z osiągniętą dynamiką 6,1% w stosunku do 2015 r. (tabela 4). W 2017 r. nastąpił 6,35% spadek produkcji. Import i eksport były w latach 2011 – 2017 na zdecydowanie niższym niż produkcja poziomie. Eksport przewyższał przy tym zdecydowanie import, ale w stosunku do produkcji wielkości te były stosunkowo niewielkie. Turecka produkcja była prawie w całości konsumowana w Turcji.

W Wielkiej Brytanii produkcja płyt MDF od 2011 r. kształtowała się na stabilnym poziomie ok. 700 - 750 tys. m³. W 2017 r. osiągnęła 675 tys. m³ (tabela 5). Znaczącym jest, że w analizowanym okresie import dorównywał poziomem produkcji własnej zaś niewielki eksport ustawicznie spadał od 166 tys. m³ w 2011 r. do 48 tys. m³ w 2017 r. W efekcie poziom konsumpcji płyt MDF w Wielkiej Brytanii był bardzo stabilny i oscylował wokół 1.200 tys. m³. W 2017 r. wzrósł nawet do 1.400 tys. m³.

PB – Płyty wiórowe

W Polsce w 2017 r. wyprodukowano 4.484 tys. m³ tego rodzaju płyt. Od 2011 r. do 2017 r. produkcja utrzymywała się na stabilnym, prawie stałym poziomie. Mimo wysokiej produkcji import tych płyt w 2017 r. osiągnął 2.177 tys. m³ przy eksporcie ok. pół miliona m³, co wskazuje na ich rynkowy niedobór. Płyty wiórowe były konsumowane w przeważającym stopniu przez dynamicznie rozwijający się przemysł produkcji mebli. Duży import świadczy o możliwości dalszego rozwoju produkcji, co ma zresztą miejsce. Zaawansowane i już uruchomione inwestycje w tej branży przemysłu są faktem, a w statystyce będzie to widoczne już w 2018 i bieżącym roku.

We Francji znacząca produkcja w ilości 3.005 tys. m³ w 2017 r. wykazywała od 2011 r. tendencję lekko spadkową. Eksport na poziomie 1.439 tys. m³ w ostatnim omawianym roku znacznie przewyższył import, który wyniósł 748 tys. m³. Taka sytuacja przy konsumpcji niewiele powyżej 2,5 mln m³ utrzymuje się na rynku francuskim od kilku lat. Może to być dowodem na nasycenie rynku wewnętrznego Francji. Tłumaczyłoby to także niewielki, ale utrzymujący się od lat spadek w produkcji.

Podobnie jak we Francji przedstawia się sytuacja w odniesieniu do PB we Włoszech. Osiągnięty został w ostatnim okresie względnie stabilny poziom produkcji (2.600 tys. m³ w 2017 r.). Tu jednak import 915 tys. m³ w 2017 r. znacząco przewyższał eksport 460 tys. m³. Można zatem przypuszczać, że we Włoszech nastąpiło także i trwa od kilku lat nasycenie rynku wewnętrznego przy stabilnej konsumpcji ok. 3 mln m³.

Produkcja płyt wiórowych w Turcji rozwijała się dynamicznie do 2014 r. i osiągnęła wtedy poziom 4.425 tys. m³. W ostatnich latach nastąpił jednak niewielki spadek i stagnacja. W 2017 r. dynamika wynosiła 2%, w 2016 – 3,65%. Stosunkowo niewielki w stosunku do

produkcji eksport od szeregu lat zdecydowanie przewyższał marginalny import. Pozwala to wnioskować, że nieomal cała duża produkcja zużywana była na potrzeby własne rynku. Osiągnięta w ostatnim 2017 r. konsumpcja 3.627 tys. m³ w odniesieniu do tego dużego kraju nie wydaje się jednak wygórowana i dalszy rozwój produkcji z pewnością jest jeszcze możliwy.

W Wielkiej Brytanii w 2017 r. wyprodukowano 2.146 tys. m³ płyt wiórowych. Produkcja utrzymuje się na tym poziomie od kilku lat wykazując niewielkie wahania, w ostatnim okresie wzrostowe z dynamiką w 2017 r. nawet 7,1%. Na uwagę zasługuje wysoki import – 915 tys. m³ przy niskim eksporcie 114 tys. m³ w 2017 r. W okresie poprzednim proporcje te były podobne. Utrzymujący się od wielu lat taki poziom świadczy o tym, że produkcja własna nie zaspakajała potrzeb kraju. Konsumpcja w 2017 r. wyniosła 2.947 tys. m³.

Płyty OSB

Płyty OSB konsumuje przede wszystkim sektor budownictwa. W 2017 r. przy dynamice w stosunku do roku poprzedniego 19,6% produkcja płyt OSB osiągnęła w Polsce poziom 1.100 tys. m³. Wysoka jest też konsumpcja płyt OSB, aczkolwiek eksport przewyższa import. W 2017 r. wielkości te osiągnęły odpowiednio poziom 364 i 117 tys. m³. Można się spodziewać dalszego rozwoju w produkcji i konsumpcji płyt OSB w Polsce, co wynika z dobrej kondycji budownictwa.

Produkcja płyt OSB we Francji jest bardzo stabilna i w całym analizowanym okresie 2011-2017 oscyluje wokół 400 tys. m³. W 2017 r. 390 tys. m³. Eksport i import są przy tym niewielkie, aczkolwiek import przewyższa nieco eksport. Konsumpcja na przestrzeni ostatnich lat utrzymuje się na stabilnym poziomie 400 – 450 tys. m³.

Do 2013 r. płyt OSB we Włoszech nie produkowano. Po uruchomieniu produkcji wytwarza się ich rocznie około 50-70 tys. m³. W 2017 r. 50 tys. m³. Stosunkowo stabilny jest poziom importu płyt OSB do Włoch oscylujący wokół 150 tys. m³, ostatnio 192 tys. m³. Mimo to konsumpcja tego rodzaju płyt jest niewielka, w 2017 r. 204 tys. m³.

Podobnie jak we Włoszech, w Turcji produkuje się niewielkie ilości płyt OSB. W 2017 r. produkcja osiągnęła poziom 75 tys. m³, przy dynamice – 6,2% w stosunku do roku poprzedniego. Niewielka konsumpcja bazuje w znacznym stopniu na imporcie, który w analizowanym okresie oscylował wokół 200 tys. m³.

W Wielkiej Brytanii wyprodukowano w 2017 r. 355 tys. m³ płyt OSB. Eksport w analizowanym okresie wykazywał tendencję spadkową od 170 do 100 tys. m³, zaś import wzrastał od 203 do 385 tys. m³. W efekcie konsumpcja płyt OSB w Wielkiej Brytanii wzrosła od 348 tys. m³ w roku 2011 do 640 tys. m³ w roku 2017. Świadczy to o stopniowym rozwoju zastosowania tych płyt w brytyjskim budownictwie.

IB (Insulating boards) – Płyty pilśniowe porowate

W produkcji IB w Polsce osiągnięty został w 2017 r. poziom 1.229 tys. m³. Polska w tym sortymencie płyt od lat jest zdecydowanym liderem w Europie. Trzeba podkreślić, że dynamika w produkcji wyniosła 17,2%. Świadczy to o ciągłym rozwoju w tej dziedzinie. Płyty pilśniowe porowate produkowane są przede wszystkim dla budownictwa. Znamienne jest, że w 2017 r. eksport osiągnął w Polsce poziom 766 tys. m³ przy marginalnym imporcie 9 tys. m³. Oznacza to, że znakomita większość produkcji była wywożona z Polski. Dotyczy to także lat poprzednich. Polska produkcja zaspakajała potrzeby w innych krajach, głównie w Niemczech. W krajowym budownictwie płyty te znajdują ostatnio coraz większe zastosowanie.

We Francji wyprodukowano w 2017 r. 82 tys. m³ płyt pilśniowych porowatych. Nie była to w porównaniu z Polską wysoka produkcja. Jej poziom jest od wielu lat stabilny, za wyjątkiem 2014 r., kiedy to nastąpił wzrost do 120 tys. m³, jednak w następnym roku poziom produkcji znów wrócił do wieloletniej normy. Import w 2017 r. 196 tys. m³ przewyższał przy tym eksport 158 tys. m³. Konsumpcja była niewielka i wynosiła zatem 120 tys. m³. Można więc wnioskować, że płyty te nie były powszechnie stosowane.

We Włoszech płyt IB nie produkuje się. Import osiągnął w ostatnim okresie 146 tys. m³ przy eksporcie 13 tys. m³. Oznacza to, że w 2017 r. 133 tys. m³ płyt pilśniowych porowatych skonsumowane zostało przez sektor włoskiego budownictwa. Jest to ilość porównywalna z konsumpcją we Francji i świadcząca jednocześnie o tym, że płyty te nie były powszechnie stosowanym materiałem.

Poziom produkcji płyt pilśniowych porowatych w Turcji od lat był stały i wynosił 15 tys. m³. W 2017 r. wzrósł jednak do 59 tys. m³. Marginalny był też od lat import, a wykazywany w Eurostat eksport przewyższa sumę produkcji i importu. Opierając się na matematycznym rachunku konsumpcja od kilku lat była ujemna, czyli eksport prowadzony był prawdopodobnie w oparciu o zapasy magazynowe, lub kwalifikowano do tej kategorii inne rodzaje płyt.

Płyt IB w Wielkiej Brytanii nie produkuje się, a import i eksport osiągnęły w 2017 r. odpowiednio poziom 59,8 tys. m³ i 15,7 tys. m³. Oznacza to, że dla gospodarki Wielkiej Brytanii podobnie jak Francji, Włoch i Turcji płyty pilśniowe porowate nie mają praktycznie większego znaczenia.

HB (Hardboards) – Płyty pilśniowe twarde

W Polsce poziom produkcji płyt HB osiągnął w 2017 r. 150 tys. m³ przy dynamice 26,6% w stosunku do roku poprzedniego, w którym wyprodukowano tylko 118 tys. m³. Rok 2015 zapisał się w analizowanym okresie 2011 – 2017 wynikiem najmniejszej produkcji 107 tys. m³. Import w ostatnim roku wyniósł 181 tys. m³, a eksport aż 419 tys. m³. Matematycznie konsumpcja zatem w skali roku była ujemna. Płyty HB w obliczu konkurencji cenowej ze strony płyt HDF już od wielu lat przeżywają regres. Mimo to utrzymują się one

na rynku z uwagi na lepsze właściwości hydrofobowe bardzo istotne przy niektórych zastosowaniach. Płyty pilśniowe twarde, jak się wydaje, znalazły stabilne nisze zastosowania, jak chociażby środki belek dwuteowych, lub wymagające odporności na zawilgocenie opakowania.

We Francji produkcja płyt pilśniowych twardych wynosiła w 2017 r. 117 tys. m³. We Francji w 2017 r. eksport płyt HB przewyższył import; wyniósł on 285 tys. m³, przy imporcie 244 tys. m³. Konsumpcja w ostatnich latach była niewielka, a w 2017 r. wynosiła 77 tys. m³, a w 2016 r. – 52 tys. m³. Płyty te mają, więc dla gospodarki Francji niewielkie znaczenie.

We Włoszech płyt pilśniowych twardych nie produkuje się już od wielu lat. Import w 2017 r. wyniósł 100 tys. m³, a eksport 12 tys. m³. W kraju tym skonsumowano, zatem 88 tys. m³. Oznacza to, że podobnie jak w innych krajach płyty twarde produkowane metodą moką mają dla gospodarki marginalne znaczenie.

Podobnie jak we Włoszech, także i w Turcji nie produkuje się płyt HB. Biorąc pod uwagę ich import i eksport odpowiednio 100 i 70 tys. m³, można dojść do wniosku, że konsumpcja w tym kraju w 2017 r. wyniosła 30 tys. m³.

W Wielkiej Brytanii przy braku własnej produkcji skonsumowano w 2017 r. ok. 118 tys. m³ płyt pilśniowych twardych. Konsumpcja taka utrzymuje się na zbliżonym poziomie od kilku lat i jest całkowicie oparta o import.

Plywood – Sklejka

W Faostat wielkość produkcji sklejki w Polsce w 2017 r. określono na 500 tys. m³. SPPDwP, w okresie, kiedy zbierano informacje o wielkości produkcji sklejki, oceniało ją na dużo niższym, sięgającym nieco powyżej 50% przytoczonego poziomu. Różnica ta była wyjaśniana w poprzednich numerach BI, ale dla nowych czytelników podano ją jeszcze raz, że wynika ona prawdopodobnie z zaliczania przez Faostat do sklejki również innych wyrobów, np. kształtek sklejkowych, niektórych sortymentów drewna klejonego, itp. Przyjęto jednak, że statystyka Faostat w ten sam sposób odnosi się do produkcji we wszystkich krajach i przytoczone wielkości są tym samym porównywalne. Dynamika produkcji sklejki w Polsce w 2017 r. była dość wysoka i wyniosła 8,2%, ale poprzednio na przestrzeni lat 2011 – 2017 notowano też i wartości ujemne. Eksport w 2017 r. wyniósł 312 tys. m³, a import 370 tys. m³. Per saldo skonsumowaliśmy, więc 557 tys. m³ sklejki i zaliczanych do tej grupy płyt i wyrobów.

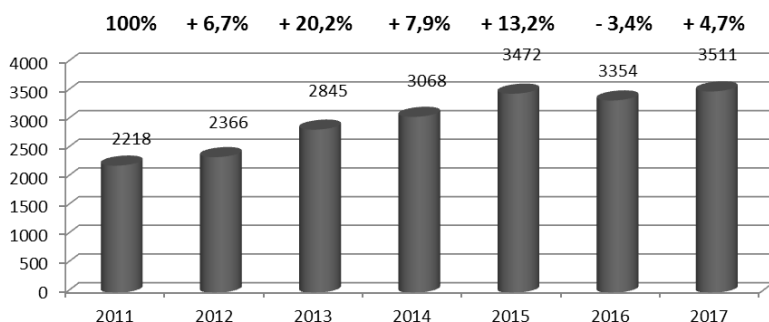
We Francji w 2017 r. przy produkcji własnej w kraju 255 tys. m³ wyeksportowano 171 tys. m³, a zaimportowano 528 tys. m³. Powszechnie uważa się, że Francja była i jest głównym w Europie producentem sklejki z drewna egzotycznego. Konsumpcja od szeregu lat kształtuje się we Francji na nieco wyższym niż w Polsce poziomie oscylującym wokół 550 tys. m³. W 2017r. osiągnęła 612 tys. m³.

Produkcja sklejki we Włoszech opiera się głównie na topoli z krajowych plantacji. W 2017 r. wyprodukowano 300 tys. m³ sklejki przy dynamice produkcji 7,1% w stosunku do

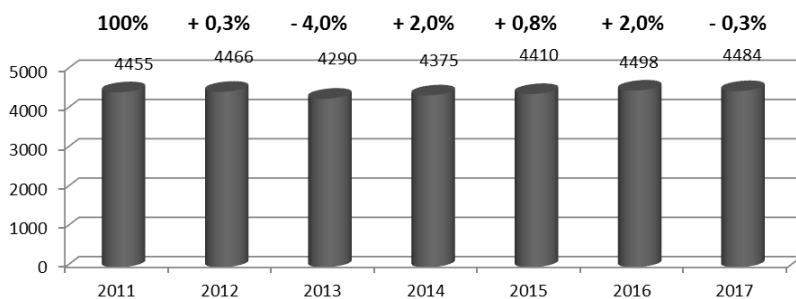
roku ubiegłego. Trzeba jednak podkreślić, że w okresie 2011 – 2017 notowano też ujemną dynamikę, a na przestrzeni siedmiu analizowanych lat poziom produkcji nie uległ praktycznie zmianie. Eksport w ostatnim roku wyniósł 263 tys. m³, a import 507 tys. m³. Włosi per saldo skonsumowali, zatem 543 tys. m³. Zbliżony poziom konsumpcji utrzymuje się we Włoszech od wielu lat.

Turcja w 2017 r. była per saldo także konsumentem importowanej sklejki. Przy produkcji własnej 105 tys. m³ import wyniósł 244 tys. m³, a eksport osiągnął wielkość 34 tys. m³.

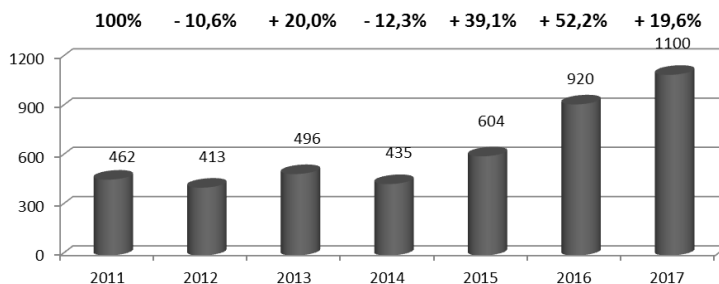
Na uwagę zasługuje wysoka konsumpcja sklejki w Wielkiej Brytanii. Przy braku własnej produkcji zaimportowano do tego kraju w 2017 r. 1.443 tys. m³. Eksport w 2017 r. wyniósł zaledwie 92 tys. m³. Wielka Brytania od lat jest czołowym konsumentem sklejki w Europie. Konsumpcja ta w ostatnich latach kształtuje się na poziomie około 1,4 mln m³.



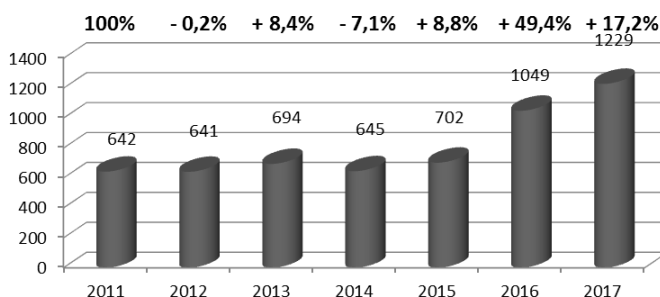
Rys. 1. Wielkość produkcji płyt MDF w Polsce [tys. m³]



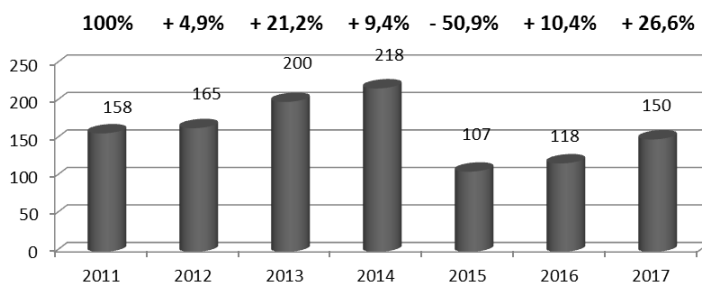
Rys. 2. Wielkość produkcji płyt wiórowych w Polsce [tys. m³]



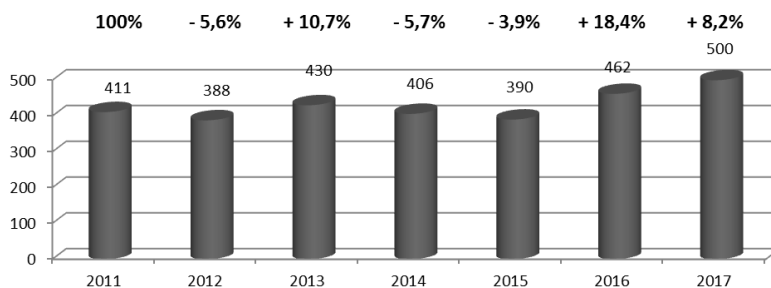
Rys. 3. Wielkość produkcji płyt OSB w Polsce w [tys. m³]



Rys.4. Wielkość produkcji płyt pilśniowych porowatych (Insulating board - metoda mokra i sucha) w Polsce w [tys. m³]



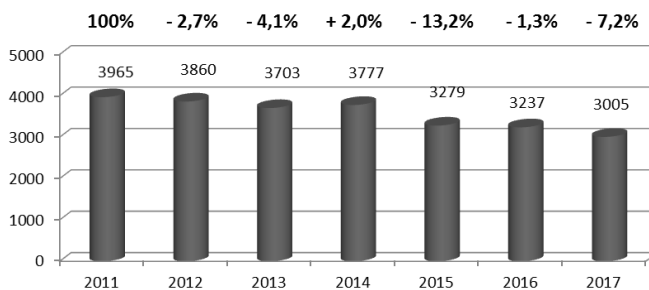
Rys. 5. Wielkość produkcji płyt pilśniowych twardych (Hardboard - metoda mokra) w Polsce w [tys. m³]



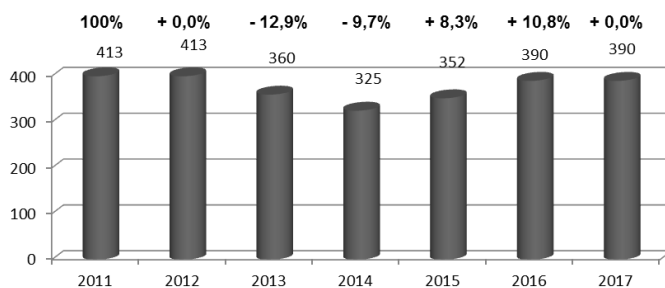
Rys.6. Wielkość produkcji sklejki w Polsce w [tys. m³]

Tabela 1. Produkcja, eksport, import i konsumpcja płyt drewnopochodnych w Polsce w latach 2011-2017 [m³]

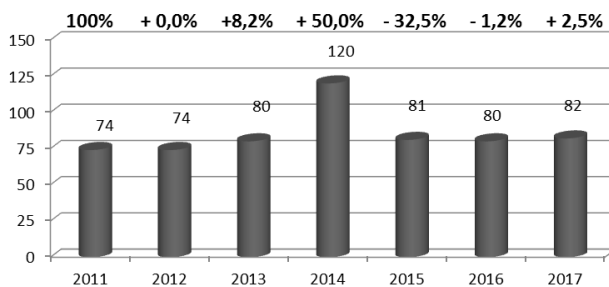
Rodzaj płyt 1	Rok 2	Produkcja 3	Eksport 4	Import 5	Konsumpcja 6	Dynamika 7= $P_x/P(x-1)$
MDF/HDF	2011	2 218 087	562 767	163 325	1 818 645	1,00
	2012	2 365 939	580 452	113 461	1 898 948	6,67
	2013	2 844 569	637 614	145 550	2 352 505	20,23
	2014	3 068 087	710 536	198 468	2 556 019	7,86
	2015	3 471 819	777 634	216 878	2 911 063	13,16
	2016	3 354 000	767 053	303 907	2 890 854	-3,39
	2017	3 511 000	784 410	406 607	3 128 197	4,68
Hardboard	2011	158 255	330 428	195 706	23 533	1,00
	2012	164 729	340 633	111 787	-64 117	4,09
	2013	199 574	330 366	129 149	-1 643	21,15
	2014	218 349	300 937	187 079	104 491	9,41
	2015	107 306	267 755	168 241	7 792	-50,86
	2016	118 473	366 863	179 859	-68 531	10,41
	2017	150 000	419 470	181 201	-88 269	26,61
Insulating-board	2011	641 792	488 800	10 259	163 251	1,00
	2012	640 749	499 022	6 634	148 361	-0,16
	2013	694 313	524 351	12 330	182 292	8,36
	2014	645 028	558 642	9 098	95 484	-7,10
	2015	701 982	667 326	7 393	42 049	8,83
	2016	1 049 000	714 024	14 787	349 763	49,43
	2017	1 229 000	765 689	9 106	472 417	17,16
Particle-board	2011	4 455 381	331 196	788 210	4 912 395	1,00
	2012	4 466 391	511 099	726 006	4 681 298	0,25
	2013	4 290 123	437 269	871 540	4 724 394	-3,95
	2014	4 374 922	442 194	1 228 183	5 160 911	1,98
	2015	4 409 885	454 145	1 391 962	5 347 702	0,80
	2016	4 497 631	460 601	1 813 907	5 850 937	1,99
	2017	4 484 000	599 376	2 176 947	6 061 571	-0,30
OSB	2011	462 094	242 057	192 994	413 031	1,00
	2012	412 988	227 383	194 525	380 130	-10,63
	2013	495 647	240 608	215 697	470 736	20,01
	2014	434 555	224 472	247 172	457 255	-12,33
	2015	604 254	237 858	201 666	568 062	39,05
	2016	919 757	334 647	96 072	681 182	52,21
	2017	1 100 000	364 022	116 742	852 720	19,60
Plywood	2011	411 196	141 400	198 568	468 364	1,00
	2012	388 240	168 917	186 904	406 227	-5,58
	2013	429 736	181 187	215 000	463 549	10,69
	2014	406 218	202 734	299 034	502 518	-5,47
	2015	390 444	250 426	290 456	430 474	-3,88
	2016	462 272	257 056	310 048	515 264	18,40
	2017	500 000	312 440	369 777	557 337	8,16



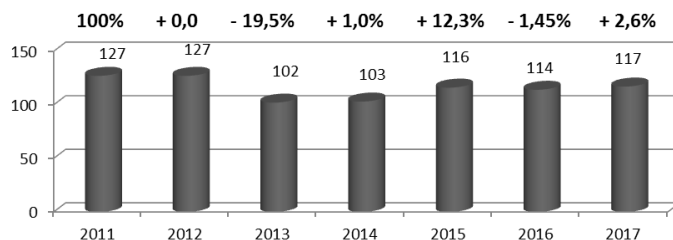
Rys. 7. Wielkość produkcji płyt wiórowychwe Francji w [tys. m³]



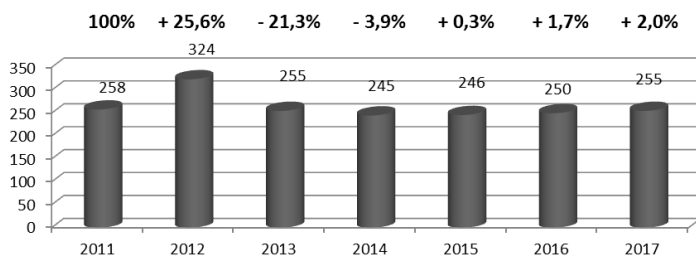
Rys. 8. Wielkość produkcji płyt OSB we Francji w [tys. m³]



Rys. 9. Wielkość produkcji płyt pilśniowych izolacyjnych (Insulating board) we Francji w [tys. m³]



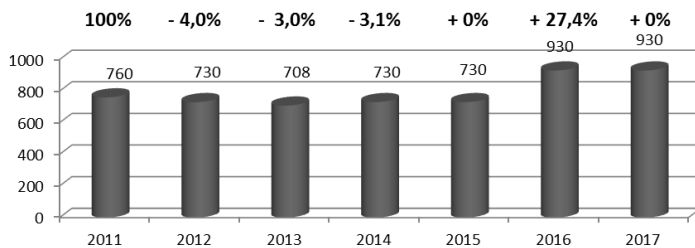
Rys. 10. Wielkość produkcji płyt pilśniowych twardych (Hardboard) we Francji w [tys. m³]



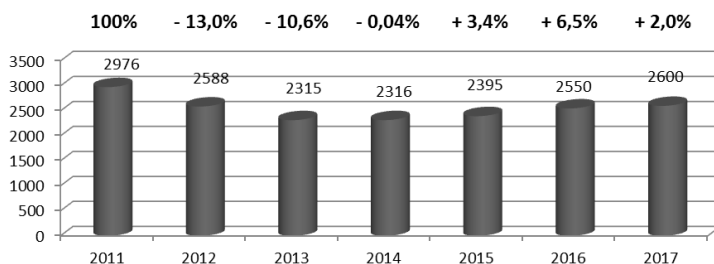
Rys. 11. Wielkość produkcji sklejki we Francji w [tys. m³]

Tabela 2. Produkcja, eksport, import i konsumpcja płyt drewnopochodnych we Francji w latach 2011-2017 [m³]

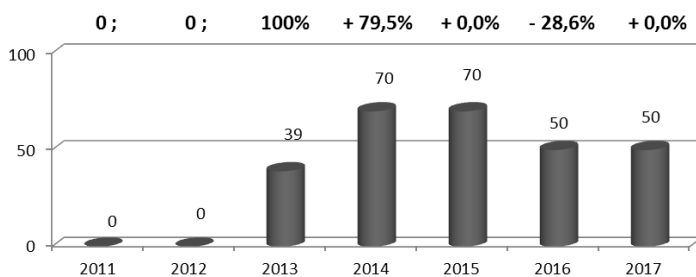
Rodzaj płyt 1	Rok 2	Produkcja 3	Eksport 4	Import 5	Konsumpcja 6	Dynamika 7=P _x /P _(x-1)
MDF/HDF	2011	870 000	330 605	706 984	1 246 379	100,00
	2012	870 000	424 775	617 539	1 062 764	0,00
	2013	916 000	541 984	577 261	951 277	5,29
	2014	790 000	561 817	635 182	863 365	-13,76
	2015	967 000	686 047	554 978	835 931	22,41
	2016	1 062 000	705 773	449 468	805 695	9,82
	2017	1 089 000	682 335	512 181	918 846	2,54
Hard-board	2011	126 701	177 624	227 820	176 897	100,00
	2012	126 701	421 000	185 476	-108 823	0,00
	2013	102 000	393 000	188 084	-102 916	-19,50
	2014	103 000	377 041	168 970	-105 071	0,98
	2015	115 679	333 265	219 973	2 387	12,31
	2016	114 000	277 778	215 915	52 137	-1,45
	2017	117 000	285 192	244 707	76 515	2,63
Insulating-board	2011	73 909	49 995	127 858	151 772	100,00
	2012	73 909	51 803	171 413	193 519	0,00
	2013	80 000	85 413	183 927	178 514	8,24
	2014	120 000	134 863	160 397	145 534	50,00
	2015	81 005	163 652	118 308	35 661	-32,50
	2016	80 000	153 845	147 868	74 023	-1,24
	2017	82 000	157 620	195 576	119 956	2,50
Particle-board	2011	3 964 800	1 584 274	619 601	3 000 127	100,00
	2012	3 859 725	1 723 848	616 485	2 752 362	-2,65
	2013	3 703 000	1 755 950	575 163	2 522 213	-4,06
	2014	3 777 000	1 752 347	475 981	2 500 634	2,00
	2015	3 279 000	1 661 595	473 203	2 090 608	-13,19
	2016	3 237 000	1 599 195	583 978	2 221 783	-1,28
	2017	3 005 000	1 439 351	748 424	2 314 073	-7,17
OSB	2011	413 200	137 290	97 311	373 221	100,00
	2012	413 200	118 136	123 591	418 655	0,00
	2013	360 000	76 754	133 623	416 869	-12,88
	2014	325 000	74 729	136 265	386 536	-9,72
	2015	352 000	67 095	143 518	428 423	8,31
	2016	390 000	50 257	104 492	444 235	10,80
	2017	390 000	47 367	106 447	449 080	0,00
Plywood	2011	258 000	127 003	491 551	622 548	100,00
	2012	324 000	143 402	373 678	554 276	25,58
	2013	255 000	140 946	367 652	481 706	-21,30
	2014	245 000	144 955	428 596	528 641	-3,92
	2015	245 800	156 004	420 369	510 165	0,33
	2016	250 000	153 285	477 854	574 569	1,71
	2017	255 000	171 238	528 240	612 002	2,00



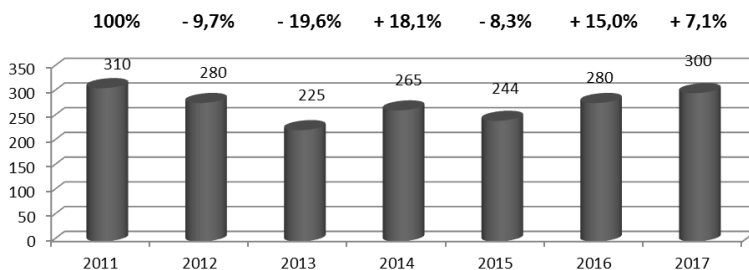
Rys. 12. Wielkość produkcji płyt MDF we Włoszech w [tys. m³]



Rys. 13. Wielkość produkcji płyt wiórowych we Włoszech w [tys. m³]



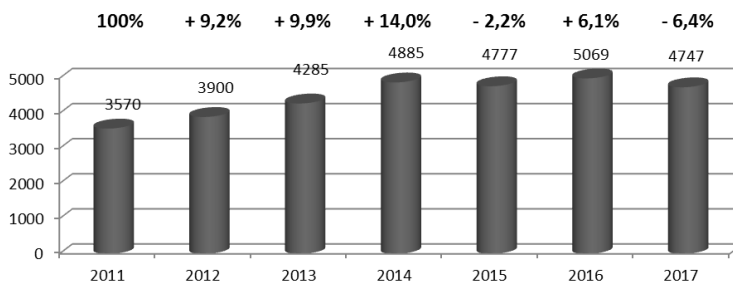
Rys. 14. Wielkość produkcji płyt OSB we Włoszech w [tys. m³]



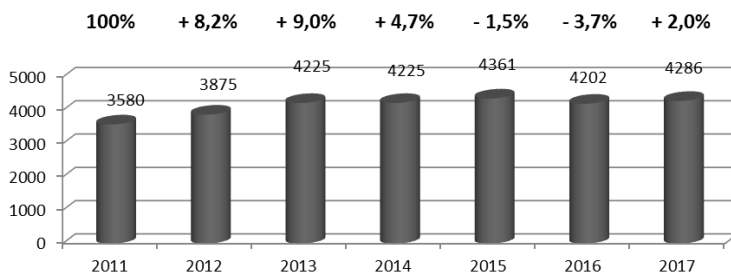
Rys. 15. Wielkość produkcji sklejk w Włoszech w [tys. m³]

Tabela 3. Produkcja, eksport, import i konsumpcja płyt drewnopochodnych we Włoszech w latach 2011 - 2017 [m³]

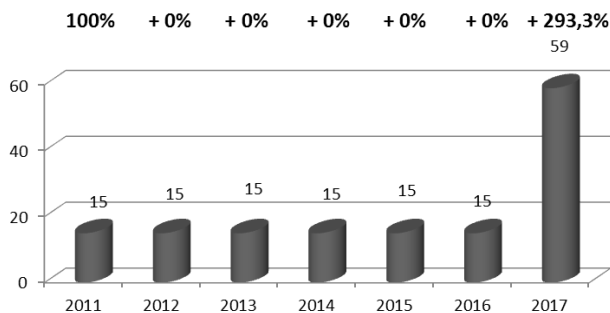
Rodzaj płyt 1	Rok 2	Produkcja 3	Eksport 4	Import 5	Konsumpcja 6	Dynamika 7=Px/P(x-1)
MDF/HDF	2011	760 000	473 999	717 220	1 003 221	100,00
	2012	730 000	441 031	507 650	796 619	-3,95
	2013	708 000	320 961	557 604	944 643	-3,01
	2014	730 000	316 610	508 690	922 080	3,11
	2015	730 000	302 004	564 952	992 948	0,00
	2016	930 000	257 094	560 786	1 233 692	27,40
	2017	930 000	277 167	618 195	1 271 028	0,00
Hardboard	2011	0	18 000	105 000	87 000	0
	2012	0	25 187	84 293	59 106	0
	2013	0	48 681	83 161	34 480	0
	2014	0	20 190	85 920	65 730	0
	2015	0	9 145	82 419	73 274	0
	2016	0	6 507	82 179	75 672	0
	2017	0	12 035	100 180	88 145	0
Insulating-board	2011	0	14 822	178 860	164 038	0
	2012	0	4 782	126 576	121 794	0
	2013	0	88 157	188 260	100 103	0
	2014	0	11 598	209 603	198 005	0
	2015	0	7 260	143 577	136 317	0
	2016	0	7 195	143 865	136 670	0
	2017	0	12 865	145 755	132 890	0
Particle-board	2011	2 976 000	236 000	545 000	3 285 000	100,00
	2012	2 588 000	237 295	748 000	3 098 705	-13,04
	2013	2 314 559	236 150	843 628	2 922 037	-10,57
	2014	2 315 600	240 870	1 221 530	3 296 260	0,04
	2015	2 395 000	288 187	1 172 077	3 278 890	3,43
	2016	2 550 000	284 472	1 041 807	3 307 335	6,47
	2017	2 600 000	460 375	915 439	3 055 064	1,96
OSB	2011	0	97 000	164 000	67 000	0
	2012	0	91 815	163 000	71 185	0
	2013	39 000	75 110	141 720	105 610	100,00
	2014	70 000	53 330	133 180	149 850	79,49
	2015	70 000	48 453	150 595	172 142	0,00
	2016	50 000	44 623	163 243	168 620	-28,57
	2017	50 000	38 220	192 391	204 171	0,00
Plywood	2011	310 000	228 000	463 000	545 000	100,00
	2012	280 000	200 859	420 070	499 211	-9,68
	2013	225 000	191 710	428 079	461 369	-19,64
	2014	265 670	210 130	452 940	508 480	18,08
	2015	243 500	215 001	447 876	476 375	-8,34
	2016	280 000	240 365	458 295	497 930	14,99
	2017	300 000	263 265	506 724	543 459	7,14



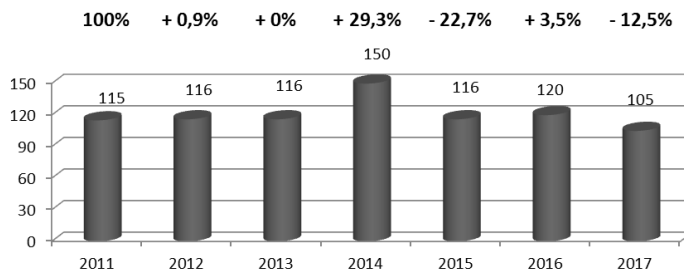
Rys. 16. Wielkość produkcji płyt MDF w Turcji w [tys. m³]



Rys. 17. Wielkość produkcji płyt wiórowych w Turcji w [tys. m³]



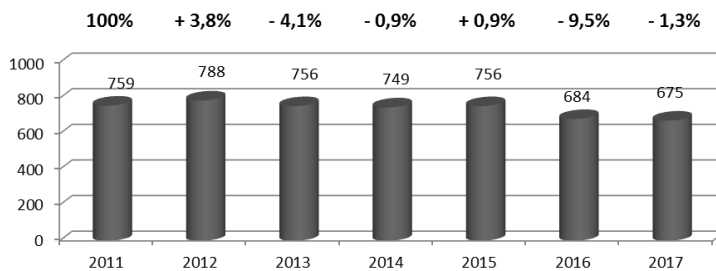
Rys. 18. Wielkość produkcji płyt pilśniowych porowatych (Insulating board) w Turcji w [tys. m³]



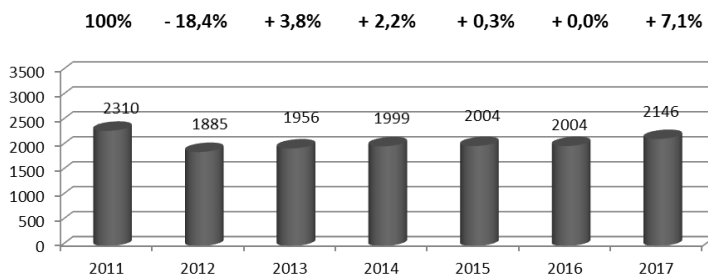
Rys. 19. Wielkość produkcji sklejk w Turcji w [tys. m³]

Tabela 4. Produkcja, eksport, import i konsumpcja płyt drewnopochodnych w Turcji w 2011 – 2017 [m³]

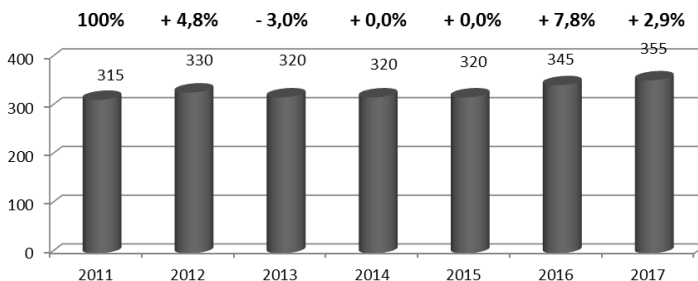
Rodzaj płyt 1	Rok 2	Produkcja 3	Eksport 4	Import 5	Konsumpcja 6	Dynamika 7= $P_x/P(x-1)$
MDF/HDF	2011	3 570 000	556 000	232 000	3 246 000	100,00
	2012	3 900 000	465 000	311 000	3 746 000	9,24
	2013	4 285 000	359 622	420 000	4 345 378	9,87
	2014	4 885 000	457 640	332 000	4 759 360	14,00
	2015	4 777 000	534 000	253 788	4 496 788	-2,21
	2016	5 069 000	769 541	178 000	4 477 459	6,11
	2017	4 747 000	770 000	115 000	4 092 000	-6,35
Hardboard	2011	0	68 000	204 000	136 000	0
	2012	0	93 000	321 000	228 000	0
	2013	0	84 200	268 000	183 800	0
	2014	0	81 752	177 846	96 094	0
	2015	0	57 000	183 000	126 000	0
	2016	0	40 000	153 000	113 000	0
	2017	0	70 000	100 000	30 000	0
Insulating-board	2011	15 000	15 000	110	110	100,00
	2012	15 000	31 000	20 000	4 000	0,00
	2013	15 000	20 001	300	-4 701	0,00
	2014	15 000	22 770	310	-7 460	0,00
	2015	15 000	19 900	2 200	-2 700	0,00
	2016	15 000	20 000	1 000	-4 000	0,00
	2017	59 000	102 000	100	-42 900	293,33
Particle-board	2011	3 580 000	314 000	140 000	3 406 000	100,00
	2012	3 875 000	315 000	286 000	3 846 000	8,24
	2013	4 225 000	303 935	234 000	4 155 065	9,03
	2014	4 425 000	478 951	77 100	4 023 149	4,73
	2015	4 361 000	558 403	63 000	3 865 597	-1,45
	2016	4 202 000	737 534	78 000	3 542 466	-3,65
	2017	4 286 000	737 000	78 000	3 627 000	2,00
OSB	2011	40 000	3 000	192 000	229 000	100,00
	2012	75 000	5 000	192 000	262 000	87,50
	2013	75 000	4 574	193 000	263 426	0,00
	2014	75 000	2 495	187 895	260 400	0,00
	2015	75 000	2 900	160 000	232 100	0,00
	2016	80 000	2 000	182 000	260 000	6,67
	2017	75 000	2 000	186 000	259 000	-6,25
Plywood	2011	115 000	17 500	244 000	341 500	100,00
	2012	116 000	17 300	268 000	366 700	0,87
	2013	116 000	4 407	293 000	404 593	0,00
	2014	150 000	4 153	293 125	438 972	29,31
	2015	116 000	14 000	279 000	381 000	-22,67
	2016	120 000	36 000	288 000	372 000	3,45
	2017	105 000	34 000	244 000	315 000	-12,50



Rys. 20. Wielkość produkcji płyt MDF w Wielkiej Brytanii w [tys. m³]



Rys. 21. Wielkość produkcji płyt wiórowych w Wielkiej Brytanii w [tys. m³]



Rys. 22. Wielkość produkcji płyt OSB w Wielkiej Brytanii w [tys. m³]

Tabela 5. Produkcja, eksport, import i konsumpcja płyt drewnopochodnych w Wielkiej Brytanii w 2011 - 2017 [m³]

Rodzaj płyt 1	Rok 2	Produkcja 3	Eksport 4	Import 5	Konsumpcja 6	Dynamika 7=P _x /P _(x-1)
MDF/HDF	2011	759 000	165 652	611 449	1 204 797	100,00
	2012	788 000	193 111	558 480	1 153 369	3,82
	2013	756 000	126 404	576 315	1 205 911	-4,06
	2014	749 000	96 001	669 486	1 322 485	-0,93
	2015	756 000	54 701	560 119	1 261 418	0,93
	2016	684 000	47 767	610 962	1 247 195	-9,52
	2017	675 000	48 433	776 756	1 403 323	-1,32
Hardboard	2011	0	5 077	105 749	100 672	0
	2012	0	4 185	122 234	118 049	0
	2013	0	4 267	143 222	138 955	0
	2014	0	5 124	143 869	138 745	0
	2015	0	4 430	153 874	149 444	0
	2016	0	3 873	140 194	136 321	0
	2017	0	2 622	120 790	118 168	0
Insulating-board	2011	0	11 763	63 144	51 381	0
	2012	0	11 639	54 192	42 553	0
	2013	0	11 851	54 093	42 242	0
	2014	0	10 878	43 515	32 637	0
	2015	0	11 936	50 120	38 184	0
	2016	0	13 039	64 898	51 859	0
	2017	0	15 683	59 762	44 079	0
Particle-board	2011	2 310 000	121 032	488 074	2 677 042	100,00
	2012	1 885 000	157 809	415 877	2 143 068	-18,40
	2013	1 956 000	72 802	570 142	2 453 340	3,77
	2014	1 999 000	71 682	701 580	2 628 898	2,20
	2015	2 004 000	59 000	665 000	2 610 000	0,25
	2016	2 004 000	61 556	818 850	2 761 294	0,00
	2017	2 146 000	113 601	915 060	2 947 459	7,09
OSB	2011	315 000	169 913	202 941	348 028	100,00
	2012	330 000	174 580	193 839	349 259	4,76
	2013	320 000	156 478	225 965	389 487	-3,03
	2014	320 000	146 193	278 486	452 293	0,00
	2015	320 000	108 303	305 000	516 697	0,00
	2016	345 000	120 500	270 269	494 769	7,81
	2017	355 000	100 018	384 925	639 907	2,90
Plywood	2011	0	70 260	1 329 718	1 259 458	0
	2012	0	53 923	1 285 006	1 231 083	0
	2013	0	57 597	1 370 005	1 312 408	0
	2014	0	71 515	1 399 214	1 327 699	0
	2015	0	45 384	1 466 045	1 420 661	0
	2016	0	65 589	1 478 758	1 413 169	0
	2017	0	91 556	1 534 751	1 443 195	0

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

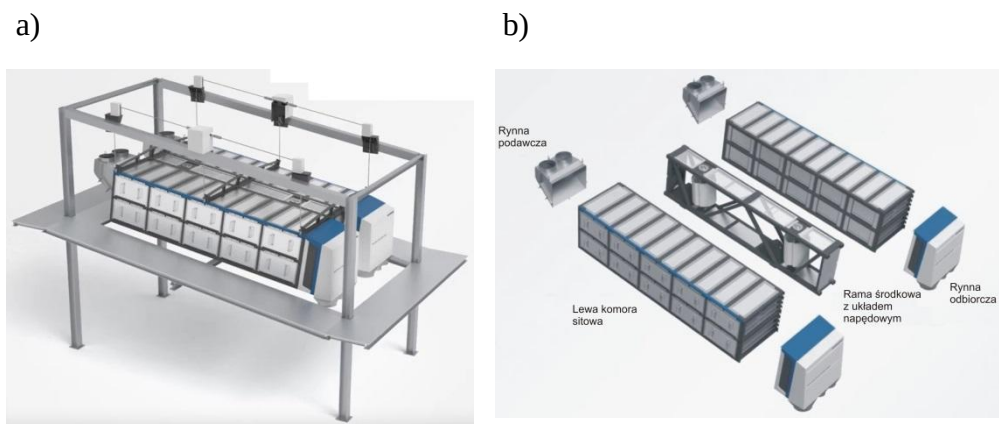
MAH

KONFERENCJE I ZEBRANIA

Nowe propozycje dla przemysłu tworzyw drzewnych na targach LIGNA 2019

W dniach 27–31 maja 2019 r. w Hanowerze odbyła się kolejna edycja targów LIGNA. To największa na świecie impreza branżowa, poświęcona maszynom, urządzeniom i narzędziom do obróbki i przetwarzania drewna i tworzyw drewnopochodnych. Firmy z szeroko rozumianej branży drzewnej i leśnej prezentowały się w dziesięciu halach a także na terenie otwartym o łącznej powierzchni wystawienniczej ok. 130.tys. m² netto. Poniżej przedstawiono kilka przykładów nowych rozwiązań zaprezentowanych na wyżej wymienionych targach.

Firma **DieffenbacherGroup** prezentując nowe rozwiązania i urządzenia przeznaczone dla przemysłu tworzyw drzewnych wskazywała również możliwości jakie daje przemysł 4.0 z jego inteligentnymi rozwiązaniami produkcyjnymi. Nowa platforma cyfrowa **MyDIEFFENBACHER** w połączeniu ze stałym monitoringiem i kontrolą procesu technologicznego pozwala klientom podejmować szybsze i bezpieczniejsze decyzje, a w konsekwencji zwiększać wydajność linii produkcyjnych. Do nowych urządzeń zaprezentowanych przez DieffenbacherGroup należy sortownik oscylacyjny **HCOS High-CapacityOscillatingScreen** (ryc. 1) do sortowania wiórów suchych dla przemysłu płyt wiórowych (1).



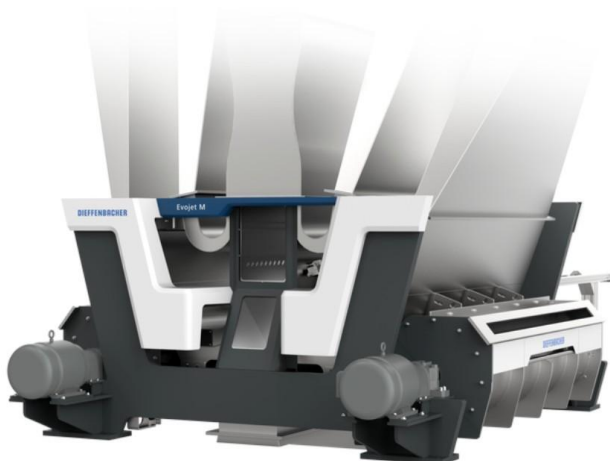
Ryc. 1. Sortownik oscylacyjny HCOS: a) widok ogólny, b) poszczególne podzespoły sortownika

Nowy sortownik został opracowany z myślą o dużych wydajnościach sortowania do 325 m³/h. System zmiany nachylenia kąta sit MIC (MechanicalInclinationChange) pozwala zmienić nachylenie w przedziale zestawu sit 6° – 10° umożliwiając tym samym zmianę

wydajności sortowania. Konstrukcja sortownika oparta jest na lekkich ramach wykonanych z ciętych laserowo profili jak również paneli i drzwi wykonanych z lekkich płyt warstwowych o wysokiej sztywności. Dzięki temu ciężar nowego sortownika nie przekracza 60% masy porównywalnych urządzeń. Lekka konstrukcja nowego sortownika pozwala na jego montaż poprzez podwieszenie, przez co eliminuje się konieczność wykonywania specjalnego fundamentowania. Nowe sortowniki HCOS wyposażone są w zintegrowane bezpłomieniowe zabezpieczenia przeciwwybuchowe IFER (Integrated Flameless Explosion Relief). W przypadku eksplozji cząstek w jednej z przestrzeni sortownika system ten zapewnia bezpłomieniową redukcję ciśnienia, dzięki czemu pozostałe przestrzenie są bezpieczne. Sortowniki te spełniają standardy bezpieczeństwa ATEX (94/9/EC directive: Appareils destinés à être utilisés en **AT**mosphères **EX**plosives) i mogą być montowane zarówno na zewnątrz jak i wewnątrz hal. Pozwalają one rozsortować materiał na cztery lub pięć frakcji. Poszczególne sita są łatwe w montażu i dodatkowo zaopatrzone w systemy samoczyszczące co ułatwia konserwację urządzenia. Rozmiary sortownika HCOS są tak dobrane, aby mógłby on być również łatwo zintegrowany z już istniejącymi instalacjami w zakładzie. Dodatkowo poszczególne elementy sortownika mogą być przewożone bez problemu w standardowych kontenerach.

Do innych rozwiązań prezentowanych przez firmę DieffenbacherGroup, aczkolwiek znanych już wcześniej, należały (1, 6):

EVOjet M 2.0 (ryc. 2) – system do zaklejania włókien suchych przy produkcji płyt MDF. Oparty on jest na natrysku kleju na rozproszoną przy pomocy specjalnych „kolczastych” walców wysuszoną masę włóknistą. Dzięki temu jej powierzchnia właściwa wynosi ok. $320 \text{ m}^2/\text{s}$ przy prędkości przepływu 24 t/h suchej masy. Natak przygotowane włókna natryskiwana jest z czterech stron masa klejowa. Specjalne dysze tworzą bardzo drobną mgłę klejową (krople o średnicy poniżej $15 \mu\text{m}$), dzięki czemu ok. 400 m^2 powierzchni włókien można przykryć przy zużyciu 1 litra kleju. System recyrkulacji powietrza i włókien ochronnych zabezpiecza świeżo zaklejone włókna przed przywieraniem do wewnętrznych powierzchni rur przesyłowych. Nowy system zaklejania pozwala ograniczyć zużycie żywicy nawet o 25% oraz zredukować emisję z suszarni. Jest on również prosty w konserwacji – czyszczenie dysz realizowane jest w sposób automatyczny. Prędkość przepływu masy włóknistej przez pojedynczą nową zaklejarkę może wynosić do 45 t/h absolutnie suchych włókien. EVOjet M mogą być montowane zarówno w nowych liniach jak również w liniach już funkcjonujących.



Ryc. 2. System do zaklejania włókien suchych EVOjet M (1, 6)

Knife Ring Flaker MRZ with FlowOptimizer (ryc. 3) – turboskrawarka do wiórów firmy MaierZerkleinerungstechnik GmbH (należącej do DieffenbacherGroup) z optymalizacją procesu skrawania.



Ryc. 3. Knife Ring Flaker MRZ with FlowOptimizer (1, 6)

Skrawarka została wyposażona w nowy system detekcji i wychwytywania zanieczyszczeń metalowych jak również specjalny obrotowy pierścień podający zrębki co zwiększyło równomierności ich rozkładu zarówno na obwodzie jak i szerokości pierścienia nożowego. Dzięki nowym rozwiązaniom o ok. 20% wydłużyła się żywotność noży skrawarki. Równocześnie o ok. 20% spadło zapotrzebowanie na energię, zaś wydajność skrawarki

wzrosła o 25%. Dużą zaletą wspomnianych systemów jest również łatwa możliwość ich aplikacji do już pracujących turboskrawarek.

Continuouspress system CPS+ – prasy ciągłego działania przeznaczone do wytwarzania wszystkich typów płyt (PB, MDF/HDF/THDF, OSB/OSL, LVL). Oferowane są w długościach od mniej niż 15 do ponad 60 m oraz w pełnej gamie szerokości płyt. Grubość produkowanych płyt może wynosić od 1,5 do 80 mm, zaś prędkość prasy do 2500 mm/s. Wysoką jakość produkowanych płyt zapewniają nowoczesne rozwiązania wprowadzone przez firmę Dieffenbacher, do których można zaliczyć między innymi: wlot o podwójnej zmiennej geometrii pozwalający ograniczyć naddatek na szlifowanie płyt; dokładna kontrola grubości; Parallel Press Gap System zapewniający równomierne rozłożenie ciśnienia, a poprzez to niższe zużycie kleju; system kompensacji rozszerzalności cieplnej (system ruchomych ram) umożliwiający szybkie nagrzewanie i zmiany temperatury podczas produkcji; przesunięcie cylindrów zapewniające wygładzenie powierzchni płyt.

Firma Dieffenbacher Group oferowała również kompleksowe rozwiązania całych procesów technologicznych, w tym między innymi zintegrowanych systemów energetycznych i suszarniczych czy też przerobu drewna z recyklingu.

Rozwój przemysłu 4.0 był również silnie akcentowany przez firmę **Siempelkamp GmbH & Co. KG**. Standardowo prezentowała ona pełną gamę maszyn i urządzeń niezbędnych do produkcji oraz wykańczania płyt drewnopochodnych ze swoim sztandarowym produktem – 9 generacją pras ContiRoll® w tym nową wersję prasy ContiRoll® NEO (**New EntryOption**). W odniesieniu do możliwości dalszego rozwoju, podniesienia jakości produktów i wydajności linii produkcyjnych firma oferuje wprowadzenie systemów zwiększających automatykę i niezawodność procesów technologicznych. Można zaliczyć do nich (4, 9):

- **SicoScan**(ryc. 4) – system precyzyjnego pomiaru różnych parametrów produkcji, takich jak wilgotność maty, masa na jednostkę powierzchni lub grubość płyty. System jest zintegrowany bezpośrednio z systemami sterowania linii co zapewnia: ciągłą optymalizację procesu produkcyjnego, wyższą rentowność, wydłużony czas sprawności instalacji;
- **Sico Master Gauge**(ryc. 5) – nowa rama pomiarowa, obejmująca górną i dolną płytę grzewczą prasy ContiRoll w strefie kalibracji. Przetwornik liniowy (górny i dolny) połączony jest z ramką pomiarową i jednocześnie mierzy dokładne położenie górnej i dolnej płyty grzewczej. Stabilność pomiaru zapewnia mocowanie ramy do fundamentu. Zaletą systemu jest dokładny pomiar prześwitu prasy, a tym samym poprawę jakości produkowanych płyt.
- **EcoScan NEO** – system pozwala na precyzyjną analizę rozkładu masy na jednostkę powierzchni i niezawodne wykrywanie materiałów obcych. System ten umożliwia wielowymiarową wizualizację zdolną do lokalizowania błędów formowania kobierca (nieprawidłowa gęstość nasypowa) i cząstek obcych o wymiarach od 1,6 mm.

EcoScanNEO zapewnia wykrywanie nawet najmniejszych odchyłeń gęstości kobierca, a poprzez to zmniejszone zużycie surowca i poprawę jakości płyt;



Ryc. 4. SicoScan (4, 9)



Ryc. 5. Sico Master Gauge (4, 9)

- **SicoCam**(ryc. 6) – system przeznaczony do pomiaru, jakości i pełnej kontroli procesu produkcji płyt drewnopochodnych. W sposób automatyczny system wychwytuje krawędzie płyt i dokonuje pomiaru ich geometrii (szerokość, długość i przekątna). Dane są pozyskiwane i przetwarzane on-line, dzięki czemu zwiększa się dokładność produkcji płyt i zwiększa się tym na oszczędność surowców;



Ryc. 6. SicoCam (4, 9)

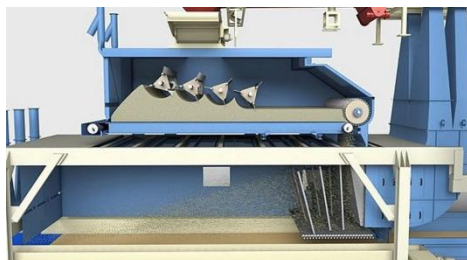
- **Sico CMS** – system do monitorowania stanu maszyn oraz efektywnego zarządzania konserwacją szczególnie w przypadku ważnych komponentów ContiRoll®, takich jak EcoDrive (napędy i skrzynie biegów), hydraulika, łańcuchy, rolki podtrzymujące, cierne, izolacje i pasy stalowe. System zapewnia przejrzystą wizualizację i jest kompatybilny z dowolnymi typami czujników jak również może być skonfigurowany specjalnie do indywidualnych wymagań;
- **Sico SPC 9** – system kontroli ciśnienia i położenia do sterowania ciśnieniem prasowania i wielkością prześwitu w poszczególnych strefach prasy ContiRoll. System

zapewnia precyzyjne utrzymywanie ciśnienia prasowania lub wymaganego prześwitu pomiędzy taśmami prasy w poszczególnych jej sekcjach;

- **24/7-Remote-Service** – zdalny system do natychmiastowej, szybkiej i bezpiecznej analizy stanu urządzeń w procesie technologicznym;
- **Prod-IQ®** – modułowy system nadzorujący przebieg procesu produkcji. W ramach swojego funkcjonowania realizuje on następujące funkcje: (1) automatyczna kontrola przestojów i analiza czasu pracy, (2) zarządzanie danymi produkcyjnymi włącznie z obliczaniem kluczowych wskaźników wydajności uwzględniających zużycie, jakość i koszty produkcji, (3) dokumentacja produkcji płyty przez śledzenie przepływu surowców, (4) kontrola jakości produkcji on-line w odniesieniu do właściwości fizycznych i profilu gęstości płyt, (5) konserwacja oparta na danych procesowych, (6) link do systemów ERP np. SAP. Dzięki temu systemowi uzyskuje się dostępność on-line do wszystkich danych dotyczących zużycia i wydajności. Zyskuje się przy tym powtarzalność jakości produkowanych wyrobów, zwiększenie wydajności produkcji oraz wydłużenie bezawaryjnego czasu pracy dzięki planowanym konserwacjom;
- **ContiRollEcodrive**(ryc. 7)– energooszczędny system napędowy oparty na serwowymotorze z dwustopniową przekładnią i zintegrowaną chłodnicą wody. Posiada on zwiększoną żywotność i niezawodność w stosunku do konwencjonalnych silników napędowych. System ten zapewnia do 14% oszczędności energii przy jednoczesnym niskim ryzyku awarii i zużycia części ze względu na niską prędkość obrotową;
- **EcoFormer** (ryc. 8) – system pneumatyczny optymalizujący formowanie kobierca płyt wiórowych. Poprawia dokładności i efektywność formowania warstw zewnętrznych zarówno w kierunku wzdłużnym jak i poprzecznym kobierca. Pozwala to ograniczyć koszty produkcji poprzez optymalizację zużyciu surowców (wióry, żywica) i energii;
- **EcoResinator**(ryc. 9)– system przygotowania i dozowania kleju w produkcji MDF. Pozwala on zmniejszyć zużycie kleju o 15%, co przekłada się na niższe koszty produkcji. System ten zapewnia również większą elastyczność produkcji;
- **ContiBooster®** (ryc. 10)– system podgrzewania kobierca. Wstrzykuje on do 750 kg/h pary nasyconej o temperaturze w zakresie od 100 do 130°C na każdą stronę kobierca, podgrzewając bezpośrednio warstwy przypowierzchniowe.



Ryc. 7.ContiRollEcodrive (4, 9)



Ryc. 8.EcoFormer (4, 9)



Ryc. 9. EcoResinator (4, 9)



Ryc. 10. ContiBooster® (4, 9)

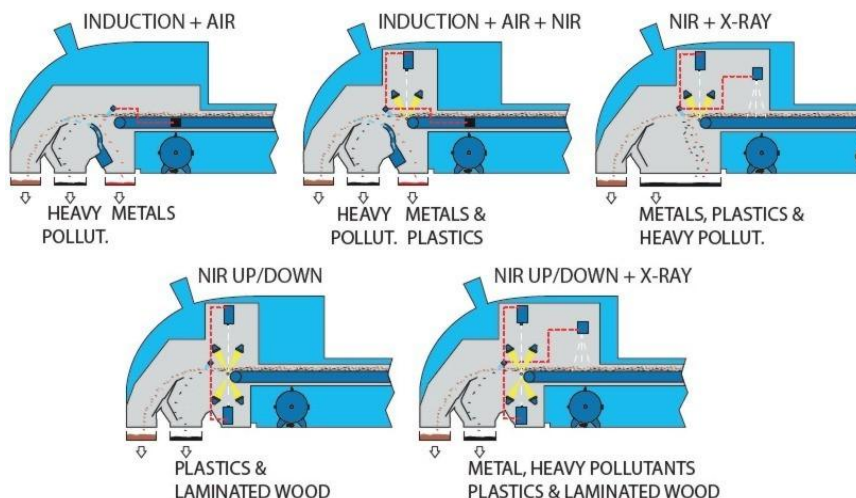
Firma Siempelkamp zapewnia, że powyższe systemy i urządzenia podnoszące jakość i efektywność produkcji mogą być wprowadzane nie tylko w nowych liniach produkcyjnych ale i również w trakcie modernizacji linii już działających.



Ryc. 11. Sortownik optyczny CYCLOPS – All in one (2, 5)

Firma **IMAL-PAL Group** pośród wielu urządzeń przeznaczonych dla zakładów płyt wiórowych i MDF zaprezentowała m. in. sortownik optyczny **CYCLOPS – All in one** (ryc. 11) przeznaczony do sortowania rozdrobnionego drewna pochodzącego z recyklingu (2, 5). Częstki drewna i ewentualnych zanieczyszczeń dzięki sortowaniu optycznemu wspomaganemu detekcją innych czujników i pneumatycznemu systemowi wyrzucania zostają rozsortowane przy minimalizacji strat drewna. Jako detektory zanieczyszczeń współpracować mogą czujniki indukcyjne, analizatory NIR (ang. **NearInfraRed** - Spektrometria w bliskiej podczerwieni), analizatory X-Ray (promieniowanie rentgenowskie). Odpowiednie zestawienie detektorów pozwala wyeliminować zanieczyszczenia w postaci cząstek ciężkich (np. kamieni, szkła itp.), metalu, plastiku, kawałków drewna i płyt pokrytych laminatami lub innymi powłokami wykańczającymi (ryc. 12). Ustawienie detektorów na i pod przenośnikiem zwiększa efektywność wykrywania cząstek drewna pokrytych powłokami

niezależnie od ich usytuowania w stosunku do taśmy przenośnika. Stwarza to możliwości wykorzystania drewna z recyklingu przy produkcji płyt MDF. Analizatory NIR pozwalają również oddzielać cząstki pozyskane z rozdrobnienia płyt wiórowych i płyt MDF z ogólnej masy drewna z recyklingu. Zastosowanie analizatorów X-Ray pozwala również odseparować zanieczyszczenia lżejsze od drewna. Pojedynczy sortownik może przesortować do 130 m³/h (80-90 m³/h z czujnikami NIR do tworzyw sztucznych) przy prędkości przenośnika 7 m/s (4,5 m/s przy współpracy z dmuchawą).



Ryc. 12. Różne warianty ustawienia czujników i związane z tym możliwości odsortowywania zanieczyszczeń w sortowniku optycznym CYCLOP (2, 5).

Firma **RAUTE GROUP**, jeden z liderów w zakresie dostaw maszyn i urządzeń jak i całych linii produkcyjnych dla przemysłu tworzyw warstwowych, zaprezentowała m. in. nowe podejście do oceny jakości i klasyfikacji fornirów z wykorzystaniem urządzeń **Mecano VDA** (Visual Defect Analyzer) i **Metriguard DME** (Veneer tester) (3, 7, 8, 10). Skaner optyczny Mecano VDA (ryc. 13) wykorzystuje do oceny jakości forniru analizę obrazu rejestrowanego przez kamerę. System pozwala „wykryć” nawet minimalne defekty (otwory, pęknięcia itp.) oraz cechy geometryczne arkuszy forniru. Firma RAUTE potwierdza możliwość zastosowania skanera do analizy defektów fornirów dla ponad 50 gatunków drewna wykorzystywanych przemysłowo. Analizator Metriguard DME umożliwia z kolei jednoczesny pomiar gęstości, wilgotności, temperatury i modułu sprężystości arkuszy fornirów. Analizy te prowadzone są w oparciu o pomiar propagacji fal ultradźwiękowych, pomiar promieniowania podczerwonego i pomiar rozchodzenia się mikrofal w klasyfikowanym fornirze. Prędkość pomiaru właściwości forniru wynosi do ok. 30 m/s (600 ft/min). Stosowna klasa forniru określana jest na podstawie zaprogramowanych kombinacji różnych mierzonych właściwości.

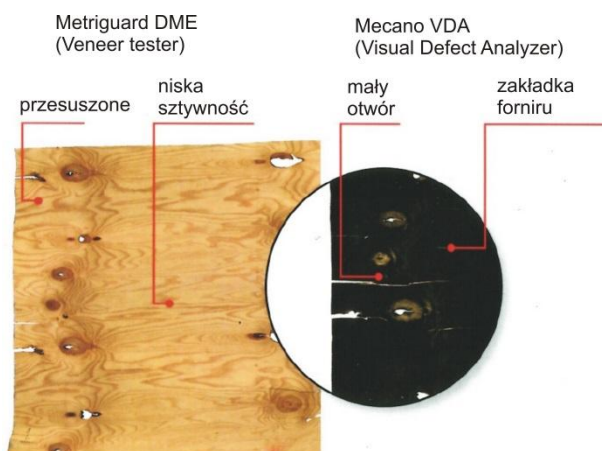


Ryc. 13. Mecano VDA (10)



Ryc. 14. Metriguard DME (7)

Połączenie możliwości klasyfikacji forniru z uwzględnieniem danych pozyskanych z urządzeń Mecano VDA i Metriguard DME (ryc. 15) stwarza szerokie możliwości maksymalizacji ilościowej i jakościowej wykorzystania surowca przy produkcji sklejek czy LVL. Takie podejście stwarza również możliwość zwiększenia automatyzacji produkcji np. w odniesieniu do regulacji prędkości suszarni i tym samym poprawić jej wydajność o 15%, przy jednoczesnej poprawie jakości pozyskiwanego forniru. Podejmowanie decyzji dotyczących przebiegu procesu technologicznego w oparciu o dokładne dane dotyczące surowca wejściowego (każdego arkusza forniru) zapewnia w efekcie końcowym uzyskanie maksymalnej wydajności ilościowej i jakościowej produkowanych wyrobów.



Ryc. 15. Przykładowa analiza forniru sosnowego z wykorzystaniem Mecano VDA i Metriguard DME (3).

Źródła

1. Broszury techniczne firmy DieffenbacherGroup (pozyskane na targach Ligna 2019)
2. Broszury techniczne firmy IMAL-PAL Group (pozyskane na targach Ligna 2019)
3. Broszury techniczne firmy RAUTE GROUP (pozyskane na targach Ligna 2019)
4. Broszury techniczne firmy Siempelkamp (pozyskane na targach Ligna 2019)
5. <http://www.imalpal.com/en/scheda.php?pr=168> (dostęp 17.06.2019 r.)
6. <https://www.dieffenbacher.de/en/woodbasedpanels/index.html> (dostęp 17.06.2019 r.)
7. <https://www.metriguard.com/> (dostęp 17.06.2019 r.)
8. <https://www.raute.com/mecano-products> (dostęp 17.06.2019 r.)
9. <https://www.sls-siempelkamp.com/en/solutions/service-40/> (dostęp 17.06.2019 r.)
10. Pesonen J., 2016: MECANO VDA-F Grading Technology for Ultimate Hardwoods Needs. PLYVISIONS 16, 16-17.

PB, RA

LIII walne zebranie Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce

W dniach 3 kwietnia 2019 roku zostało zorganizowane w Szczecinku 53 walne zebranie Stowarzyszenia Producentów Płyt Drewnopochodnych w Polsce. Zgodnie z przyjętym schematem zebrań, dzień wcześniej tj. 2 kwietnia, wszyscy uczestnicy biorący udział w spotkaniu mieli możliwość zapoznać się działalnością produkcyjną i osiągnięciami gospodarza spotkania tj. firmą KRONOSPAN.



Zarówno spotkanie jak i obrady odbyły się w centrum wystawowym (design center), które zlokalizowane jest w bliskim sąsiedztwie zakładu produkcyjnego.

Obrady Stowarzyszenia przewodniczył Prezydent Stowarzyszenia Pan Marek Kasprzak. Sekretarz Pani Dorota Dziurka przedstawiła informacje z działalności Zarządu i sekretariatu oraz sprawozdanie finansowe z wykonania budżetu za rok 2018. W trakcie trwania obrad przyjęto pod głosowanie szereg uchwał tj. w sprawie zatwierdzenia sprawozdania, udzielenia absolutorium zarządowi, rezygnacji członkostwa, w sprawie uchwalenia wysokości składek dla członków wspierających i zwyczajnych i budżetu itp.



Podjęto również uchwały w sprawie zmian w Statucie Stowarzyszenia. Do szeregu wprowadzonych i przegłosowanych zmian jako ważna należy wymienić zmianę siedziby Stowarzyszenia z dotychczasowej mieszczącej się w miejscowości Czarna Woda na Poznań.

W sprawach organizacyjnych ustalono miejsce jesienno spotkania, którego gospodarzem będzie firma STEICO.

LD

Szkolenie i konferencja dla służb techniczno-inżynierskich w Fojutowie

W dniach 11-12 kwietnia 2019r. w Zajeździe Fojutowo (w powiecie tucholskim) odbyło się cykliczne szkolenie seminaryjne połączone z konferencją dla pracowników szczebla kierowniczego i technicznego zakładów branży drzewnej.

Organizowane spotkanie poświęcone było wybranym aspektom produkcji tworzyw drzewnych.

Zajęcia szkoleniowe prowadzone były przez wykładowców z:

- Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie,
- Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu,
- Szkoły Głównej Służby Pożarniczej w Warszawie.

W trakcie dwudniowych zajęć poruszone zostały zagadnienia z zakresu:

- trwałości ostrzy z węglików spiekanych podczas maszynowej obróbki płyt drewnopochodnych i metody jej zwiększania,
- możliwości wykorzystania odpadów z przemysłu rolniczego w produkcji płyt wiórowych,
- budownictwa drewnianego a bezpieczeństwa pożarowego,
- gniazd napędowych śrub i wkrętów w meblarstwie,
- odpylania filtracyjnego w przemyśle drzewnym,
- produkcji prądu elektrycznego ze ścieków przemysłu drzewnego za pomocą grzybów,
- perspektywicznego wykorzystania surowców odnawialnych w klejach,
- wpływu temperatury i wilgotności względnej powietrza na wybrane właściwości tworzyw drzewnych,
- żywic mocznikowo-formaldehydowych i melaminowo-formaldehydowych o ograniczonej emisji formaldehydu,
- IM-Future – Międzynarodowego stopnia magistra dla przemysłu meblarskiego i drzewnego.

Wygłoszone w trakcie szkolenia referaty cieszyły się dużym zainteresowaniem uczestników oraz wywoływały ciekawe dyskusje i wymianę poglądów. W szkoleniu uczestniczyło ok.40 osób, a wykłady prowadziło 12 prelegentów.

Materiały ze szkolenia można nabyć w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Przemysłu Płyt Drewnopochodnych sp. z o.o. w Czarnej Wodzie.

Targi CIFM/Interzum 2019

W dniach 28 do 31 marca br. w mieście Guangzhou (znane również jako Canton) w prowincji Guangdong w południowych Chinach odbyły się międzynarodowe targi CIFM/Interzum poświęcone maszynom do obróbki drewna, tapicerki, materiałów meblowych i dekoracji wnętrz. Produkty z drewna i kleje były wystawiane przez firmy: Urufor (Uruguay), Pollmeier, Henkel, Kleiberit (Germany), American Softwoods, H. B. Fuller(US), French Timber (France), KRAUSS (Latvia), Saveplac (Italy), a maszyny i narzędzia do obróbki drewna przez IMA, Michael Weinig, Leitz, Vollmer, GreCon, LEUCO, Hans Weber (Germany), Homag, Nanxing (China), SCM, Biesse, Ferwood, Freud, PaolinoBacci (Italy), Woodtron (Australia), Felder (Austria). Targi te odbywają się corocznie od 2004 r. Równoległą imprezą były targi China International Furniture Fair (CIFF).

Targi są zlokalizowane w południowych Chinach, gdyż jest to jeden z największych ośrodków produkcji mebli na świecie. W tegorocznych targach uczestniczyło **1 509** wystawców, w tym **347** firm z zagranicy – ze **114** krajów i regionów. Targi odwiedziło w ciągu 4 dni **94 863** gości.

CIFM/Interzum stanowi miejsce spotkań technologii produkcji i przemysłowych łańcuchów dostaw, obejmuje kluczowe obszary, takie jak Industry 4.0, inteligentna produkcja i ogromne zapotrzebowanie na współpracę między platformami.

Fabrykę Przyszłości prezentowała firma Biesse. Przedstawiła innowacyjne rozwiązania, które mogą spełniać wymagania rynku i obsługiwać procesy: obróbkę CNC, wymiarowanie, szlifowanie, oklejanie krawędzi i wiercenie. Firma Biesse zaprezentowała innowacyjne technologie Stream BK (linia tandemowa) + przenośnik, Stream A e AFS (Air Force System), Stream K, które zostały specjalnie zaprojektowane na potrzeby rynku chińskiego. Strumień K, Stream AK to nowe rozwiązania zautomatyzowanych jednostronnych maszyn do oklejania. SYSTEM RAY FORCE jest do kształtowania obrzeży, a AIR FORCE SYSTEM - całkowicie nowa technologia do nakładania taśm do oklejania krawędzi kształtowanych płyt. Wykorzystuje się tu prostą zasadę sprężonego, gorącego powietrza (400-500°C) do topienia warstwy funkcjonalnej. Maksymalne prędkości robocze wynoszą do 25 m/min dla najpopularniejszych płyt 18 mm. Prostota i koszt systemu AirForce są znacznie niższe niż w przypadku systemów laserowych. Odporność na wodę, wilgoć i zdzieranie zapewniają ten sam standard co produktów laserowych. Biesse zaprezentowała też Selco WN 6 ROS (Robotically Operated System) – nowe rozwiązanie technologiczne ze zintegrowanym robotem do obsługi płyt w celu uzyskania maksymalnej wydajności i wszechstronności bez interwencji operatora.

Kolejna edycja CIFM/Interzum Guangzhou odbędzie się w **dniach 28-31 marca 2020 r.**

https://www.biesse.com/Viewdoc.cshtml?co_id=16243 z 02.04.2019

<http://www.interzum-guangzhou.com/377/339.html> z 02.04.2019

https://www.biesse.com/Viewdoc.cshtml?co_id=16243 z 02.04.2019

DN

4th International Conference on Wood Composites Modification and Machining

W dniach 4-6.09.2019 w Kirach k/Zakopanego w Ośrodku Szkoleniowo-Wypoczynkowym SGGW w Warszawie „Marymont” odbędzie się 4th International Conference on Wood Composites Modification and Machining.

Spotkanie ma na celu przedstawienie i przedyskutowanie aktualnych problemów związanych z modyfikacją i obróbką drewna i kompozytów drzewnych przez specjalistów naukowych, badawczych, pedagogicznych i technologicznych z branży.

Organizatorami Konferencji są pracownicy Katedry Technologii i Przedsiębiorczości w Przemśle Drzewnym i Katedry Mechanicznej Obróbki Drewna Wydziału Technologii Drewna SGGW w Warszawie oraz Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie, którzy zapraszają do wzięcia udziału zainteresowane osoby. Formularz rejestracyjny oraz więcej informacji na stronie <http://wtd.sggw.pl>.

Z PRZEMYSŁU PŁYT DREWNOPOCHODNYCH

Rozwój branży płyt drewnopochodnych w latach 1997-2017

Technologie wytwarzania poszczególnych rodzajów płyt drewnopochodnych powstawały w zróżnicowanym czasie i każda z nich ma, co najmniej, kilkadziesiąt lat. Istota procesów nie zmieniła się do chwili obecnej, ale czy zaszły jakieś zmiany? Niewątpliwie tak. Zostaną one omówione na przestrzeni 20 lat (1997 – 2017). Należy jednak zastrzec, że do wielu danych jest ograniczony dostęp lub nie ma dostępu, dlatego stopień szczegółowości podanych niżej informacji jest zróżnicowany.

Jednym z istotnych parametrów świadczącym o rozwoju branży jest wielkość produkcji, która w znacznym stopniu wynika z zapotrzebowania rynku. Światowa produkcja płyt w 1997 r. wynosiła 152,4 mln m³, a w 2017 r. – 401,5 mln m³, czyli nastąpił wzrost o 263%. Udział procentowy poszczególnych rodzajów wyprodukowanych płyt przedstawiono w tabeli 1 (dane obliczono na podstawie danych FAO).

Tabela 1. Udział procentowy poszczególnych rodzajów płyt w globalnej produkcji w 1997 i 2017 r.

Rok	sklejka	PB	OSB	MDF/HDF	HB	inne
1997	36,8	36,4	10,5	8,2	4,8	3,3
2017	39,0	23,7	7,6	24,9	2,3	2,4

W 1997 r. w ogólnej ilości produkowanych płyt największy był udział sklejki i pozostał niemal na tym samym poziomie w 2017 r., ale liczbowo zwiększył się prawie 3-krotnie z 56 mln do 156,7 mln m³. Udział procentowy płyt wiórowych zmniejszył się z 36,4 do 23,7%, a liczbowo nastąpił wzrost z 55,5 mln do 95,3 mln m³. Najbardziej zwiększył się udział płyt MDF/HDF – był to aż 8-krotny wzrost z 12,5 mln do 99,9 mln m³. Udział procentowy płyt OSB nieco spadł w 2017 r. w porównaniu z 1997 r., ale liczbowo wzrósł prawie 2-krotnie z 16 mln do 30,7 mln m³. Produkcja płyt pilśniowych twardych i innych była nieznaczna, zaledwie po kilka procent zarówno w 1997r., jak i 2017 r.

W 1997 r. w produkcji płyt w skali globalnej pierwsze miejsce zajmowały Stany Zjednoczone Ameryki (26%), a kolejne: Chiny (9,5%), Niemcy (7,5%), Kanada (7%), Francja (3,0%), Włochy (2,5%), Federacja Rosyjska (2%), Polska (2%). W 2017r. kolejność ta uległa zmianie i była następująca: Chiny (50%); Stany Zjednoczone Ameryki (9%); Federacja Rosyjska (4%); Niemcy (3%); Kanada (3%); Polska (3%); Brazylia (3%).

Gdy rozpoczęła się produkcja płyt OSB odpornych na wilgoć, stały się one poważnym konkurentem dla sklejki, a płyty MDF – alternatywą dla płyt wiórowych w przemyśle meblarskim. Wdrożono też na rynek MDF odporny na wilgoć, otwierający nowe rynki zbytu, płyty HDF na laminowane deski podłogowe, które zyskały dużą atrakcyjność i ultra-cienkie

HDF. W firmie S. Kijchai Enterprise Public Company Limited w Rayong w Tajlandii mają być produkowane płyty HDF o grubości 1 mm.

Szybki wzrost produkcji płyt opartych na drewnie oznacza przechowywanie coraz większej ilości węgla w tych produktach przez dłuższy czas w porównaniu z innymi wyrobami na bazie drewna, takimi jak masa celulozowa, papiery, tektury czy paliwa drzewne, co przyczynia się do zmniejszenia emisji dwutlenku węgla w atmosferze.

Wzrost produkcji mógł następować dzięki modernizacjom linii już pracujących, a w większym stopniu poprzez budowę nowych linii. Przykładem modyfikacji linii może być fabryka płyt MDP firmy Novopan w Quito w Ekwadorze. Początkowo zdolność produkcyjna linii wynosiła 400 m³ dziennie, a po modernizacji w latach 2010 i 2013 wydajność wzrosła do 1000 m³. Unowocześnieniu uległ system zaklejania wiórów poprzez zainstalowanie systemu EVOjet P, stanowi-sko formowania kobierców oraz system obsługi surowych płyt.

Warto podkreślić, że na przestrzeni ostatnich lat w wielu zakładach wymieniono systemy zaklejania włókien i wiórów (blowline, turbzaklejarki i in.) na systemy EVOjet M na liniach MDF, EVOjet P- na linach płyt wiórowych i Projet na liniach MDF/HDF. Pierwsze systemy tego zaklejania cząstek drzewnych zostały wprowadzone na rynek w latach 2011-2013 i pozwoliły uzyskać lepszą, jakość zaklejenia oraz oszczędności kleju (15-30%).

Nowe koncepcje rafinacji zrębków dały większą precyzję, zwiększone bezpieczeństwo pracy, dłuższą żywotność segmentów tarcz mielących i optymalizację jakości włókien [1].

W produkcji sklejk wdrożono nowe systemy wizyjne do identyfikacji i "łatania" defektów fornirów w ułamku sekundy oraz automatyzację całego procesu, co zwiększyło efektywność i jakość produkowanych sklejek.

Linie płyt PB, MDF, a także zakłady wytwarzające pellety z drewna i przetwarzające drewno z recyklingu są wyposażane w sortowniki rolkowe ClassiScreen zamiast sortowników sitowych. Określenie frakcji odbywa się za pomocą regulowanych odstępów, głębokości wzoru rolek i prędkości obrotowej rolek. Zakres wydajności 10-60 t/h b.d.

Nowym rozwiązaniem do efektywnego oczyszczania rozdrobnionego drewna z metali żelaznych oraz ciężkich i lekkich zanieczyszczeń jest przesiewacz SE (SE Sifting Unit). Jednostka przesiewająca składa się z przenośnika wibracyjnego VC, bębna z magnesem trwałym, separatora ciężkich cząstek HPS i komory rozprężania powietrza ze zintegrowanym zaworem obrotowym, zamontowanym na ramie nośnej. Przesiewacz jest przydatny w procesach produkcyjnych płyt PB, MDF, OSB, a także – pelletów i brykietów oraz w recyklingu [2].

Dokonane zostały zmiany dotyczące optymalizacji skrawania wiórów (patrz Biuletyn Informacyjny 3-4/2017 s.171-174). Można było tego dokonać poprzez FlowOptimizer – specjalny rozpraszający wióry wirnik zintegrowany z komorą skrawania, umożliwiający dystrybucję materiału 3-D. Osiowo wdmuchiwane wióry wchodzi do wewnętrznych komór wirnika rozdzielczego, są wprawiane w ruch obrotowy i prowadzone przez siły odśrodkowe przez otwory z przedniej i tylnej strony układu w kierunku głównego wirnika. Zapewnia to

optymalny rozkład zarówno na szerokości pierścienia nożowego, jak i na całym obwodzie, umożliwiając optymalne i równomierne użycie całej długości noża. Prezentacja tego nowego rozwiązania nastąpiła na LIGNIE w Hanowerze w 2017 r.

Z kolei do oddzielania zanieczyszczeń z włókien drzewnych takich jak pęczki włókien, bryłki kleju, "grube" włókna i inne obce ciała przydatny stał się sortownik SGF AirGrader. Ten powietrzny klasyfikator oddziela materiały w pionowym słupie powietrza w dwóch etapach przesiewania. Ciężki i gruboziarnisty materiał jest wyładowywany za pomocą przenośników ślimakowych i umieszczonych za nimi zaworów obrotowych. Przyjęty materiał jest transportowany pneumatycznie do cyklonu o wysokiej wydajności. Tam materiał jest oddzielany od strumienia powietrza i odprowadzany przez służę powietrzną. SGF AirGrader stosowany jest w produkcji płyt MDF, HDF, THDF i płyt drzewiowych [3].

W 2011r. firma Dieffenbacher wprowadziła dla przemysłu MDF/HDF -Z-Sifter. Ten specjalny Z-przesiewacz służy do oddzielania zanieczyszczeń z włókien drzewnych. Włókna z suszarki są przyspieszane przez poziomy strumień powietrza w sekcji wlotowej i rozprowadzane do sekcji Zygzak. Wiry spowodowane przez zygzakowate elementy wewnętrzne, oddzielają materiał gruby od drobnego. Grube cząstki opadają w dół, aby przesiać sekcję dolną i zostać przetransportowane przez dwa przenośniki ślimakowe. Właściwy materiał przenoszony jest w górę z odsiewacza do cyklonu o wysokiej wydajności nad stanowiskiem formowania. Tam materiał jest oddzielany od strumienia powietrza i odprowadzany przez służę powietrzną. Specjalna wersja tego przesiewacza została opracowana dla włókien pozyskanych z Rubber Wood [3].

Z kolei system natryskiwania kobierców (Mat Spray System) zapewnia szybkie przenoszenie temperatury do rdzenia kobierców. Może to być natrysk wody lub wody z dodatkami chemicznymi w ilości od 10 do 80 g /m² w zależności od linii. Dzięki tej operacji uzyskuje się poprawę właściwości płyt i jakości ich powierzchni oraz zredukowany współczynnik prasowania kobierców. System stosowany w produkcji płyt: PB, MDF i OSB .

Przed wejściem do prasy głównej kobierce mogą być wstępnie podgrzewane za pomocą mikrofal lub pary w celu zmaksymalizowania prędkości procesu.

Podgrzewacz mikrofalowy – pozwala na zwiększenie wydajności linii (do 30%) dzięki jednolitemu podgrzaniu kobierców przed prasą. Instalowany jest na liniach produkcyjnych płyt PB, MDF, OSB i LVL[5].

Starszy rodzaj podgrzewacza to podgrzewacz parowy - "zaciska" i wstrzykuje nasyconą (lekko przegrzaną) parę w kobierce. Typowe zużycie pary wynosi 1 to 1.5 t/h. Można uzyskać wzrost wydajności linii do 30%. Stosowany w produkcji płyt PB, MDF i OSB.

Aplikator środka antyadhezyjnego (Release Agent Applicator) na pasy stalowe prasy przy stosowaniu żywicy izocyjanianowych (MDI, PMDI) jest używany w produkcji płyt MDF, PB i OSB .

Prasy ciągłego działania stały się standardem w produkcji płyt drewnopochodnych. Pierwsza prasa ContiRoll firmy Siempelkamp została sprzedana w 1985 r., a pierwsza prasa

CPS firmy Dieffenbacher w 1990 r. Siempelkamp do chwili obecnej sprzedał ponad 280 pras, a Dieffenbacher - ponad 100 pras tylko do Chin. W połowie lat 90 ubiegłego wieku nastąpiły bardzo znaczące zmiany w tych urządzeniach, które trwają.

Firma Dieffenbacher na LIGNIE 2015 zaprezentowała nowy model prasy CPS +, Siempelkamp na LIGNIE 2017 – kolejną generację pras ContiRoll: Generation 9 i ContiRoll®Generation 9 NEO! (charakterystyka prasy ContiRoll®Generation 9 NEO została przedstawiona w Biuletynie 3-4/2017 (s.174-176). NEO oznacza nową opcję wejścia kobierców do prasy - super elastyczny wlot, który zapewnia lepsze osiągi i znacznie zwiększone wyniki produkcji. Firma wkrótce wprowadzi przełomowe ulepszenia: nowo opracowany podajnik prasy, najnowocześniejszą technologię napędu i oprzyrządowania, technologię symulacji i sterowania procesem, a także nowe procesy matowania. Osiągnięcia te przyniosą korzyści takie jak: wzrost produkcji nawet o 30%, dłuższy czas pracy maszyn, zminimalizowane wymagania konserwacyjne, precyzyjne kontrole wydajności, jeszcze lepszą jakość produktów, przy kolejnych oszczędnościach w materiałach i zużyciu energii, przy prędkościach roboczych, dotychczas nieosiągalnych, do 2500 mm/s. Te prędkości są uzyskiwane dzięki nowemu systemowi napędu pras Ecodrive, łańcuchowi HPC-40, zmodernizowanemu układowi hydraulicznemu, precyzyjnemu systemowi pomiaru grubości. Teraz także może być indywidualnie konfigurowalny Nowy ContiRoll®. Obecnie największa szybkość linii produkcyjnej wynosi 2100 mm/s.

W nowej prasie Dieffenbachera CPS + uzyskuje się optymalne tolerancje grubości dzięki systemowi kontroli, niskie zużycie kleju dzięki systemowi Parallel Press Gap, kompensację rozszerzalności cieplnej, co umożliwia szybkie nagrzewanie i zmiany temperatury podczas produkcji dzięki ruchomemu systemowi ram. Przy wzroście wydajności linii niezbędne jest wydłużanie pras.

Drugim istotnym czynnikiem umożliwiającym duże wydajności linii jest długość pras. Na ciągach o niskiej wydajności wystarczają prasy kilkunastometrowe, na ciągach o średniej wydajności ok.30 m, a obecnie na ciągach o dużych wydajnościach ich długość jest ponad 50 m. Na początku 2019 r. firma ARAUCO uruchomiła najbardziej nowoczesny zakład płyt wiórowych w Ameryce Północnej i największy tego typu na świecie. Zakład jest wyposażony w największą, w Ameryce Północnej, prasę ciąglego działania do produkcji płyt wiórowych o długości 52 m (170 stóp) [4]. Obecnie rekordowa długość prasy wynosi 60m. Firma Dieffenbacher ma też w swojej ofercie prasę CPS + dostosowaną do produkcji "lekkich" płyt (lightweightpanels).

Pomimo, że wcześniej powszechnie stosowane prasy cykliczne miały swoje ograniczenia, wciąż są jeszcze instalowane, głównie na liniach produkcji sklejk i płyt OSB (w Ameryce Północnej).

Prasy ciąglego działania typu Mende (typ kalandra) mają również swoje ograniczenia, ale też nadal są stosowane do produkcji cienkich płyt [6].

Od przynajmniej kilku lat wiadomo, że właściwości płyt są między innymi zależne od ich profilu gęstości. Analizatory profilu gęstości początkowo były stosowane w laboratoriach badawczych i kilka razy ulepszone, a od 2012 r. zapewniają też wewnętrzny monitoring profilu gęstości na liniach produkcyjnych płyt MDF, PB i OSB. Źródła promieniowania rentgenowskiego są specjalnie opracowane dla tej aplikacji, a bezkontaktowe głowice pomiarowe skanują kobierce. Operatorzy linii w krótkim czasie otrzymują informacje, które mogą wykorzystać do optymalizacji procesu produkcyjnego, przy nieprawidłowościach mogą natychmiast podejmować środki zaradcze, wykrywać i usuwać błędy produkcyjne [7], [8].

Ważne zmiany nastąpiły w postaci systemów kontroli jakości linii produkcyjnych w celu wykrywania pęcherzy, odchyłek grubości, gęstości i ciał obcych w kobiercach. Jednym z nich jest urządzenie – EcoScan NEO służące do pomiaru grubości i gęstości nasypowej kobierców i wykrywania ciał obcych, a w zasadzie są to dwa systemy pomiarowe opierające się na technologii rentgenowskiej. Wcześniej, przynajmniej od 2012 r. stosowany był X-Ray Scanner firmy GreCon.

Wprowadzono na rynek systemy wykrywania iskier i gaszenia, systemy kontroli emisji: z suszarni (DryerEmission Control System) i z pras (Press Emission Control System) na liniach produkcyjnych płyt MDF, PB i OSB. Systemy te dodatkowo mogą być wyposażane w sprzęt "wyłapujący" LZO (lotne związki organiczne), w szczególności formaldehyd.

Powstały też nowoczesne, w pełni zautomatyzowane systemy przechowywania surowych płyt PB, OSB i MDF w stosach przed ich wykończeniem wraz z systemami zarządzania zapasami, z informacjami o stosie w czasie rzeczywistym oraz w pełni zautomatyzowane magazyny gotowych wyrobów [9],[10],[11].

O czwartej rewolucji przemysłowej informacje były zamieszczone w Biuletynie 1-2/2017 (s.16-21). Niektóre elementy tej cyfrowej rewolucji, takie jak inteligentna fabryka czy inteligentna produkcja są wdrażane w przemyśle płytowym. Firma Siempelkamp dokłada wszelkich starań, aby uzyskać coraz lepsze właściwości fizyczne dla płyt drewnopochodnych poprzez inteligentną produkcję. Tworzona jest pamięć produktu wirtualnego obejmująca cały łańcuch wartości dodanej. Niezawodna i zautomatyzowana produkcja jest możliwa do przewidzenia i kontrolowana przez jakość. Zakład samo kontrolujący i samo dopasowujący się - to już nie wizja, a rzeczywistość. Nowym osiągnięciem "Industry4.0", w zakresie sterowania procesem produkcyjnym są czujniki na liniach produkcyjnych, które zgłaszają dane do centralnego skomputeryzowanego systemu zarządzania, co skutkuje przewidywaniem właściwości płyt i usuwaniem wadliwych obszarów kobierców.

Jak już wspomniano, rozwój branży to powstawanie nowych linii produkcyjnych. Ponieważ brakuje zbiorczych danych dotyczących ilości linii poszczególnych rodzajów płyt, zostanie on prześledzony na przykładzie płyt MDF/HDF (tylko w latach 1997 -2003).

Przed 1997 r. w Europie (łącznie z Federacją Rosyjską) uruchomiono 59 linii produkujących płyt MDF/HDF; linia najmniejsza (w Grecji) miała założoną wydajność 41 tys. m³/rok, a największa - 300 tys. m³ (w Irlandii) i tylko dwie linie miały wydajność 280 tys. m³ (w Niemczech i we Włoszech). Średnia wydajność linii obliczona poprzez podzielenie produkcji przez ilość linii w Europie w 1997 r. wynosiła 74 tys. m³. Natomiast sześć lat później, tj. w 2003 r. linii produkujących MDF/HDF było w Europie 91 o łącznej wydajności 12,378 mln m³. Tym samym średnia wydajność wzrosła aż do 136 tys. m³.

W Kanadzie przed 1997 r. było 5 linii MDF/HDF; najmniejsza o wydajności 31 tys.m³, a największa – 251 tys.m³; w 2003 r. było 8 linii. W USA przed 1997 r. było 15 linii produkujących te płyty, w 2003r. – 21 linii o łącznej założonej wydajności 3,505 mln m³. Z kolei w Chinach było 11 linii przed 1997r. o mocy 596 tys.m³ (linie te miały wydajność od 30 do 86 tys.m³, a w 2003r. – 22 linii o łącznej mocy 1,370 mln m³(moce nowszych linii wzrosły do 100 -190 tys. m³/rok). Z praktyki wiadomo, że pod koniec lat 90-tych XX w. i na początku XXI w. linie nie pracowały przy pełnej wydajności, a wydajność tę szacuje się na 60 -80% zainstalowanych mocy. Obecnie budowane są linie o wydajności 360, 460 czy 600 tys. m³/rok. Niektóre zakłady deklarują, że zainstalowane moce produkcyjne są wykorzystywane w blisko stu procentach.

Niewątpliwie ze wzrostem ilości produkowanych płyt wiąże się zwiększone zapotrzebowanie na surowiec, co doprowadziło do wielu innowacji w stosowaniu różnych surowców i maksymalizacji wykorzystania tradycyjnych. Z doniesień poszczególnych zakładów wiadomo, że oprócz drewna z lasów i odpadów produkcyjnych stosowane jest drewno z plantacji (głównie w Azji i Ameryce Południowej), słoma (głównie w Chinach) i drewno poużytkowe (głównie w krajach Europy Zachodniej - we Włoszech i w Niemczech).

W USA w latach 1995-1996 w kilku regionach utworzono zakłady produkcyjne na bazie roślin 1-rocznych, głównie słomy, a kolejne były planowane. Większość z nich była stosunkowo niewielkich wydajności (przetwarzała ok. 20 tys. - 180 tys. ton słomy/rok).Tylko niektóre z tych zakładów kontynuują produkcję. Przykładem stosowania słomy pszenicznej jest produkcja płyt Ecoboard w 100% z tego surowca w amerykańskiej firmie ChesapeakePlywood [12].

Innym przykładem jest chiński zakład WanhuaEcoboard. W 2015 r. został podpisany pierwszy kontrakt z firmą Dieffenbacher na zakład produkujący płyty wiórowe ze słomy i produkcja ta jest rozwijana [13],[14] .

Produkcja płyt wiórowych różni się od produkcji innych płyt, między innymi tym, że może być w niej wykorzystywane drewno niższej jakości, w tym pochodzące z recyklingu. Można nadmienić, że procesy hydrotermiczne rozdrabniania zużytych płyt wiórowych miały początek już w 1965 r. XX w. jednak nie zostały upowszechnione.

Na XI Wood –Based Panel Symposium, które odbyło się 10-12 października 2018 r. w Hamburgu, Silvio Mergner, dyrektor w branży Pöyry'sIndustry w prezentacji: "Panel productiontrends: will the role of (waste) woodchange?" podał, że łącznie 35-40 mln ton

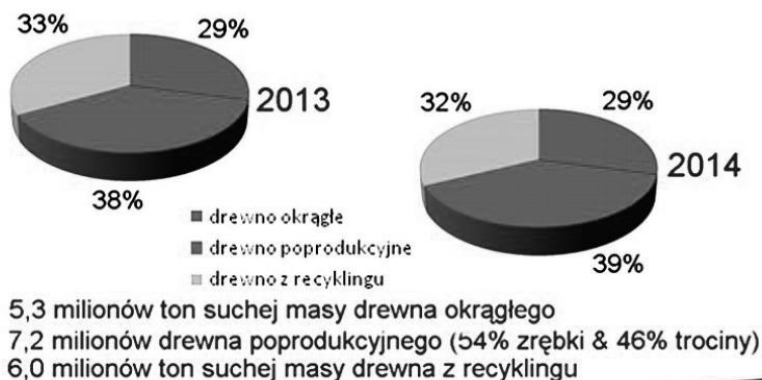
suchych odpadów drzewnych powstaje, co roku, w Europie. Podkreślił, że w czasach ograniczeń zasobów, transformacji odnawialnych źródeł energii i aspiracji gospodarki o obiegu zamkniętym ten materiał powinien być przydatny w procesach przemysłowych. Niestety większość odpadów drzewnych jest spalana lub wysyłana na wysypiska.

Zazwyczaj ok. 50% tego materiału jest wystarczająco czyste, aby można było go wykorzystać do produkcji płyt wiórowych. Według szacunków Pöyry'ego tylko 25-30% jest rzeczywiście zużywane do produkcji płyt. Powodami są: systemy zbiórki, które wymagają inwestycji, alternatywne koszty drewna, które są zbyt konkurencyjne. Mimo to, przemysł płyt drewnopochodnych jest jedynym sektorem w ramach dzisiejszej biogospodarki, w którym recykling produktów drzewnych jest od lat praktyką operacyjną. W związku z tym słabo zalesione kraje, takie jak Włochy, były w stanie zbudować znaczący przemysł produkujący płyty na bazie drewna z recyklingu. Zmechanizowane metody przesiewania i sortowania często zanieczyszczonego materiału znacznie zwiększyły jego przydatność. Również Niemcy zużywają stosunkowo duże ilości odpadów drzewnych w produkcji płyt wiórowych. Zużycie surowców drzewnych w produkcji płyt wiórowych w krajach europejskich przedstawiono w Tabeli 2 (European Panel Federation Annual Report 2011-2012), a w latach 2013 i 2014 na rys.1.

Tabela 2. Zużycie surowców drzewnych w produkcji płyt wiórowych w wybranych krajach europejskich

	Całkowite zużycie drewna surowego (w 1000 ton)	Udział drewna okrągłego	Udział przemysłowych produktów ubocznych	Udział drewna z recyklingu
Niemcy	3738	19%	48%	33%
Francja	2597	32%	40%	28%
Włochy	1934	6%	5%	89%
Polska	1859	42%	48%	10%
Hiszpania	1041	28%	46%	26%
Austria	1214	22%	40%	38%
WB	1505	16%	29%	55%

Płyty wiórowe - zużycie drewna 2014 **EP**



Rys.1. [15] Zużycie surowców drzewnych w produkcji płyt wiórowych w krajach europejskich. $1\text{m}^3 \text{ PB} = 0,65 \text{ tony suchego drewna}$.

Dla przykładu, włoska Grupa Mauro Saviola dzięki szerokiej sieci centrów zbiórki jest w stanie zebrać każdego roku ponad 1,5 mln ton zużytego drewna, które jest dostarczane do produkcji ekologicznych płyt. Surowiec ten pozwala zaoszczędzić 10 tys. drzew każdego dnia. Zbiór drewna odbywa się poprzez jego odzyskiwanie od przedsiębiorstw przemysłowych i handlowych, gmin, przedsiębiorstw użyteczności publicznej i organów publicznych. Produkcja płyt w 100% z drewna z recyklingu rozpoczęła się już 1995 r. i trwa bez względu na to, czy produkowane są płyty surowe, ognioodporne czy wodoodporne lub melaminowane. W firmie podkreśla się, że: w świecie, w którym etyczna wrażliwość na recykling i ochrona lasów staje się coraz bardziej powszechna – a prawa wielu krajów są coraz bardziej ukierunkowane w tym kierunku, płyta ekologiczna jest najlepszym możliwym wyborem, ponieważ czyni prawdziwym coś, co jeszcze kilka lat temu było tylko marzeniem: nieskończony cykl drewna. Drewno zamienia się w cenny niewyczerpany zasób, jego odzysk i ponowne wykorzystanie stają się powtarzalnym procesem, który oszczędza drzewa (tysiące dziennie), zmniejsza ilość składowisk i pomaga zredukować emisję CO_2 do atmosfery [16].

Warto zwrócić uwagę, że co prawda w mniejszym stopniu niż na płyty wiórowe, drewno z recyklingu jest surowcem w produkcji płyt MDF. W 1995 r. CanFibreGroup Ltd. z siedzibą w Stanach Zjednoczonych ogłosiła planowaną budowę pierwszego amerykańskiego zakładu płyt MDF w 100% z włókien pozyskanych z drewna odpadowego. Wówczas firma

podpisała 10-letnią umowę na dostawę włókien z Apollo Wood Recovery Inc. z Fontana w Kalifornii [17],[18], [19].

W tym samym czasie (w 1994 r.) w Anglii rozpoczęto prace nad opracowaniem procesu rozdrabniania zużytych płyt włóknistych o nazwie Fibresolve Ltd. Wówczas poszukiwano sposobu utylizacji brytyjskich zużytych mebli. W 2001 r. powstało Stowarzyszenie Wood Recyclers Association (WRA). Założycielami była mała grupa firm zajmujących się recyklingiem drewna, które chciały podnieść standardy w branży i zapewnić, że ich potrzeby będą zauważalne przez władze. Obecnie WRA ma ponad 100 firm członkowskich reprezentujących ponad 86% brytyjskich firm zajmujących się recyklingiem i przerobem drewna. Ponad 95% drewna z recyklingu jest dostarczone do zakładów produkujących płyty wiórowe, pilśniowe i MDF [20].

W połowie lat dziewięćdziesiątych branża płytowa musiała również stawić czoła specjalistom, którzy zamiast drewna używali tworzyw sztucznych wszędzie, gdzie to było możliwe.

Jednak największym zagrożeniem dostaw drewna stało się subsydiowanie elektrowni w celu spalania drewna na energię, co powodowało wzrost cen do niebываłych poziomów dla przemysłu płytowego.

Kolejną sprawą, z którą branża musiała walczyć w ostatnich latach, były i są rozporządzenia dotyczące emisji gazowych z produktów drewnopochodnych, które coraz bardziej koncentrowały się na regulacjach, w szczególności w odniesieniu do lotnych związków organicznych (LZO), w tym formaldehydu. Przemysł produkujący żywice klejowe bardzo się starał, aby radykalnie zmniejszyć emisje formaldehydu z żywic stosowanych w produkcji płyt, które obecnie mogą osiągać wartość niemal zerową. Jednocześnie ta branża chemiczna musiała sprostać zapotrzebowaniu na coraz większe ilości żywic związane ze zwiększoną produkcją płyt.

W podsumowaniu należy stwierdzić, że przemysł płyt drewnopochodnych stoi nadal przed wyzwaniem. Do nich należy rozwijanie recyklingu odpadów drzewnych czy poszukiwanie kadry pracowniczej z powodu niedoboru wykwalifikowanych pracowników, którzy stale zyskują na znaczeniu w wyniku zmian demograficznych. Ponadto istnieje potrzeba poprawy komunikacji w zakresie zgodności z przepisami i dokładności metod pomiarowych. W związku z tym potrzebne jest skoordynowanie tych działań.

Zwrócić też należy uwagę, że w ostatnich latach powstały technologie produkcji nowych płyt na bazie drewna. Zaliczyć można do nich: płyty MDF produkowane z acetylowanych włókien, woodfoam czy Mass Plywood Panel (MPP). Jedne z nich są jeszcze na etapie badań laboratoryjnych, inne na etapie wdrażania, a niektóre z nich są wdrożone. Technologie te zostaną przedstawione niżej.

Strony internetowe

- [1] <https://manualzz.com/doc/29992702/next-level-high-speed-production-%E2%80%93-controll> z 10.01.2019
- [2] <https://www.dieffenbacher.de/catalog/files/assets/basic-html/page-115.html> z 13.02.2019
- [3] <https://www.dieffenbacher.de/upload/teaser/Flyer/Wood/DIEFFENBACHER-Product-Catalog.pdf>
- [4] https://www.arauco.cl/na/este_es_arauco/grayling-project/ z 10.01.2019
- [5] <https://www.dieffenbacher.de/en/woodbasedpanels/wood-based-panels/products/forming-preheating.html> z 10.01.2019
- [6] <https://manualzz.com/doc/29992702/next-level-high-speed-production-%E2%80%93-controll> z 11.03.2019
- [7] http://www.imalpal.com/pdf_prodotti/IMAL_CDP700_2017.pdf z 11.03.2019
- [8] <http://www.grecon-us.com/pdfs/stenograph-panelboard-raw-density-profile-GreCon.pdf> z 11.03.2019
- [9] <https://www.panelsfurnitureasia.com/en/news-archive/dieffenbacher-to-supply-ecuador-with-particleboard-plant/235>, z 11.03.2019
- [10] <https://www.dieffenbacher.de/en/company/public-relations/news/wood-based-panels-news/dieffenbacher-to-supply-particleboard-plant-to-ecuador.html> z 15.01.2019
- [11] http://www.hanex.com.tr/Assets/Documents/DIEFFENBACHER_Katalog_150_dpi_2015-04-23.pdf z 22.03.2019
- [12] <https://chesapeake> z 15.03.2019
- [13] <https://www.dieffenbacher.de/en/woodbasedpanels/wood-based-panels/references/wanhua> z 15.03.2019
- [14] <http://plywood.com/contact-chesapeake-plywood/> 20.02.2019
- [15] https://www.wki.fraunhofer.de/content/dam/wki/en/documents/events/ligna2015-recycling-workshop/LIGNA-Workshop_13052015_EPF_Wijnendaele.pdf
- [16] <https://www.grupposaviola.com/en/gruppo-mauro-saviola/> z 20.02.2019
- [17] <https://www.thefreelibrary.com/CANFIBRE++To+project+finance+California+Urban+MDF+Plant.-a017566809> z 15.03.2019
- [18] <https://www.poyry.com/news/articles/blog-recycled-wood-waste-or-valuable-raw-material> z 15.03.2019
- [19] https://www.researchgate.net/publication/280761926_Recycling_Wood_Composite_Panels_Characterizing_Recycled_Materials z 20.02.2019
- [20] <https://woodrecyclers.org/about-us/> z 30.03.2019

Rozwój przemysłu płyt drewnopochodnych w Gabonie

W Republice Gabońskiej dąży się do przekształcenia tego kraju w światowego lidera w zakresie certyfikowanej produkcji drewna tropikalnego poprzez strategię przemysłową mającą na celu zrównoważone zarządzanie zasobami drewna i promowanie jego przetwarzania. W tym celu Olam International Limited we współpracy z Republiką Gabońską podjęły decyzję w 2010 r. o utworzeniu Specjalnej Strefy Ekonomicznej (Gabon Special Economic Zone – GSEZ). Strefa ta obejmuje 1126 ha w Nkok (20 km od stolicy Libreville).

Leśnictwo jest jednym z wiodących sektorów gospodarki Gabonu, będąc drugim, co do wielkości, potencjałem leśnym w Afryce. Lasy Gabonu zajmują 22,8 mln ha, tj. 88% powierzchni kraju. W lasach tropikalnych są ogromne możliwości pozyskiwania drewna z 12,5 mln ha – 400 gatunków, w tym Okoumé, Okan, Padouk, Tali, Kevazingo. Przemysł przetwórstwa drewna jest zatem głównym motorem napędowym Gabonu; ponad dwie trzecie wszystkich jego inwestorów koncentruje się na przetwórstwie drewna.

Gabon SEZ został uruchomiony we wrześniu 2011 r. Od tego czasu udało się przyciągnąć ponad 155 inwestorów z 17 krajów. Prawie jedną trzecią z nich stanowią Indyjczycy, NRI (Non Resident Indian) lub PIO (Person of Indian). Między innymi dwóch indyjskich gigantów – Greenply i Centuryply podjęło się budowy jednostek produkcyjnych w SSE.

Do niedawna indyjski przemysł sklejkowy był zależny od krajów azjatyckich, ale ostatnio zaczął zdawać sobie sprawę z tego, że kraje takie jak Myanmar, Indonezja czy Laos nie są już niezawodne, ponieważ zaczęły wprowadzać ograniczenia dotyczące eksportu fornirów. W rezultacie przedsiębiorcy z Indii zaczęli szukać nowych źródeł w Afryce.

Greenply, będąc pionierem w poszukiwaniu zrównoważonych rozwiązań na rzecz poprawy i rozwoju, jest jedną z pierwszych indyjskich firm zajmujących się sklejką, która zainwestowała w fabrykę fornirów w Gabonie. Inicjatywa ta miała na celu przywrócenie równowagi ekologicznej, która jest w niebezpieczeństwie z powodu nadmiernego ścinania drzew Gurjan.

W Gabonie jest dostęp do drewna znanego jako Okoume, które jest substytutem Gurjan. Greenply rozszerza swój zasięg dzięki najnowocześniejszym jednostkom produkcyjnym i doskonałej dystrybucji w wielu miejscach. Firma zdecydowała stworzyć zrównoważoną przyszłość dla sklejk w Gabonie.

Greenply Gabon ma zdolność produkcyjną 3 tys. m³ fornirów miesięcznie o grubości 0,2mm i więcej (Okoume Face Veneer). Zwiększenie mocy przerobowych z obecnych 3tys. do 8 tys. m³ zaplanowano na marzec 2019. Koszt produkcji fornirów w Gabonie jest znacznie niższy niż np. w Mjanma (Birmie) czy Indonezji.

Firma zajmuje się też produkcją tarcicy. Obecnie przerabiane są gatunki: Okoume, Tali, Padouk, Okan, Dabema i Movingui.

Po Greenply, druga, duża indyjska firma produkująca sklejkę – Century Ply zdecydowała o budowie zakładu w SSE w Gabonie. Zakład został usytuowany na obszarze 3 ha z opcją przyszłej rozbudowy o 1 ha. Obecnie firma zainwestowała tylko w łuszczarkę do forniru o

wydajności 3.500 m³ miesięcznie, ale w przyszłości ma zamiar rozszerzyć profil przerobu drewna. Komercyjna produkcja ma się rozpocząć w sierpniu 2019 r. Jednak są też inne doniesienia, że w Gabonie już występuje znaczna nadwyżka mocy produkcyjnych fornirów, co doprowadziło do spadku cen i firma Century Plyboards podjęła decyzję o wstrzymaniu realizacji projektu. Według przedstawicieli firmy zakup fornirów z zewnątrz staje się tańszy niż produkcja wewnętrzna. Panuje opinia, że forniry z Wysp Soloman są o wiele lepsze niż forniry z Okoume z Gabonu.

Nie mniej, nadal dąży się w Gabonie do pozyskania inwestorów do produkcji sklejk, płyt wiórowych, MDF i innych rodzajów płyt drewnopochodnych. Atrakcyjność SSE jako miejsca produkcji płyt została dodatkowo wzmocniona decyzją M / s Windson Chemicals, Bilimora, Gujarat o utworzeniu fabryki formaldehydu i żywicy w SSE w Gabonie. Zakład ma być uruchomiony do grudnia 2019 r.

Wraz z rozwojem przemysłu, rozwija się baza transportowa, która obejmuje 8-torowy bezpośredni dostęp do autostrady krajowej, bocznice kolejową, która może pomieścić trzy równoległe pociągi, podstacje odbiorcze 90 KV zasilane dzięki dwóm źródłom energii (jedna to elektrownia wodna, a druga oparta na gazie), samowystarczającą dostawę wody o pojemności 7 mln litrów/dobę. GSEZ zainwestował w 95 ciężarówek do przewozu drewna z lasu i 85 ciężarówek do transportu kontenerów płaskich, które przewożą gotowe produkty do portu. SSE Gabon może pochwalić się światowej klasy infrastrukturą, która zapewnia inwestorom platformę umożliwiającą tworzenie branż bez kłopotów i opóźnień.

Strony internetowe

<https://www.sawdust.online/news/century-ply-puts-gabon-project-on-hold/> z 14.04.2019

<http://www.modernwoodworkindia.com/gulf-cover-story/gabonthe-emerging-timber-source/>

<http://www.modernwoodworkindia.com/cover-story/we-see-gabon-sez-becoming-the-biggest-wood-panel-production-hub-of-africa-by-2025/> z 14.04.2019

Tworzywa warstwowe Cross Laminated Timber i Mass Plywood Panel

Technologia wytwarzania MPP (Mass Plywood Panel) powstała na bazie technologii CLT (Cross Laminated Timber). CLT to nowoczesny, przetestowany i zatwierdzony produkt budowlany, który szybko zyskuje popularność na całym świecie. Ma liczne zalety w stosunku do konwencjonalnych materiałów budowlanych. Technologia produkcji CLT została opracowana na początku lat 90-tych w Europie.

CLT to produkt z elementów drewna litego zbudowany z kilku warstw – 1-warstwowych lamel ułożonych pod kątem prostym względem siebie, łączonych głównie za pomocą klejów (PUR lub MUF). Elementy drewna przeznaczone na CLT są suszone, strugane, sortowane według wytrzymałości i jakości. Poszczególne elementy są łączone wzdłużnie za pomocą połączenia palcowego, jest na nie nanoszony klej, a ostateczne łączenie odbywa się w prasie. Obróbka stolarska jest wykonywana na CNC, a szlifowanie odbywa się zgodnie ze specyfikacją klienta. Cała produkcja jest zautomatyzowana. Dzięki odpowiedniemu ułożeniu warstw podłużnych i poprzecznych ograniczone jest pęcznienie i kurczenie się drewna.

Podstawowym blokiem konstrukcyjnym CLT jest trójwarstwowy układ złożony z trzech warstw lamel, przykładowo o wymiarach ok. 13/8 cala. CLT jest dostępne w różnych grubościach w zależności od wymagań konstrukcyjnych. Wzrost wytrzymałości paneli z CLT uzyskuje się poprzez dodanie kolejnej warstwy podczas produkcji. Surowcem jest głównie drewno sosny i świerka, a rzadziej daglezi. Największa prasa do sklejanie paneli CLT o wymiarach 20 x 6 m i o wydajności 120 tys. m³/rok (przy pracy na jedną zmianę) znajduje się w brytyjskiej firmie Legal& General:

Największy rozmiar produkowanych paneli waha się od 13 x 2 m do 17,8 x 3,5 m.

Wiodącym regionem produkcyjnym jest alpejska Europa (bawarski region Niemiec, Austria, Szwajcaria i północne Włochy). Kraje takie jak Kanada, USA, Nowa Zelandia, Japonia i Chiny również szybko odnotowują rozwój tej technologii.

CLT jest przede wszystkim wykorzystywany w budynkach wielorodzinnych, publicznych i przemysłowych, głównie na zamówienie dla konkretnych projektów, ale też w budowie mostów, wiat i itp. ; jest używany głównie do konstrukcji budynków mid-rise, które powstały w Londynie, Melbourne, Vancouver, Trondheim (Lanz 2016, Espinoz i in. 2016).

Kluczowymi producentami CLT są: Stora Enso, Mayr-MelnhofHolz, Binderholz, XLam Ltd., Sterling Lumber, SchilligerHolz AG, KLH Massivholz GmbH, B & K Structures, Eugen Decker Holzindustrie KG, Structurlam, SmartLam i MeikenLamwood Corp. Firmy te koncentrują się na zwiększeniu zdolności produkcyjnych, aby zaspokoić światowy popyt na produkt. Na przykład Stora Enso zainwestowała w 2016 r. w fabrykę w Guanxi w Chinach, aby wzmocnić swoją obecność w regionie Azji i Pacyfiku.

Według raportu grupy IMARC, światowy rynek CLT osiągnął wartość 470 mln USD w 2016 r., przy wzroście CAGR (Compound Annual Growth Rate) 16% w latach 2009-2016. Oczekuje się, że produkcja CLT w 2020 r. wyniesie 2 mln m³ w Europie, a światowy rynek osiągnie wartość ok. 2,0 mld USD do 2025 r. Według raportu Grand View Research, Inc.

czynnikami napędzającymi rozwój rynku są: rosnąca świadomość zagrożeń dla środowiska spowodowanych użyciem cementu w budownictwie infrastrukturalnym, liczba producentów CLT oraz popyt na zielone domy.

Technologia produkcji MPP została opracowana w prywatnej firmie FreresLumber of Oregon, testowana i udoskonalana przez kierownictwo techniczne z Tallwood Design Institute, przy współpracy Oregon State University Colleges of Forestry i Engineering i University of Oregon College of Architecture. Fabryka MPP FreresLumber została uruchomiona w grudniu 2017 r. Technologię MPP uważa się za naturalną ewolucję w linii produktów fornirowych. Żywiec i technologie prasowania są wyraźnie powiązane z CLT, ale MPP jest zbudowane z wielu warstw fornirów o różnych klasach gęstości i orientacji.

CLT zazwyczaj składa się z płyt o grubości 1,5 cala, a MPP – z pojedynczych warstw fornirów o grubości 1/8 cala; orientacja fornirów, pozycja w płycie i jakość struktury fornirów są starannie dobierane. Forniry z naniesioną żywicą układane są w naprzemienny wzór. Na przykład 6-cio calowy panel MPP zawiera 54 warstwy. Panele MPP mogą mieć szerokość do 12 stóp, długość do 48 stóp i grubość do 24 cali. Wymiarowo są dostosowywane do konkretnych projektów. Grubość może być budowana z dokładnością do 1 cala, aby zapewnić odpowiednią wytrzymałość i wytrzymałość.

Z tego wynika, że producenci, używając fornirów w produkcji MPP, mogą lepiej dopasować wytrzymałość paneli do wymaganych właściwości w porównaniu z CLT. W CLT system warstw 3-5-7-9 musi być utrzymywany. Zwiększanie ilości warstw w CLT np. z trzech do pięciu powoduje zwiększenie, w istotny sposób, ilości drewna w produkcji. W przypadku MPP wzrost ilości drewna jest mniejszy. Przedstawiciele firmy FreresLumber twierdzą, że na MPP potrzeba mniej drewna niż na CLT do tych samych zastosowań - te dwa produkty są bardziej porównywalne w mniejszych grubościach, ale w przypadku zastosowań wymagających większych grubości, na MPP zużywa się prawie 20 % mniej drewna niż ten sam produkt CLT. Z kolei zwolennicy CLT uważają, że mają przewagę, ponieważ proces produkcyjny CLT jest mniej energochłonny.

Literatura

Espinoza, O., Buehlmann, U., Laguarda, M., & Trujillo, V.R. 2016.: Identification of research areas to advance the adoption of cross-laminated timber in North America. BioProducts Business, 1-13.

Lanz, K. 2016.: Five 10 storey CLT buildings under construction in Trondheim. Holzkurier.com (Timber-Online).

Strony internetowe

<http://waughthistleton.com/dalston-works/> z 06.02.2019 anz, K. 2016. Five 10 storey CLT buildings under construction in Trondheim. Holzkurier.com (Timber-Online)

https://www.timberonline.net/timber_construction/2016/01/ve_10_storey_cltbldingsunderconstructionintrondheim.html. Last accessed December 12, 2016 anz, K. 2016. Five 10 storey CLT buildings under construction in Trondheim. Holzkurier.com (Timber-Online)

https://www.timberonline.net/timber_construction/2016/01/five_10_storey_cltbldgsunderconstructionin trondheim.html. Last accessed December 12, 2016 Lanza, K. 2016. Pięć 10 pięter CLT budynku w budowie w Trondheim. Holzkurier.com (Timber-Online)

https://www.timberonline.net/timber_construction/2016/01/five_10_storey_cltbldgsunderconstructionin trondheim

https://www.researchgate.net/publication/321849166_Insights_into_the_Global_CrossLaminated_Timber_Industry z 23.03.2019

<https://www.prnewswire.com/news-releases/global-cross-laminated-timbermarketto reach-us-23321-mn-by-2025-production-of-cross-laminated-timber-in-europe-and-no> z 10.02.2019

<https://www.archdaily.com/903839/worlds-largest-clt-building-provides-a-model-for-high-density-urban-housing> z 10.02.2019

<https://www.grandviewresearch.com/press-release/global-cross-laminated-timber-market> 08.2017

https://www.researchgate.net/publication/327208938_RECENT_DEVELOPMENTS_IN_GLOBAL_CROSS-LAMINATED_TIMBER_CLT_MARKET z 06.02.2019

<https://frereslumber.com/products-and-services/mass-plywood-panel/>

<https://www.woodbusiness.ca/mass-plywood-pioneers-4961/>

<http://www.digitaljournal.com/pr/3557508#ixzz5eyNx8lhq>

https://www.timberonline.net/timber_construction/2016/01/five_10_storey_cltbldgsunderconstructionin trondheim.html. Last accessed December 12, 2016.

Rozwój technologii acetylacji drewna

Wstęp

W obecnych czasach, gdy dąży się do zastąpienia w budownictwie typowych materiałów (betonu, stali i in.) drewnem, istotną sprawą staje się zwiększanie odporności wyrobów z drewna na działanie czynników atmosferycznych i biologicznych oraz ich stabilności wymiarowej. Można ten cel osiągnąć poprzez chemiczną modyfikację drewna, a jedną z nich jest acetylacja. Opublikowanych zostało szereg prac na temat acetylacji drewna litego i znacznie mniej na temat drewna rozdrobnionego do postaci zrębków, wiórów czy włókien. Warto zwrócić uwagę, że prace te doczekały się komercjalizacji i coraz więcej jest na rynku acetylowanych elementów drewna kawałkowego, ale i płyt wiórowych oraz MDF. Informacja na temat acetylowanego drewna była podana w Biuletynie 2005 nr 1-2 s.79-80.

Rys historyczny

Acetylacja drewna po raz pierwszy została przeprowadzona za pomocą bezwodnika octowego w obecności kwasu siarkowego jako katalizatora przez Fuchsa w Niemczech w 1928 r. (Fuchs 1928). Fuchs wykorzystywał tę reakcję w celu wyizolowania ligniny z drewna sosnowego. W tym samym czasie prace o podobnym charakterze czyli nad usuwaniem składników z drewna innych gatunków (głównie w celu pozyskania celulozy) opublikowali Horn (1928) oraz Suida i Titsch (1929) stosując też inne niż Fuchs, rodzaje katalizatorów (pirydynę lub dimetyloanilinę). Dopiero w połowie XX w. [Tarkow (1945 i 1946) i Tarkow i in. (1946)] wykazali, że drewno poddane acetylacji jest bardziej odporne na rozkład biologiczny i na spęcznie.

Istnieją dwie główne teorie wyjaśniające, dlaczego drewno acetylowane jest odporne na rozkład grzybów. Jedna z nich jest taka, że acetylacja zmienia konformację substratu na tyle, że grzyby nie traktują go jako pokarmu. Druga, przedstawiona przez Rowella - że acetylowane drewno jest odporne na rozkład biologiczny dzięki suchości. Acetylacja zmniejsza poziom wilgoci w ścianie komórkowej do punktu, w którym nie ma wystarczającej ilości wody, aby wesprzeć degradację wywołowaną przez grzyby, aby zhydrolizować wiązania glikozydowe.

Spęcznie acetylowanego drewna jest znacznie mniejsze niż nieacetylowanego z powodu zastąpienia grup hydroksylowych (-OH) w składnikach strukturalnych drewna grupami acetylowymi.

Pierwszy patent dotyczący acetylacji drewna złożył Suida w Austrii w 1930 r. (Suida, 1930), a w 1947 r. patent na acetylowanie drewna i płyt w obecności pirydyny jako katalizatora złożyli Stamm i Tarkow (Stamm i Tarkow, 1947). W 1961 r. firma Koppers opublikowała biuletyn techniczny na temat acetylowania drewna bez użycia katalizatora, ale z organicznym współrozpuszczalnikiem.

W 1973 r. Rowell rozpoczął, na szeroką skalę badania, nad chemiczną modyfikacją drewna (Rowell 1975). W badaniach dotyczących acetylacji uwzględnił rozmiary

acetylowanego drewna. Opracował oddzielne metody dla acetylacji cząstek drewna, tj. włókien drzewnych, wiórów płatkowych i standardowych, drewna kawałkowego o grubości nie przekraczającej 3 cm i dla elementów drewna o grubości powyżej 3 cm. Stworzył też technologię pozwalającą na wykorzystywanie podczas acetylacji minimalnej ilości bezwodnika w przeliczeniu na suchą masę drewna (Rowell 1986).

Komercjalizacja procesu

W 1977 r. w Rosji Otlesnov i Nikitina podjęli próby komercjalizacji procesu acetylacji, ale je przerwali, prawdopodobnie z powodu nieopłacalności. Pod koniec lat 80. XX w. firma Daiken w Japonii rozpoczęła komercyjną produkcję acetylowanego drewna na podłogi o nazwie alfa-wood. Nie jest pewne, czy proces nadal jest kontynuowany. Na przełomie lat 80 i 90 –tych XX w. firma ACell w Szwecji uzyskała patenty i zbudowała dwie instalacje pilotażowe: jedną do acetylacji drewna litego, a drugą dla włókien drzewnych. Dalsze działania komercyjne podjęły firmy British Petroleum, A-Cell acetylocelulos AB ("A-Cell") i BioComposites Center we wczesnych latach 90-tych XX w. (Sheen 1992). Jednak British Petroleum wycofało się ze współpracy w połowie lat 90-tych, co doprowadziło do tymczasowego zatrzymania rozwoju prac przez grupę jako całość, ale A-Cell kontynuowała produkcję przy współpracy z Uniwersytetem Chalmersa (Szwecja) i Laboratorium Produktów Leśnych, Madison (USA).

Kolejna inwestycja z zastosowaniem mieszaniny bezwodników zaowocowała wprowadzeniem na rynek Wood Protect® we Francji. Technologia została opracowana przy współpracy naukowców z INRA-INPT-ENSIACET w Tuluzie i Lapeyre (filia grupy SAINT-GOBAIN). W wyniku badań zgłoszono trzy patenty, jeden w 2003 r. (pod numerem WO2003084723) i dwa w 2007 r. (pod numerami WO2007141445 i WO2007141444). Technologia została skomercjalizowana w 2006 r.

Firma A-cell połączyła siły z duńskim MŚP: duńską technologią włókien roślinnych A/S ("DanFibre") i utworzyła nowe wspólne przedsięwzięcie pod nazwą DanAcellDenmark A/S ("DanAcell"). DanFibre stosuje zmodyfikowane włókna do produkcji systemów filtracyjnych do uzdatniania zanieczyszczonej wody. A-Cell zdecydowanie uznaje potrzebę ciągłego procesu modyfikacji włókien z myślą o produkcji na skalę w wielu tysiącach ton rocznie.

W 2007 r. firma Accsys Technologies PLC rozpoczęła produkcję drewna acetylowanego na skalę przemysłową. Accsys to grupa technologii chemicznej zajmująca się modyfikacją drewna. Firma posiada skomercjalizowaną fabrykę drewna Accoya w Arnhem w Holandii. W czerwcu 2018 r. zaczął w niej działać trzeci reaktor. W zakładzie wytwarzane jest nie tylko "drewno Accoya", ale i rozdrobnione "drewno Tricoya" na potrzeby rynku płytowego.

Grupa Accsys obejmuje spółkę holdingową (Accsys Technologies PLC) i cztery w pełni zależne spółki (Titan Wood Limited, Titan Wood BV, Titan Wood Technology BV i Titan Wood Inc.). Przy czym Titan Wood Inc. jest amerykańską spółką zależną. Każda filia firmy Titan Wood handluje nazwą "Accsys" lub "Accsys Technologies". Ponadto Grupa Accsys

obejmuje dwie spółki zależne: Tricoya Technologies Limited (TTL) i TricoyaVentures UK Limited, koncentrujące się na wykorzystaniu acetylowanych elementów drewnianych Tricoya stosowanych do produkcji płyt drewnopochodnych.

W 2014 r. Accsys podpisała globalną umowę o współpracy z belgijską grupą chemiczną Solvay. W ramach tej umowy Solvay zobowiązała się do sfinansowania budowy fabryki Accoya we Freiburgu w Niemczech o mocy 63 tys. m³, której uruchomienie zaplanowano na pierwszy półrok 2016 r. Z kolei Solvay w ramach umowy miała uzyskać niewyłączną opcję obejmującą licencje na produkcję i sprzedaż Accoya® poza Europą.

W marcu 2017 r. utworzone zostało konsorcjum firm Accsys Technologies, BP Ventures, BP Chemicals, Medite, Business Growth Fund (BGF) i Volantis. Konsorcjum to sfinansuje budowę pierwszej na świecie instalacji do acetylacji wiórów Tricoya® w Saltend Chemicals Plant, Hull w Wielkiej Brytanii. Zakład otrzymał również dofinansowanie z programu Zielonego Portu oraz z programu LIFE UE. Zakład Tricoya w Hull powinien zacząć działać w pierwszej połowie 2019 r.

18 marca 2018 r. Accsys Technologies PLC poinformował, że podpisał umowę licencyjną użytkownika Tricoya® z hiszpańskim producentem płyt MDF i wiórowych Financiera Maderera SA (FINSA). Tym samym FINSA stała się drugim producentem modyfikowanych drewnopochodnych płyt. Zgodnie z tą umową FINSA ma wyłączne prawo do produkcji płyt drewnopochodnych z elementów drewnianych Tricoya® w Hiszpanii i Portugalii z niewyłącznymi prawami dystrybucji na innych terytoriach. FINSA sprzedaje płyty pod marką Tricoya®. Dostarczenie materiału acetylowanego do produkcji płyt przez FINSA będzie początkowo spełnione w zakładzie Accsys Accoya w Arnhem w Holandii, a docelowo z Hull.

9 stycznia 2019 r. poinformowano, że Tricoya Technologies Limited zawarła umowę z PETRONAS Chemicals Group Berhad ("PCG") w celu oceny możliwości wspólnego finansowania, projektowania, budowy i eksploatacji zintegrowanego bezwodnika octowego i instalacji do produkcji elementów drewnianych Tricoya® ("Plant") w Malezji. Elementy z drewna Tricoya® produkowane w Zakładzie będą wykorzystywały kwas octowy z istniejącego joint venture PCG w Malezji. Płyty będą sprzedawane w Azji Południowo-Wschodniej z przeznaczeniem dla budownictwa.

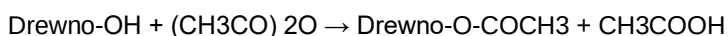
Pierwsze płyty Tricoya pojawiły się na rynku w 2011 r. MEDITE TRICOYA EXTREME (MTX) to płyty MDF wykonane z acetylowanych włókien drzewnych. Mogą one spełniać rolę zamiennika impregnowanego drewna iglastego, twardego drewna, sklejek do zastosowań zewnętrznych, elementów plastikowych, cementowych, metalowych czy materiałów kompozytowych czyli mogą być przeznaczone do zastosowań zewnętrznych i wewnętrznych w warunkach wilgotnych jako okładziny zewnętrzne, fasady, fronty sklepowe, oznakowania, drzwi zewnętrzne, meble ogrodowe, wyposażenie placów zabaw, deski podłogowe, kabiny i pomieszczenia o podwyższonej wilgotności, podłogi, wyposażenie statków i inne. Właściwości płyt TRICOYA extreme są podane w pliku zamieszczonym pod

adresem: <https://mdfosb.com/assets/uploads/downloads/DOP09-REV4-MEDITE-TRICOYA-EXTREME-MDF.pdf>

Przebieg procesu acetylacji rozdrobnionego drewna

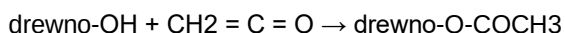
Chemiczna modyfikacja drewna jest reakcją odczynnika chemicznego na strukturalne, polimerowe składniki drewna powodującą tworzenie wiązań kowalencyjnych między odczynnikiem a podłożem. Reakcja może zachodzić przy użyciu: bezwodnika octowego, ketenu, octanu winylu, mieszanych bezwodników, ale najbardziej przydatne okazało się acetylowanie drewna za pomocą bezwodnika octowego. Podczas tej reakcji następuje estryfikacja dostępnych grup hydroksylowych w ścianie komórkowej, z utworzeniem produktu ubocznego tj. kwasu octowego.

Acetylacja drewna:



Reakcja bezwodnika z drewnem może zachodzić w fazie pary lub cieczy, przy czym ta ostatnia jest stosowana w zakładzie produkcyjnym Accoya™ w Arnhem w Holandii. Szybkość reakcji zależy od szybkości penetracji bezwodnika w ściany komórkowe drewna. Współczynnik reakcji można zwiększyć, podnosząc temperaturę i stosując katalizatory, chociaż katalizatorów nie stosuje się w procesach handlowych. Powstający kwas, jak i nieprzereagowany bezwodnik octowy powinny być usunięte pod koniec procesu. Jedną z zalet konwencjonalnego acetylowania jest zdolność zachodzenia reakcji bez potrzeby stosowania rozpuszczalnika lub katalizatora.

W celu wyeliminowania kwasu octowego jako produktu ubocznego, niektórzy autorzy (Tarkow 1945, Karlson i Svalbe, 1972, Karlson i Svalbe, 1977, Rowell i in. 1986) przeprowadzali acetylację drewna gazowym ketenem:



Ketenem można prowadzić acetylację suchego drewna i włókien w stosunkowo niskich temperaturach (optymalna 47°C). Jednak okazało się, że reakcja ta jest ograniczona do maksymalnej grubości drewna wynoszącej ok. 3 mm, jeśli ma być przeprowadzona w rozsądnym czasie. Dodatkowo właściwości drewna są mniej pożądane niż drewna poddanego reakcji z bezwodnikiem octowym (Rowell i in. 1986). Ostatecznie czynniki związane ze zdrowiem i bezpieczeństwem ludzi ograniczyły stosowanie tego związku w komercyjnych procesach.

Estryfikacja za pomocą estrów winylowych pozwala uniknąć powstawania składników zapachowych. Została ona zbadana przez Francuzów -Jebrane i Sèbe (2007). Jednak badania w skali laboratoryjnej wykazały umiarkowaną wydajność materiału acetylowanego w temperaturze 90°C.

Simonson i Roweell (2000) zaproponowali proces acetylacji włókien drzewnych przeznaczonych do produkcji MDF. Pozyskane w defibratorze włókna drzewne powinny być suszone do wilgotności umożliwiającej przeprowadzenie acetylacji. Z doniesień innych autorów wynika, że ich wilgotność powinna wynosić ok. 5%. Najczęściej podajnikiem ślimakowym, włókna podawane są do reaktora i przemieszczane przez ten reaktor ogrzany do 110-140°C. Do reaktora podawany jest bezwodnik octowy o odpowiednim stężeniu w postaci mieszaniny para/ciecz. Włókna przemieszczają się przez reaktor z szybkością potrzebną do zajęcia acetylacji, ocenianej poprzez przyrost masy włókien. Czas kontaktu włókien z chemikaliami wynosi od 6 do 30 min. Większość reakcji acetylowania odbywa się w pierwszej części reaktora. Acetylowane włókna zawierają wówczas nadmiar środka acetylującego i kwas octowy. Dlatego przez specjalny dozownik kierowane są do drugiej części reaktora, stanowiącej kolumnę odpędową. Włókna są transportowane przez kolumnę strumieniem przegrzanej pary bezwodnika i kwasu octowego. Temperatura w kolumnie powinna wynosić 185-195°C. Podstawową funkcją tego drugiego etapu jest zmniejszenie zawartości nieprzereagowanego czynnika acetylującego pozostającego we włóknach drzewnych. Na tym etapie jest jednak również osiągana dodatkowa acetylacja włókien. W tej części reaktora włókna przebywają mniej niż 1 min. Włókna od przegrzanej pary oddziela się w cyklonie i część przegrzanych par recyrkuluje się, a część przenosi się do układu w celu odzysku chemicznego.

Acetylowane włókna nadal mogą zawierać pewną ilość bezwodnika i kwasu octowego zaabsorbowanych w błonie. Dlatego włókna wprowadza się do drugiego etapu odpędzania chemikaliów. Środkiem transportującym w tym etapie jest przegrzana para wodna, a pozostały bezwodnik jest hydrolizowany do kwasu octowego, który odparowuje. Włókna wychodzące z urządzenia są w zasadzie pozbawione zapachu i są suche. Można poddawać je zaklejaniu i wytwarzać MDF lub kondycjonować i belować do innych zastosowań.

Para i kwas octowy usunięte z tego etapu są przetwarzane w etapie odzyskiwania chemicznego. Pilotażowa fabryka została zbudowana 2000 r. w Kvarntorp w Szwecji. Wydajność instalacji wynosi 500 kg/h lub 12 ton/dobę acetylowanego włókna drzewnego. Jednakże napotkano znaczne problemy z uszczelnianiem układu na obu końcach.

Ciekłe żywice UF, skutecznie nie kleją acetylowanych włókien. Uważa się, że jest to spowodowane kombinacją czynników, w tym zwiększoną hydrofobowością powierzchni włókien, prowadzącą do zróżnicowanego efektu zwilżania i być może niższym pH powodującym pewne utwardzanie żywic. Wiadomo, że bardziej alkaliczne żywice typu Novolac i niektóre MUF skuteczniej zaklejają acetylowane włókna (Gomez-Bueso i wsp. 1999). Kluczowym zagadnieniem jest też efektywne wykorzystanie bezwodnika octowego ze względów finansowych. Ocenia się, że bezwodnik kosztuje ok. 10 razy więcej niż włókna drzewne, dlatego jak największa ilość dodana do drewna powinna zostać odzyskana i ponownie użyta. Zalecana jest więc "Zintegrowana instalacja acetylowania" czyli linie

produkcyjne do acetylacji litego drewna, włókien drzewnych i mączek drzewnych powinny być instalowane i eksploatowane w tym samym miejscu.

Ukazało się szereg patentów dotyczących acetylacji włókien. Jednak wiele z nich odnosi się tylko do acetylacji, ale nie uwzględnia zmian w procesie produkcyjnym płyt. Przykładowo patent In US 6,376,582:WOOD FIBREBOARD AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR odnosi się do wytwarzania MDF przy zastosowaniu mieszaniny włókien acetylowanych i nieacetylowanych. Nie podano w nim niezbędnych wskazówek dotyczących procesu produkcyjnego MDF.

Patent: US 6,632,326 MODIFYING METHOD FOR WOOD ELEMENTS zawiera sposób modyfikacji elementów drewnianych obejmując etap moczenia elementów drewnianych w jednej lub w mieszaninie substancji: bezwodnika octowego, kwasu octowego lub kwasu chlorooctowego i etap acetylowania zaimpregnowanych elementów drewnianych w fazie gazowej. Następnie są one poddawane działaniu pary wodnej w temperaturze ok.150-170°C przez 2-5 min. i rozwłókniane w defibratorze. Sekcja eksperymentalna opiera się na pracach na skalę laboratoryjną i nie zapewnia technicznych metod postępowania z materiałami na skalę komercyjną. <https://patents.google.com/patent/US6632326>

W patencie: WO 201 1/095824 A1 PROCESS FOR THE ACETYLATION OF WOOD ELEMENTS przedstawiono proces pozyskiwania włókien z acetylowanych zrębków w konwencjonalnym defibratorze, łączenie z zaklejaniem włókien klejem pMDI i przekształcanie ich w płyty. <https://patents.google.com/patent/WO2011095824A1/en>

Dokładny opis procesu produkcji płyt MDF z acetylowanych włókien jest zawarty w patencie WO2014131683A1/en: PROCESS FOR MANUFACTURING PRODUCTS FROM ACETYLATED WOOD FIBRE. Płyty wyprodukowane z acetylowanych włókien zawierają 6% żywicy MDI, 2% parafiny. W wyniku substytucji molekularnej gęstość włókien wzrasta o ok. 20%. <https://patents.google.com/patent/WO2014131683A1/en>

Należy zaznaczyć, że w przypadku wytwarzania płyt z acetylowanego drewna, znacznie większe jest ryzyko wybuchu ze względu na małą zawartość wilgoci we włóknach, wysoki poziom ich hydrofobowości i w konsekwencji powstawanie stosunkowo dużych ilości suchego pyłu. Dąży się, aby MDF z włókien acetylowanych i nieacetylowanych wytwarzać na tych samych liniach produkcyjnych.

Literatura

Burlakov V. D., Duduns M., Nikitina N. F., Ozolina I., OtlesnovYu. P., Svalbe K. (1972). Modification of wood. Russian Patent SU 400473.

Horn O., 1928: Acetylation of beech wood. Berichte der DeutschenChemischenGesellschaft. 61B: 2542-45.

Rowell, R.J. 2006: Acetylation of wood: journey from analytical technique to commercial reality. Forest Products Journal, 56, 4-12.

Simonson R.,Rowell R. M. 2000:Anew process for the continuous acetylation of lignocellulosic fiber. In: Proceedings of the 5th Pacific Rim bio-based composites symposium;

2000 December 10-13; Canberra, Australia. Canberra, Australia: Department of Forestry, The Australian National University: 190-196

Fuchs W., 1928: Genuine lignin. I. Acetylation of pine wood. *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft*, 61B: 948-951

Rowell R. M., 1986: Reaction conditions for acetylation of fibers, flakes, chips, thin and thick woods. Internal Progress Report, Chalmers University

Suid H., Titsch, H. 1929: Chemistry of beech wood: Acetylation of beech wood and cleavage of the acetyl-beech wood. *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft*, 61B: 1599-1604.

Tarkow H. 1945. Decay resistance of acetylated balsa. Madison, WI: USDA Forest Service, Forest Prod. Lab., p. 4.

Tarkow H. 1946. A new approach to the acetylation of wood., USDA Forest Service, Forest Products Laboratory, Madison, WI, p. 9.

Tarko H., Stamm, A.J., Erickson, E.C.O. 1946. Acetylated Wood. Rep. 1593. Madison, WI: USDA Forest Service, Forest Prod. Lab.

Strony internetowe

<https://www.accoya.com/wp-content/uploads/2013/09/%E2%80%9CAcetylated-Wood-The-Science-Behind-the-Material%E2%80%9D-Callum-Hill-Acetylated-Wood-.pdf> z 11.01.2019

<https://www.bloomberg.com/research/stocks/private/snapshot.asp?privcapId=mdfosb.com/en/medite/products/medite-tricoya-extreme> z 20.01.2019

<https://www.bloomberg.com/research/stocks/private/snapshot.asp?privcapId=275580678> z 10.02.2019

https://lemn.fordaq.com/news/Solvay_Accoya_wood_production_plant_38061.html z 20.01.2019

<http://greenbarrel.com/2018/07/11/recent-financial-results-from-accsys-technologies-show-that-its-two-major-capacity-expansion-projects-remain-on-track/> z 20.01.2019

<https://mdfosb.com/assets/uploads/downloads/DOP09-REV4-MEDITE-TRICOYA-EXTREME-MDF.pdf> z 15.03.2019

Porozumienie w sprawie zwiększonej ochrony pracowników w sektorze płyt drewnopochodnych

29 listopada 2018 r. Europejskie Stowarzyszenie Producentów Płyt Drewnopochodnych (The European Panel Federation – EPF) podpisało przełomowe porozumienie w sprawie zwiększonej ochrony pracowników zatrudnionych w sektorze produkcji płyt drewnopochodnych w odniesieniu do formaldehydu. Porozumienie podpisane zostało z Europejską Federacją Budownictwa i Przemysłu Drzewnego (European Federation of Building and Woodworkers – EFBWW) i nosi nazwę Europejskiego Przewodnika Akcji (European Action Guide). Porozumienie zawarte zostało w ramach projektu dialogu społecznego Komisji Europejskiej "Perspektywy i Wyzwania Przemysłu Drzewnego w Europie" (Commission's "Perspectives and Challenges of the Woodworking Industries in Europe"), koordynowanego przez Europejską Organizację Partnerów Społecznych w Sektorze Drzewnym) (European Confederation of Woodworking Industries (CEI-Bois) i jest postrzegane jako wprowadzanie nowego poziomu bezpieczeństwa w miejscach pracy. Projekt ma na celu wypracowanie wspólnej opinii i zaleceń dla zaangażowanych firm i pracowników, tak, aby rzeczywisty praktyczny jego efekt można było zmierzyć za pięć lat.

W pierwszej części projektu mają być rozpatrzone warunki pracy z uwagi na formaldehyd i ich analiza. Ustalono w nim nowy poziom bezpieczeństwa w miejscu pracy i tym samym zobowiązano europejskich producentów płyt drewnopochodnych do pomiaru, kontroli i działań zapobiegawczych w celu zapewnienia, że pracownicy nigdy nie będą zagrożeni działaniem formaldehydu. Podstawą jest wartość graniczna ekspozycji operacyjnej zalecanej przez Komitet Naukowy UE [0,3 ppm TWA (time-weighted average – średnia ważona czasowo), 0,8 ppm STEL (short-term exposure limit – krótkotrwale dopuszczalne stężenie)]. Inicjatywa ta poprawia ochronę za pomocą systemu strefowego oznaczonego kolorem. Zawarte są w nim przepisy dotyczące udziału pracowników w tych działaniach i w szkoleniach, określono nadzór medyczny, sposoby rozstrzygania sporów oraz dokumentację wyników pomiarów i ogólnej oceny ryzyka.

Druga część projektu obejmuje opracowanie takich tematów, jak: zrównoważona dostępność drewna, badania i rozwój, innowacje, edukacja, organizacja pracy itd. W szczególności będzie się koncentrować na wkładzie, jaki przemysł drzewny może dostarczyć Komisji Europejskiej w celu re-industrializacji Europy. Zamierza się także poprawić wizerunek przemysłu drzewnego i zwiększyć jego atrakcyjność dla młodszych pokoleń. W tej kwestii podkreślono, że przemysł drzewny odczuwał dotkliwy brak zainteresowania wśród młodzieży. Sukces branży zależy w dużej mierze od korekt rynkowych, możliwości przedsiębiorców oraz od zasadności ram regulacyjnych, ale siła przyciągania młodych pokoleń pozostaje wyznacznikiem dla zagwarantowania ciągłości i otwarcia nowych perspektyw. Przewiduje się, że przemysł drzewny może okazać się nowoczesnym, innowacyjnym, modnym, przyjaznym dla środowiska i głównym sponsorem

koncepcji CircularEconomy. Skupiając się na współpracy i udziale pracowników i ich przedstawicieli, projekt wspiera dialog społeczny między europejskimi organizacjami partnerów społecznych a ich krajowymi oddziałami. W związku z tym ma również pośredni wpływ na relacje przemysłowe.

W porozumieniu podkreśla się, że europejski przemysł drzewny i meblarski to piąty co do wielkości przemysł wytwórczy w UE. Wnosi 219 mld euro do gospodarki i generuje prawie 2 mln miejsc pracy, z których wiele znajduje się na obszarach wiejskich lub słabo uprzemysłowionych.

Strony internetowe

<http://www.ttjonline.com/news/epf-signs-landmark-formaldehyde-agreement-for-worker-protection> - z 7.12.2018

<http://pcwie.com/the-project/>

<http://www.efbwww.org/default.asp?index=1010&Language=en>

DN

Nowe linie produkcyjne i modernizacje pracujących linii

Zakład produkcyjny MDF ze słomy ryżowej w Kalifornii

Amerykańska firma CalPlant I zapowiedziała wprowadzenie na rynek, jesienią br., ultralekkich płyt HDF ze słomy ryżowej. Surowiec ten, jako odpadowy produkt rolniczy, będzie pozyskiwany od plantatorów ryżu w dolinie Sacramento w promieniu 15-25 mil od zakładu w Willows w Kalifornii. Utylizacja słomy stanowiła problem ekologiczny w Kalifornii od ponad wieku, gdyż najczęściej stosowaną praktyką jej usuwania był proces rozkładu zapoczątkowany zalewaniem wodą pól po zbiorach. Niewątpliwie ta praktyka wymaga wykorzystania dużych ilości cennej wody.

Inwestycja jest realizowana przez firmę Siempelkamp. W nowym zakładzie została zainstalowana prasa SiempelkampGeneration 9 o szerokości 10 stóp i długości 115 stóp (35 m). Zaplanowana zdolność produkcyjna zakładu wynosi ok. 140 mln stóp kwadratowych przy podstawowej grubości 3/4". Płyty będą z zerową ilością formaldehydu, co zagwarantuje zgodność z nowymi federalnymi przepisami tytułu VI TSCA dotyczącymi emisji formaldehydu z płyt drewnopochodnych, a producenci uznają, że to będzie MDF XXI wieku.

Strony internetowe

<https://calplant1.com/> z 28.03.2019

<https://calplant1.com/product/> z 28.03.2019

Linia produkcyjna MDF w Brazylii

Brazylijska firma Berneck SA Painéis e Serrados pod koniec grudnia 2018 r. zamówiła w Siempelkamp piątą linię produkcyjną. Zakres dostawy obejmuje: "kuchnię" do przygotowywania środków chemicznych, wyposażoną w Ecoresinator, suszarnie włókien drzewnych Büttnera, prasę ContiRoll® Generation 9 NEO o długości 48,8 m wyprodukowaną przez firmę Siempelkamp w Krefeld. Berneck otrzymuje tę najbardziej zaawansowaną technologię Siempelkampa jako pierwszy klient. Inżynieria całego zakładu jest realizowana przez belgijską spółkę zależną Siempelkamp, Sicoplan, opartą na pomiarze laserowym zakładu. Sicoplan jest odpowiedzialny za planowanie konstrukcji stalowych i okablowania niezbędnego dla urządzeń procesowych. Po uruchomieniu fabryki, zaplanowanym na wiosnę 2021 r., produkcja dzienna będzie wynosiła 1665 m³ MDF. Rozpoczęcie instalacji planowane jest na drugi kwartał 2020 r., a produkcja pierwszej płyty jest prognozowana na grudzień tego samego roku.

Zakres dostaw obejmuje również wyposażenie wszystkich pięciu linii produkcyjnych w ProdiQNext. Ta najnowocześniejsza cyfryzacja pozwoli na samooptymalizowanie, niemal bezproblemowe wytwarzanie materiałów drewnopochodnych o stałe wysokiej jakości produktu.

Firma Berneck została założona w 1952 r. jako tartak w Bituruna w kraju związkowym Paraná, Berneck SA Painéis e Serrados. Obecnie jest jednym z największych producentów płyt drewnopochodnych na rynku południowoamerykańskim i utrzymuje kontakty handlowe z ponad 60 krajami. Przetwarza przede wszystkim drewno z drzew sosnowych (*Pinuselliottii*) uprawianych na zrównoważonych plantacjach, które zajmują powierzchnię 63 tys. ha. Aby zrekompensować wykorzystanie lasów, Berneck rocznie zasadza ponad 4 mln drzew, zarówno sosnowych, jak i tekowych (*Tectonagrandis*), na plantacjach firmy w pobliżu Brasnorte w środkowej Brazylii. Surowcem do produkcji płyt MDP, MDF/HDF jest w 100% drewno z plantacji i odpady z tartaków.

Strony internetowe

https://www.siempelkamp.com/index.php?id=2286&L=1%2522%2527A%253D0&tx_ttnews%5Btt_news%5D=1125&cHash=13f52f51cb0282ed1af14067fa250abe z 20.12.2018

<https://www.notifix.info/en/news-en/board-manufacturers/39696-siempelkamp-receives-an-order-from-berneck-for-an-mdf-plant-in-brazil> z 07.01.2019

<https://www.woodbizforum.com/berneck-s-a-paineis-e-serrados-invests-in-a-new-mdf-production-line-in-brazil/>

https://www.lesprom.com/en/news/Siempelkamp_received_an_order_from_Berneck_S_A_Painis_e_Serrados_in_Brazil_86699/ z 20.12.2018

Floraplac uruchomił drugi zakład produkcyjny MDF

Brazylijski producent FloraplaIndustrial wyprodukował w dniu 23 października 2018r. pierwszą płytę MDF na linii dostarczonej przez firmę Dieffenbacher. Docelowa zdolność produkcyjna zakładu ma wynosić 425 tys. m³/rok.

Surowiec na płyty pochodzi z ponad 30 tys. zalesionych hektarów, które łącznie obejmują ponad 300 mln drzew. Aby zapewnić zaopatrzenie, ale i ochronę środowiska rocznie pozyskuje się ok. 3 mln drzew. Jednym z posadzonych drzew jest Paricá, gatunek pochodzący z tego regionu.

Nowa linia ma być jedną z najbardziej nowoczesnych w kraju. Oczekuje się, że dzięki tej inwestycji łączna moc produkcyjna firmy zwiększy się 4-krotnie, zwiększy się też jakość produktów, zmniejszą się nakłady i zakład będzie bardziej przyjazny dla środowiska.

Florapla, spółka zależna Grupy Concrem, ma siedzibę w Paragominas, w stanie Pará w północnej Brazylii i jest jedynym zakładem płytowym w Amazonii.

Strony internetowe

<https://www.notifix.info/en/news-en/board-manufacturers/39504-florapla-produces-the-first-mdf-board-of-its-new-green-line> z 29.10.2018

Homanit inwestuje w fabrykę płyt o budowie włóknistej na Litwie

22 stycznia 2019 r. niemiecka firma Homanit Holding, poinformowała o budowie nowej fabryki płyt z włókien drzewnych na Wileńszczyźnie. Decyzja o budowie fabryki na Litwie

wynikała z rosnącego popytu na płyty ze strony lokalnych producentów mebli, którzy obecnie zaopatrują się w płyty w dwóch fabrykach w Polsce.

Polska i Litwa są największymi dostawcami płyt dla IKEA. Koszty transportu płyt z Polski odbijają się na wynikach producentów mebli, i oczekuje się, że uruchomienie nowego zakładu rozwiąże ten problem. Zakłada się, że połowa produkcji nowej fabryki trafi na potrzeby lokalnych producentów, a reszta będzie dostarczana do klientów na całym świecie, w tym do Ameryki Północnej i na Daleki Wschód.

W nowej fabryce będą zainstalowane też linie: cięcia, laminowania i składowania płyt, a także linie pakujące. Większość procesów produkcyjnych będzie zautomatyzowana, co tworzy miejsca pracy dla wysoko wykwalifikowanych pracowników.

Firma Homanit ma już zakłady w LOSHEIM, Saarland, a także w Karlinie i w Krośnie Odrzańskim w Polsce. Firma zatrudnia ok. 1500 pracowników w różnych oddziałach.

Strony internetowe

<https://www.vz.lt/pramone/2019/01/23/homanit-stato-gamykla-salia-vilniaus-investuoja-115-mln-eur#ixzz5fFAoRZ00> z 23.01.2019

<http://www.statybunaujienos.lt/naujiena/Homanit-stato-gamykla-salia-Vilniaus/12368>

<https://www.vz.lt/pramone/2019/01/23/homanit-stato-gamykla-salia-vilniaus-investuoja-115-mln-eur#ixzz5fFAXc5a7> 23.01.2019

Linia produkcyjna MDF / HDF w Yekalon w Chinach

Na początku lutego br. została wyprodukowana pierwsza płyta na nowej linii MDF/HDF w Yekalon-Jiufangyuan w Huanggang/Hubei w Chinach. Zamówienie w firmie Siempelkamp zostało złożone w czwartym kwartale 2016 r., a instalacja linii rozpoczęła się w kwietniu 2018 r. Założona wydajność linii wynosi 300 tys.m³/rok. Zakład jest w stanie wyprodukować płyty o grubości od 1,0 mm.

Siempelkamp dostarczył urządzenia do dozowania kleju z Ecoresinato-rem, zagęszczarkę i system podgrzewania kobierców, ContiRoll o szerokości 9 stóp i długości 33,8 m, linię chłodzenia płyt i układania ich w stosy, a także zautomatyzowany system wysokiego składowania oraz system kontroli procesu "Prod-IQ". Firma Büttner dostarczyła suszarnię i przesiewacz włókien CMC Texpan .

Grupa Yekalon produkuje i sprzedaje podłogi laminowane i inne produkty płytowe na bazie drewna dla sektora budowlanego i dekoracji wnętrz.

Strony internetowe

<https://www.euwid-wood-products.com/news/wood-based-panels/single/Artikel/siempelkamp-plant-now-in-operation-at-yekalon-in-china.html> z 08.03.2019

https://www.lesprom.com/en/news/Chinese_Yekalon_Group_starts_production_at_its_new_MDF_HDF_line_in_China_87379/ z 08.03.2019

Linia produkcyjna OSB w Shuyang w Chinach

W lutym 2019 r. chiński producent materiałów drewnopochodnych Jiangsu Hui Dian New Materials Co., LTD zlecił firmie Siempelkamp dostawę zakładu produkcyjnego płyt OSB w Shuyang w prowincji Jiangsu (środkowej części wschodniego wybrzeża Chin).

Linia produkcyjna obejmuje prasę ContiRoll® 8,5 x 38,8 m ósmej generacji. Szczególną cechą tej instalacji będzie możliwość produkcji płyt OSB, które będzie można laminować. Ten nowy produkt będzie miał cienką warstwę powierzchniową z wiórów porównywalną z płytami wiórowymi stosowanymi w produkcji mebli. Specjalnie wyposażona linia formująca będzie miała pięć maszyn formujących kobierzec. Zakres dostawy obejmuje również system sortowania i EcoPulser do wtórnego zmniejszania wielkości wiórów, system dozowania i mieszania żywicy, podwójną pilę po przekątnej, a także system pomiaru jakości SicoScan, miernik grubości i sterowanie, detektor nadmuchu, i skala wagi. Zarządzanie produkcją będzie kontrolowane przez technologię kontroli procesu SiemodkampProd-IQ®. Uruchomienie instalacji przewidziane jest wiosną 2020 r. Po pełnym uruchomieniu nowy zakład będzie produkował rocznie ok. 300 tys. m³ płyt OSB.

Strony internetowe

https://www.siemelkamp.com/index.php?id=2286&L=1%2522%2527A%253D0&tx_ttnews%5Btt_news%5D=1136&cHash=0d47491261d8c671e9a565b80ab3f71b z 27.02. 2019 r.

Linie produkcyjne w Metsä Wood

W marcu 2019 r. w Metsä Wood w Punkaharju (gmina w Finlandii) rozpoczęły się testy na nowej linii Kerto® LVL. Zdolność produkcyjna tej linii została zaplanowana na 65 tys. m³/rok. Pierwsze produkty są sprzedawane od kwietnia br. Jest to trzecia linia produkcyjna LVL firmy. Dzięki nowej inwestycji nastąpiło zwiększenie mocy produkcyjnych o ok. 50%, tj. do 190 tys. m³/rok.

W sierpniu 2017 r. MetsäGroup uruchomiła nową linię Kerto® LVL w Lohja (w prowincji Finlandia Południowa). Do końca 2016 r. w fabryce Lohja. pracowały trzy linie produkcyjne Kerto® LVL. Dzięki inwestycji z 2017 r. dwie stare linie przestały produkować. W Lohja obok zakładu została zbudowana biogazownia w celu pełnego wykorzystania potencjału produkcji. Energia cieplna wytwarzana w biogazowni pokrywa potrzeby Kerto® LVL w 100%.

W latach 2017-2018 MetsäGroup uruchomiła dwa inne zakłady: jeden produkujący fornir brzozy w Eänekoski (Finlandia) i drugi – produkujący sklejkę brzozy w Pärnu (w Estonii). Obydwa zakłady stanowią swoisty kompleks współpracujący ze sobą. Oczekuje się, że zakład w Pärnu osiągnie pełną zdolność produkcyjną – 50 tys. m³ w 2019r. Głównymi dostawcami maszyn byli RauteOy i PinomaticOy z Finlandii.

Metsä Wood jest częścią MetsäGroup – prekursora biogospodarki wykorzystującej drewno z północno-zachodnich lasów zarządzanych w zrównoważony sposób. MetsäGroup

koncentruje się na dostawach drewna i usługach leśnych, produkcji płyt drewnopochodnych, masy włóknistej, kartonów i chusteczek oraz papierów kuchennych.

Strony internetowe

<https://news.cision.com/metsaliitto-osuuskunta/r/metsa-wood-s-birch-plywood-mill-inaugurated-in-parnu,c2634243> z 20.03.2019

<https://www.metsawood.com/global/news-media/articles/Pages/100-bioenergy.aspx> z 20.03.2019

<https://www.metsawood.com/global/news-media/news/Pages/News.aspx?EncryptedId=93D23D964EB04355&Title=NewKertoLVLineinstart>

<https://www.metsawood.com/global/Products/Pages/Products.aspx> z 20.03.2019

<https://www.metsawood.com/global/news-media/news/Pages/News.aspx?EncryptedId=1A555E7495B8D9D2&Title=TheworldstallestwoodenbuildingMjosaTowercompletedinNorway> z 20.03.2019

PG Bison zwiększa moce produkcyjne

PG Bison z siedzibą w RPA rozbudowuje zakład płyt wiórowych Piet Retief w prowincji Mpumalanga. Inwestycja będzie realizowana w dwóch fazach: pierwszy etap to instalacja ciągłej linii formującej i prasującej, co zwiększy wydajność istniejącego zakładu o 80 m³, tj. do 680 m³ dziennie. Obecnie pracująca prasa ma 31 lat. Zakończenie inwestycji było przewidziane na 2017 r.

Druga faza obejmuje modernizację obszaru przygotowania i suszenia surowców, co pozwoli na zwiększenie wydajności dziennej zakładu do 1 tys. m³. Ta faza ma być zakończona 4-5 lat później. Po całkowitym ukończeniu modernizacji łączna wydajność produkowanych płyt wiórowych w firmie wyniesie 2 tys. m³, ponieważ zakład w Ugie, w prowincji Eastern Cape już produkuje 1 tys. m³ płyt dziennie.

Wcześniej, tj. 2013 r. PG Bison zleciła firmie Dieffenbacher budowę nowej linii produkcyjnej MDF w Johannesburgu. Linia została wyposażona w ClassiSizer. Urządzenie to potrzebne jest do zmiany rozmiaru odpadów produkcyjnych na palny pył do ogrzewania oleju wykorzystywanego na linii.

ClassiSizer jest urządzeniem, które zmniejsza rozmiary różnych materiałów, od pozostałości tartaku, po ścinki drewna. Wydajność urządzenia wynosi ok. 1 tys. kg/h przy wielkości pozyskiwanych cząstek do 1,2 mm.

PG Bison to spółkależna JSE notowanana KAP Industrial Holdings Ltd i Steinhoff International Holdings Ltd. Jest największym producentem i dystrybutorem produktów płytowych w RPA, zaopatrującym znaczną część krajowych rynków płyt wiórowych i MDF.

Strony internetowe

https://www.lesprom.com/en/news/Dieffenbacher_to_supply_ClassiSizer_to_PG_Bisons_MDF_press_line_in_Johannesburg_South_Africa_56420/

<http://www.timber.co.za/news/article/pg-bison-forges-ahead-with-investments-in-production-capacity>

<https://www.iol.co.za/business-report/companies/pg-bison-plugs-r600m-into-board-plant-1902796>

UPM -Kymmene zmodernizował zakład w Chudovo

Fiński UPM-Kymmene w znacznym stopniu zakończył rozbudowę fabryki produkującej sklejkę brzoową w Chudovo w Rosji. Modernizacja zakładu rozpoczęła się jesienią 2017r., a pierwsze testy na nowo zainstalowanych urządzeniach zostały przeprowadzone w kwietniu 2019 r.

W ramach modernizacji utworzono nowy park maszynowy, który zwiększył roczne moce produkcyjne zakładu ze 110 tys. do 155 tys. m³. Oprócz zwiększenia przepustowości rozszerzono też gamę wytwarzanych wyrobów. Jednym z nich, już produkowanym na nowej linii, jest WISA-Birch LG (LongGrained). LG odnosi się do kierunku ułożenia słoików na powierzchni, które są równoległe do długiej krawędzi sklejki. W tradycyjnej sklejce WISA-Birch słoiki przebiegają w kierunku poprzecznym. Obydwa rodzaje sklejki są stosowane w budownictwie lub jako wizualne elementy wnętrza, takie jak ściany, podłogi, sufity lub szafki.

Znaczną część nowych urządzeń do pozyskiwania fornirów i ich suszenia, stanowiska układania fornirów, linie prasowania i powlekania, a także skanery i systemy pomiaru wilgotności dostarczyła firma Raute.

Oprócz rozbudowy zakładu produkcyjnego na tym samym terenie wybudowano nową elektrociepłownię na biomasę o mocy 19 MW, w której poprodukcyjne pozostałości są wykorzystywane do wytwarzania energii.

Oficjalna inauguracja zakładu odbędzie się na początku września 2019 r.

Oprócz produktów WISA-Birch, zakład UPM Chudovo produkuje również powlekaną sklejkę WISA dla branży transportowej i formowania betonu, jak również niepowlekaną sklejkę brzoową do elementów izolacyjnych cystern LNG.

Zakład UPM Chudovo jest jednym z dziewięciu zakładów UPM.

Strony internetowe

<https://www.wisaplywood.com/products/product-catalogue/wisa-birch/> z 09.04.2019

https://www.lesprom.com/en/news/UPM_Chudovo_starts_plywood_deliveries_88441/ z 09.04.2019

<https://www.euwid-wood-products.com/news/wood-based-panels/single/Artikel/upm-has-commissioned-new-facilities-in-chudov> z 12.04.2019

DN

Zastosowanie wełny drzewnej w panelach akustycznych

Wełnę drzewną – Excelsior zaczęto produkować w Stanach Zjednoczonych pod koniec XIX w. dzięki opatentowanym maszynom do rozdrabniania kłód osiki, sosny, świerka, eukaliptusa w celu pozyskania odpowiednich rozmiarów wiórów drzewnych. Excelsior stosowano w materacach, opatrunkach na rany, a później w węzownicach parownika chłodziarek.

Produkcja ta jest kontynuowana m.in. od 1946 r. w szwedzkim zakładzie Träulitt. Jest to firma rodzinna założona przez Lennarta Rääfa usytuowana w Österbymo. Obecnie Träulitt jest też synonimem wełny drzewnej.

Dzięki partnerstwu z projektantami Form Us With Love i naukowcami zajmującymi się biomimikrą (od gr. bios – życie + mimesis – naśladowanie), organicznie zmodyfikowano włókna celulozowe, rozwijając linie produktów Baux. Baux są to płyty z wełny drzewnej, pozyskanej ze świerka, nasyczonej cementem. Z takiej wełny formowane są płytki, deski i panele, często nacinane przez CNC w geometryczne wzory. Produkty BauxAcoustic zapewniają pochłanianie dźwięku, izolacyjność termiczną, wysoką pojemność termiczną, odporność na ogień, pleśń i gnicie, są wytrzymałe mechanicznie.

Strony internetowe

www.executivebriefingconference.com z 25.03.2019

<https://www.woodworkingnetwork.com/wood/panel-supply/colorized-excelsior-wood-shavings-finds-use-interior-panel-applications>

DN

Import produktów drzewnych do UE

Import kłód, listew i zrębków zwykle jest niemal bezcłowy tj. z cłem mniejszym niż 1 procent. W przypadku fornirów obowiązują umiarkowane taryfy, których zakres wynosi od 0 do 4 procent, a w przypadku stolarki zakres taryf wynosi 0,8 - 6 procent, przy większości taryf poniżej 3 procent.

Taryfy dotyczące sklejek, płyt wiórowych i płyt o budowie włóknistej są znacznie wyższe. Stosowane taryfy dla płyt pilśniowych są ustawione na 7,6 procent, podczas gdy sklejka ma stawkę celną między 6,8 a 10 procent. Ponadto UE utrzymuje taryfę celną (TRQ) na niektóre rodzaje sklejek (HS 4412.19 i HS 4412.99), która pozwala na bezcłowy import 650 tys. m³ sklejek z dodatkowymi ilościami podlegającymi stawce 7,6 procent.

Bezcłowy kontyngent na import sklejek z drewna iglastego do UE został w 2019 r. wykorzystywany szybciej niż w 2018 r. Blisko dwie trzecie z 650 tys. m³ zostało wyczerpane w ciągu pierwszych siedmiu tygodni br. Dyrekcja Generalna ds. Podatków i Unii Celnej Komisji Europejskiej ogłosiła, że 422, 6 tys. m³ sklejek zostało przywiezione bezcłowo do 19 lutego. Na styczeń zarezerwowano ok. 350 tys. m³, a w pierwszej połowie lutego przydzielono kolejne 70 tys. m³, pozostawiając tylko 227,4 tys. m³. W ubiegłym roku przydzielono 358,8 tys. m³ do 19 lutego.

Strony internetowe

<https://www.euwid-wood-products.com/news/wood-based-panels/single/Artikel/nearly-two-thirds-of-duty-free-quota-already-used-up.html> 01.03.2019

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2018:273:FULL&from=DE> z 21.03.2019

DN

Spadek importu sklejk z drewna liściastego z Chin do USA

W czwartym kwartale 2018 r. USA sprowadziły łącznie 660,374 m³ sklejk z drewna liściastego, co oznacza, że nastąpił spadek o 1% w porównaniu z okresem porównawczym poprzedniego roku. Trend obserwowany w poprzednim kwartale (+ 31% do 727 271 m³) się odwrócił. W pierwszym i drugim kwartale import był znacznie niższy w porównaniu z poprzednim rokiem (-40% do 567 282 m³) i (-11% do 701 300 m³) odpowiednio.

Wzrost w czwartym kwartale był głównie spowodowany przez wyższe dostawy z Azji Południowo-Wschodniej (+ 53% do 292 622 m³). W szczególności zrekompensowało to spadek o 50% do 106 295 m³ w imporcie z Chin. Warto wspomnieć, że w kwietniu 2017 r. Stany Zjednoczone nałożyły cła na wyrównanie subsydiów, a następnie cła antydumpingowe na dostawy sklejk z drewna liściastego z Chin, co przełożyło się na spadek w tempie od 38% do 85% we wszystkich kwartałach w porównaniu z poprzednim rokiem.

W całym 2018 r. USA sprowadziły łącznie 2 656 tys. m³ sklejk z drewna liściastego. Dostawy z UE poprawiły się o 10% w 2017 r. i wzrosły o kolejne 6% do 141 155 m³ w porównaniu z rokiem poprzednim.

Strony internetowe

<https://www.euwid-wood-products.com/news/wood-based-panels/single/Artikel/usa-drop-in-hardwood> 08.04.2019 .

DN

Współpraca MDF Recovery Ltd i Kronospan Ltd nad recyklingiem MDF

W Biuletynie nr 1-2 /2018 (s. 59 -60) została zamieszczona informacja, iż brytyjska firma MDF Recovery Ltd opracowała i opatentowała nowy proces odzyskiwania włókien drzewnych z odpadowych MDF. Firma dąży do wdrażania opracowanej technologii. Jednym z przejawów jest projekt pod tytułem: "Closing the Loop in the MDF Supply Chain" (Zamknięcie pętli w łańcuchu dostaw MDF), który firma MDF Recovery Ltd zgłosiła wraz z firmą Kronospan Ltd. of Chirk, UK w konkursie zainicjowanym przez Innovate UK pod koniec kwietnia br. Na razie firmy otrzymały wiążącą obietnicę na finansowanie projektu.

W wyniku konkursu opublikowanego na stronie internetowej rządu brytyjskiego podano jego koszty (440.199 £). Czas realizacji projektu jest przewidziany na 6-18 miesięcy, a inne szczegóły nie są jeszcze znane.

Strony internetowe

<https://www.euwid-wood-products.com/news/wood-based-panels/single/Artikel/mdf-recovery-cooperating-with-krono> z 29.04.2019

DN

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

Wykaz inicjałów użytych w niniejszym numerze Biuletynu

DN	Danuta Nicewicz
LD	Leszek Danecki
MAH	Maria Antoni Hikiert
PB	Piotr Borysiuk
RA	Radosław Auriga

